

راه اندیخته

شیمی یازدهم



● مؤلفان:

امید مصلاهی

محمدرضا مصلاهی



عبارت «ب»؛ نادرست است. موادی که در مرحله تولید لاستیک‌های دوچرخه دور ریخته شده‌اند، زمان بسیار زیادی می‌خواهند تا دوباره به طبیعت بازگردند.
عبارت «پ»؛ نادرست است. منبع اولیه برای تولید لاستیک و قطعات پلاستیکی این دوچرخه از نفت به دست می‌آید.
عبارت «ت»؛ نادرست است. تمام مواد لازم برای تولید آن از کره زمین بدست می‌آیند.

۷- **گزینه ۲** تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

آ) درست است. همه مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین بدست می‌آیند.
ب) نادرست است. به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت می‌ماند.
پ) نادرست است. سالانه بیش از ۷۰ میلیارد تن از منابع انرژی، سوخت‌های فسیلی، فلز و منابع شیمیایی از زمین استخراج می‌شود.
ت) درست است.

۸- **گزینه ۴** به بررسی هر کدام از عبارت‌ها می‌پردازیم؛

آ) نادرست است. شیمی‌دانان دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و «گاهی» بهبود خواص می‌شود، نه اغلب!!!
ب) نادرست است. «همه» مواد طبیعی و «همه» مواد مصنوعی از کره زمین به دست می‌آیند.
پ) درست است.
ت) نادرست است. مواد اولیه پس از دریافت از زمین نیازمند «فرآوری» هستند و به صورت خام نمی‌توانند مورد استفاده قرار بگیرند.

۹- **گزینه ۲**

فقط عبارت «ت» نادرست است؛ شکل و زمان بازگشت مواد به طبیعت با یکدیگر متفاوت است و در اغلب موارد ساختار اولیه و ساختاری که یک ماده به طبیعت برمی‌گردد با هم متفاوتند به عنوان مثال با سوزاندن سوخت‌های فسیلی مانند نفت، درسته که ترکیبات حاصل از آن شامل همان نوع عناصر است ولی این ترکیبات دیگر نمی‌توانند به عنوان سوخت استفاده شوند و میلیون‌ها سال طول می‌کشد تا دوباره سوخت فسیلی در طبیعت تولید شود.

۱۰- **گزینه ۲**

عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند. بررسی سایر عبارت‌ها:
عبارت «آ»؛ نادرست است. استفاده‌ی بهینه و درست از منابع و در جهت توسعه پایدار، می‌تواند به توسعه یافتن یک کشور در زمینه‌های مختلف کمک کند.
عبارت «ت»؛ نادرست است. به عنوان مثال موادی مانند سوخت‌های فسیلی، پلاستیک و شیشه، هزاران (و برخی میلیون‌ها) سال زمان می‌خواهند تا به طبیعت بازگردند.

۱۱- **گزینه ۲**

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند، بررسی سایر عبارت‌ها:
عبارت «آ»؛ نادرست است. گفتیم که استخراج باید در جهت توسعه پایدار باشد نه فقط خالی کردن منابع.
عبارت «پ»؛ نادرست است. انسان‌های امروزی نسبت به انسان‌های پیشین میزان بیشتری از منابع زمین را استخراج می‌کنند.

۱۲- **گزینه ۳**

موارد «آ» و «پ» درست هستند. بررسی سایر موارد:

فصل اول: قدر هدایای زمین را بدانیم



پاسخنامه



۱- **گزینه ۲** تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

آ) نادرست است. همه‌ی زندگی ما تحت تأثیر مواد قرار دارد.
ب) درست است.
پ) نادرست است. بررسی تمدن‌ها از گذشته تاکنون نشان می‌دهد که توسعه جوامع انسانی به توانمندی افراد هوشمند گره خورده است.
ت) درست است.

۲- **گزینه ۳**

فقط عبارت «پ» نادرست است؛ سفال جزء مواد طبیعی نبوده و در اثر گذشت زمان توسط انسان‌ها ساخته شده است.

۳- **گزینه ۲** با هم مرور کنیم؛

مینی‌درسنامه

مواد طبیعی و مصنوعی

- | | |
|---------|------------|
| ۱- چوب | مواد طبیعی |
| ۲- سنگ | |
| ۳- خاک | |
| ۴- پشم | |
| ۵- پوست | |

- | | |
|-----------------|---|
| ۱- شیشه | مواد مصنوعی (موادی که توسط انسان تولید شده) |
| ۲- پلاستیک | |
| ۳- الیاف | |
| ۴- سرامیک | |
| ۵- سفال | |
| ۶- نیمه رساناها | |

در ضمن انسان توانست برخی فلزات با خواص مناسب‌تر را استخراج کند.

۴- **گزینه ۲**

فقط عبارت «ب» نادرست است؛ شیمی‌دانان دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود.

۵- **گزینه ۱** با هم مرور کنیم؛

- | | | |
|-----------------------|----------|-------------------------|
| گسترش صنعت خودرو | مدیون | شناخت و دسترسی به فولاد |
| پیشرفت صنعت الکترونیک | میتنی‌بر | |

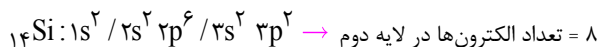
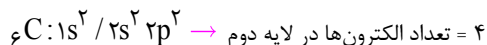
۶- **گزینه ۳**

فقط مورد «آ» درست است. بررسی سایر عبارت‌ها:



اما بریم سراغ سه مورد دیگر:

تعداد الکترون‌های هر لایه؛ یکسان نیست برای مثال به آرایش الکترونی کربن (C) و سیلیسیم (Si) که هر دو در گروه ۱۴ قرار دارند نگاه کنید؛



تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین لایه؛ یکسان است و در جدول دوره‌ای عناصر بر این اساس در یک گروه جای گرفته‌اند.

تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیر لایه؛ یکسان است (البته در عناصر گروه‌های اصلی)

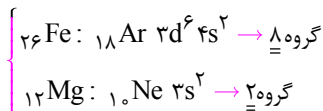
۲۰- **گزینه ۴** تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت «آ»: نادرست است. با هم ببینیم:

$$\frac{\text{تعداد عناصر دوره ۴}}{\text{تعداد عناصر دوره ۳}} = \frac{18}{8} = \frac{9}{4} = 2.25$$

عبارت «ب»: نادرست است. عدد اتمی را با نماد Z نمایش می‌دهند نه A!!

عبارت «پ»: نادرست است. به عنوان مثال بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آهن (Fe) و اتم منیزیم (Mg) دارای ۲ الکترون است، اما منیزیم و آهن در جدول دوره‌ای هم گروه نیستند:



عبارت «ت»: نادرست است. قانون دوره‌ای هم برای خواص شیمیایی و هم برای خواص فیزیکی عناصر در جدول دوره‌ای مشاهده می‌شود.

۲۱- **گزینه ۳** فقط مورد سوم درست است. بررسی سایر موارد؛

اکثر عناصر جدول تناوبی، فلزات هستند. عناصر فلزی معمولاً رسانای خوب گرما و الکتریسیته هستند و هم چنین فلزات خاصیت چکش‌خواری و شکل‌پذیری خوبی دارند نه نافلزات.

۱۴ | بررسی عناصر گروه

۲۲- **گزینه ۴** تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

آ) نادرست است. گروه ۱۴، شامل ۶ عنصر کربن، سیلیسیم، ژرمانیم، قلع، سرب و فلرویم است.

ب) نادرست است. در میان پنج عنصر اول گروه ۱۴، ۲ عنصر قلع (Sn) و سرب (Pb) در واکنش با دیگر اتم‌ها می‌توانند الکترون از دست بدهند. پ) درست است.

ت) نادرست است. هم عنصر اول این گروه یعنی کربن (C) و هم عنصر سوم این گروه یعنی ژرمانیم (Ge) در اثر ضربه خرد می‌شوند.

۲۳- **گزینه ۲** هر مورد را بررسی می‌کنیم؛

داشتن سطح صیقلی؛ مشترک نیست. کربن (C) سطح تیره داشته اما ۴ عنصر بعدی سطح صیقلی دارند.

حالت فیزیکی در دمای اتاق؛ مشترک است. هر پنج عنصر در دمای اتاق به حالت جامد (S) مشاهده می‌شوند.

ب) نادرست است. موادی که از طبیعت بدست می‌آوریم بالاخره و پس از گذشت چندین و چند سال (شاید قرن‌ها) به طبیعت برمی‌گردند.

ت) نادرست است. برخی از کارشناسان بر این باورند که هر چه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته‌تر است. (می‌دونم تست خوبی نیست ولی بالاخره باید به قیدهای کتاب درسی هم یه نگاهی داشته باشیم!!!)

۱۳- **گزینه ۱**

در این نمودار، بخش‌های هر ستون به ترتیب از بالا به پایین عبارتند از:

۱- مواد معدنی ۲- سوخت‌های فسیلی ۳- فلزها

۱۴- **گزینه ۳** به بررسی هریک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

آ) درست است.

ب) نادرست است. پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۳۰ در مجموع بیش از ۷۰ میلیارد تن از مواد معدنی، سوخت‌های فسیلی و فلزات استخراج شوند.

پ) نادرست است. در درسنامه ۴ بررسی کردیم آهنگ رشد استخراج و مصرف مواد معدنی از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۳۰ از سوخت‌های فسیلی بیشتر بوده است:

سوخت‌های فسیلی > فلزها > مواد معدنی: آهنگ رشد استخراج و مصرف مواد

ت) نادرست است. با هم ببینیم:

فلزها > سوخت‌های فسیلی > مواد معدنی: استخراج و مصرف سالیانه

۱۵- **گزینه ۳**

عبارت‌های «آ»، «پ» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت «ب»: طبق نمودار کتاب درسی در سال ۲۰۱۵ حدوداً ۷ میلیارد تن فلز استخراج شده است.

۱۵ | رفتار مواد و مروری بر جدول دوره‌ای

۱۶- **گزینه ۳** عبارت‌های «آ»، «ب» و «پ» نادرست هستند:

آ) نادرست است. برقراری ارتباط میان اطلاعات و داده‌ها نسبت به یافتن آن‌ها گام مهم‌تری در پیشرفت علم به شمار می‌آید.

ب) نادرست است. براساس روندها، الگوها و روابط بین داده‌ها می‌توان به رمز و راز هستی پی‌برد.

پ) نادرست است. علم شیمی مطالعه هدفدار، منظم و هوشمندانه‌ی رفتار عنصرهاست.

۱۷- **گزینه ۲** فقط عبارت «پ» نادرست است؛ عناصر براساس بنیادی‌ترین ویژگی خود یعنی «عدد اتمی (Z)» در جدول دوره‌ای چیده شده‌اند.

۱۸- **گزینه ۱**

پاسخ درست هریک از سؤالات مطرح شده به صورت زیر است:

آ) عدد اتمی ب) ۷ دوره و ۱۸ گروه

پ) ۳ دسته ت) شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین لایه (لایه ظرفیت)

۱۹- **گزینه ۲** خب چیزی که واضح‌اینه که «خواص فیزیکی و شیمیایی» و «تعداد پروتون‌ها» در عناصر یک گروه می‌تواند متفاوت باشد (البته تعداد پروتون‌ها که همیشه متفاوت ولی در بعضی موارد خواص فیزیکی و شیمیایی می‌توانند یکسان باشند).



(آ) درست است. نافلز گروه ۱۴ یعنی کربن و شبه فلزات این گروه یعنی سیلیسیم و ژرمانیم می‌توانند جریان الکتریسیته را از خود عبور دهند. (کربن رسانایی الکتریکی بالا و سیلیسیم و ژرمانیم رسانایی الکتریکی کمی دارند).

(ب) درست است. سیلیسیم و ژرمانیم دو شبه‌فلز این گروه بوده و هر دو رسانایی الکتریکی کمی دارند، شکننده‌اند و می‌توانند در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک بگذارند. (پ) نادرست است. عنصر دوم این گروه (از بالا به پایین و با افزایش عدد اتمی)، عنصر سیلیسیم است که یک شبه‌فلز به شمار می‌آید. نوع عناصر در این گروه به ترتیب از بالا به پایین به صورت روبه‌روست:

نافلز ← شبه فلز ← شبه فلز ← فلز ← فلز
(کربن) (سیلیسیم) (ژرمانیم) (قلع) (سرب) (فلرویم)

(ت) نادرست است. ژرمانیم (Ge) در دوره ۴ قرار دارد و در اثر ضربه خرد می‌شود.

۲۸- **گزینۀ ۳** اول بینیم این عنصر چه عنصری:

عنصر مورد نظر $\rightarrow$ عدد اتمی ۱۴ $\rightarrow$ سیلیسیم (۱۴Si) است

$\downarrow$
۲ الکترون در زیر لایه‌ای با $n = 3$ و $l = 1$

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: نادرست است. سیلیسیم در اثر ضربه خرد می‌شود.

عبارت «ب»: نادرست است. سیلیسیم (۱۴Si) در اثر واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک گذاشته و تشکیل پیوند کووالانسی می‌دهد.

عبارت «پ»: درست است.

عبارت «ت»: درست است.

۲۹- **گزینۀ ۲** تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

(آ) درست است. از بین ۵ عنصر اول گروه ۱۴، تنها دو عنصر قلع (Sn) و سرب (Pb) در واکنش‌های شیمیایی با از دست دادن الکترون شرکت می‌کنند. $4\% = \frac{2}{5} \times 100 =$ درصد عناصری که الکترون از دست می‌دهند

(ب) نادرست است. می‌دانیم که خواص فیزیکی شبه فلزاتی مانند سیلیسیم (۱۴Si) شبیه به فلزات و رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزات است بنابراین با توجه به این که سمت راست سیلیسیم، نافلز فسفر (۱۵P) و سمت چپ آن فلز آلومینیوم (۱۳Al) قرار گرفته می‌توان نتیجه گرفت که خواص فیزیکی سیلیسیم شبیه عنصر سمت چپ خود و رفتار شیمیایی آن مشابه عنصر سمت راست خود است:

شبه‌فلزات	شبه‌فلزات
شیمیایی	فیزیکی
۱۵P	۱۴Si
...	۱۳Al

(پ) درست است. هر پنج عنصر جریان الکتریسیته را از خود عبور می‌دهند. اما میزان رسانایی آن‌ها متفاوت است.

(ت) نادرست است. از این پنج عنصر، چهار عنصر سطح درخشان دارند و یک عنصر که همان کربن (گرافیت) است، سطح کدر دارد:

$8\% = \frac{4}{5} \times 100 =$ درصد عناصری که سطح درخشان

توانایی عبور جریان الکتریسیته؛ مشترک است. هر پنج عنصر توانایی عبور جریان الکتریسیته را دارند اما میزان این توانایی با هم متفاوت است.

تعداد الکترون‌های آخرین لایه؛ مشترک است. آخرین لایه هر پنج عنصر شامل ۴ الکترون در زیر لایه‌های s و p است.

شکندگی؛ مشترک نیست. کربن (C)، سیلیسیم (۱۴Si) و ژرمانیم (Ge) شکننده‌اند اما ۲ عنصر بعدی در اثر ضربه خرد نمی‌شوند.

۲۴- **گزینۀ ۴** به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

(آ) درست است.

(ب) درست است. هر دو شبه فلز گروه ۱۴ یعنی عناصر سیلیسیم (۱۴Si) و ژرمانیم (۳۲Ge)

(پ) درست است. ژرمانیم (۳۲Ge) یک شبه فلز است و بیشترین شباهت را به شبه فلز هم گروه خود یعنی سیلیسیم (۱۴Si) دارد.

(ت) درست است. این عبارت براساس متن کتاب درسی درست است، اما در درسنامه توضیح دادیم که عنصرهای سرب و قلع و علاوه بر تشکیل کاتیون، می‌توانند با اشتراک الکترون با برخی اتم‌ها تشکیل پیوند اشتراکی (کووالانسی) دهند.

۲۵- **گزینۀ ۳** تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم؛

(آ) نادرست است. آرایش لایه ظرفیت عناصر گروه ۱۴ به صورت $ns^2 np^2$ است. (ب) درست است. با هم ببینیم؛

C	دوره ۲
Si	دوره ۳
Ge	دوره ۴
Sn	دوره ۵
Pb	دوره ۶
Fl	دوره ۷

(پ) درست است. سومین عنصر در این گروه، (۳۲Ge) است و چهارمین عنصر در این گروه (۸۰Sn) است. حاصل جمع اعداد اتمی این دو عنصر برابر با عدد اتمی پنجمین عنصر این گروه یعنی (۸۲Pb) است:

$50 + 32 = 82$

(ت) نادرست است. سیلیسیم شبه فلز بوده و بیشترین شباهت را به شبه‌فلز هم گروه با خود یعنی ژرمانیم دارد.

فلز قلع نیز بیشترین شباهت را به فلز هم گروه خود یعنی سرب دارد.

۲۶- **گزینۀ ۲**

عبارت‌های «آ» و «پ» درست هستند. بررسی عبارت‌های دیگر:

(ب) نادرست است. کربن با اشتراک الکترون، تشکیل پیوند اشتراکی (کووالانسی) می‌دهد نه پیوند یونی.

(ت) نادرست است. (گرافیت) رسانای گرماییست.

۲۷- **گزینۀ ۲**

تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:



آ) نادرست است. سیلیسیم و ژرمانیم سطح صیقلی دارند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.
 ب) درست است. قلع و سرب در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند و هر دو رسانایی گرمای بالایی دارند.
 پ) نادرست است. کربن رسانای الکتریسیته است، اما در اثر ضربه خرد می‌شود.
 ت) درست است. قلع و سرب هر دو فلز بوده و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.

۳۳- گزینه ۳

خب اول باید مشخص کنیم که X و Y چه عناصری می‌توانند باشند؛ هر دو در گروه ۱۴ هستند، از طرفی چون Y می‌تواند الکترون به اشتراک بگذارد پس Y یا جزو شبه فلزات گروه ۱۴ است یا نافلز این گروه یعنی کربن است. (درسته که فلزات این گروه یعنی قلع و سرب هم می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند و تشکیل پیوند کووالانسی دهند.

اما اگر قلع و سرب را هم جزو عناصر ممکن برای Y در نظر بگیریم، دیگه نمی‌تونیم سؤال رو حل کنیم!! از طرفی دیگر چون X، الکترون مبادله کرده و تشکیل پیوند یونی داده قطعاً یا قلع است و یا سرب. بنابراین:

C
Si
Ge
Sn
Pb

عبارت «آ»: درست است. (گرافیت) C، Si و Ge در اثر ضربه خرد می‌شوند. (درسته که عناصر ممکن برای Y (الماس) C میتونه مثال نقضی برای این عبارت باشد، اما چون در شیمی یازدهم در مورد مقاومت الماس در برابر ضربه صحبتی نشده، ما هم از این عناصر ممکن برای X مورد صرف نظر می‌کنیم).

عبارت «ب»: درست است. رسانایی گرمایی قلع و سرب از رسانایی گرمایی کربن (گرافیت)، سیلیسیم و ژرمانیم بالاتر است.

عبارت «پ»: نادرست است. Y می‌تواند (گرافیت) C بوده و دارای سطح تیره باشد.

عبارت «ت»: نادرست است. خصلت فلزی X از Y بیشتر است.

عبارت «ث»: درست است. Y می‌تواند (گرافیت) C بوده و رسانایی الکتریکی بالایی داشته باشد و X هم که یا Sn است و یا Pb که در هر دو مورد قطعاً دارای رسانایی الکتریکی بالایی خواهد.

بررسی عناصر دوره سوم

۳۴- گزینه ۴

به بررسی هریک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت اول) نادرست است. دوره دوم شامل ۸ عنصر است.

عبارت دوم) درست است. در این دوره فقط عنصر سیلیسیم (Si) در دسته شبه فلزات قرار دارد.

عبارت سوم) درست است.

عبارت چهارم) نادرست است. در دوره سوم، ۳ فلز سدیم (Na)، منیزیم

(Mg) و آلومینیوم (Al) وجود دارد، باهم مرور کنیم:

تعداد فلزات: ۳ (Na, Mg, Al)
 تعداد نافلزات: ۴ (P, S, Cl, Ar)
 تعداد شبه‌فلزات: ۱ (Si)

عبارت پنجم) نادرست است. در دوره‌های ۱، ۲ و ۳ خبری از عناصر دسته d نیست و این دسته از عناصر، از دوره ۴ به بعد حضور دارند.

۳۰- گزینه ۳

به طور کلی از بالا به پایین تمایل به از دست دادن الکترون و تشکیل پیوند یونی «افزایش» می‌یابد.

به طور کلی از بالا به پایین رسانایی الکتریکی «افزایش» می‌یابد، به جدول روبه‌رو نگاه کنید: همانطور که می‌بینید رسانایی کربن از سیلیسیم و ژرمانیم بیشتر است اما می‌توان گفت «به طور کلی» از بالا به پایین رسانایی الکتریکی افزایش می‌یابد.

C	→	رسانا
Si	}	رسانایی به مقدار کم
Ge		
Sn		
Pb	→	رسانا

از بالا به پایین خصلت نافلزی، «کاهش» می‌یابد:

C	→	رسانا
Si	}	شبه فلز
Ge		
Sn		
Pb	→	رسانا

به طور کلی از بالا به پایین توانایی مقاومت عناصر در برابر ضربه، «افزایش» می‌یابد:

C	}	شکننده
Si		
Ge		
Sn	}	خرد نمی‌شود
Pb		

از بالا به پایین تمایل برای تشکیل پیوند اشتراکی (کووالانسی)، «کاهش» می‌یابد.

۳۱- گزینه ۲

قبل از بررسی موارد یادآوری کنم که اولین عنصر گروه ۱۴، کربن (C) است با عدد اتمی ۶.

C	Si	Ge	Sn	Pb
۶	۱۴	۳۲	۵۰	۸۲

عبارت «آ»: نادرست است. اختلاف عدد اتمی سیلیسیم (Si) و کربن (C) برابر $14 - 6 = 8$ است.

عبارت «ب»: درست است.

عبارت «پ»: درست است.

عبارت «ت»: نادرست است. اختلاف عدد اتمی قلع (Sn) و کربن (C) برابر $44 = 50 - 6$ است.

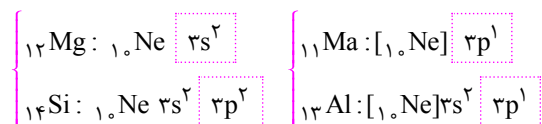
۳۲- گزینه ۳

تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:



عبارت «آ»؛ نادرست است. عنصر سوم دوره سوم یعنی آلومینیوم (Al ۱۳) نیز برای انتقال الکترون فقط می‌تواند الکترون از دست بدهد. (البته در حد کتاب‌های دبیرستان).

عبارت «ب»: نادرست است. شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اتم‌های منیزیم (Mg) و سیلیسیم (Si) و همچنین سدیم (Na) و آلومینیوم (Al) یکسان است:



عبارت «پ»: درست است. با توجه به عبارت مطرح شده M می‌تواند فلز یا شبه‌فلز (یعنی سیلیسیم (۱۴Si)) این دوره و N نافلز این دوره باشد. حال باید ببینیم با توجه به اعداد اتمی عناصر این دوره آیا نسبت عدد اتمی M/N می‌تواند ۰/۷۵ باشد یا نه:

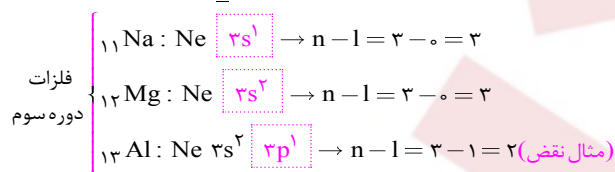
	M				N			
دوره سوم:	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸

نسبت عدد اتمی منیزیم (۱۲ Mg) به گوگرد (۱۶ S) برابر ۰/۷۵ است، بنابراین

$$\frac{12}{16} = \frac{3}{4} = 0.75$$

این عبارت درست است:

عبارت «ت»: نادرست است. وقتی می‌گه عنصری رو می‌خوایم که در اثر ضربه تغییر شکل بده و خرد نشه یعنی توی فلزات باید دنبالش بگردیم، ببینیم آیا برای فلزات این گروه حاصل $n-l$ آخرین زیرلایه‌اشون برابر ۳ میشه یا نه:

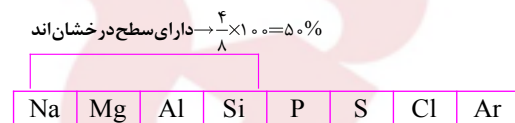


۴۰- **گزینہ ۳** با ہم بینیم:

فلزی (A) ← رسانایی گرمایی و الکتریکی بالا
 مقاومت در برابر ضربه
 خاصیت ها
 نافلزی (B) ← اشتراک گذاری الکترون ها با اتم های دیگر
 درخشان نبودن سطح

۴۱- گزینہ ۱

با هم بینیم:



$75\% = 100 \times \frac{6}{8}$ → در دمای اتاق به حالت فیزیکی جامدند

۳۵- **گزینہ ۲** تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت اول: در است ۱ ست. نافلزات کلر (Cl_2) و گوگرد (S) به رنگ زرد مشاهده می‌شوند.

عبارت دوم: درست است. در دمای اتاق تمام عناصر دوره سوم به جز کلر (Cl_2) و آرگون (Ar) که گاز هستند، به حالت فیزیکی جامد وجود دارند.

عبارت سوم: درست است. اتم‌های ^{11}Na ، ^{12}Mg و ^{13}Al به ترتیب با تشکیل کاتیون‌های Na^+ ، Mg^{2+} و Al^{3+} به آرایش گاز نجیب دوره قبل از خود (یعنی نئون (^{10}Ne)) می‌رسند و از طرفی نافلزات ^{15}P ، ^{16}S و ^{17}Cl با تشکیل آنیون‌های P^{3-} ، S^{2-} و Cl^- به آرایش گاز نجیب هم دوره با خود یعنی آرگون (^{18}Ar) می‌رسند.

عبارت چهارم: نادر ست است. در یک دوره از چپ به راست با ثابت ماندن تعداد لایه ها و افزایش تعداد پروتون ها، جاذبه ی هسته بر الکترون ها افزایش می یابد، بنابراین نیروی جاذبه هسته بر الکترون ها در ^{17}Cl بیشتر از ^{11}Na است.

۳۶- **گزینه ۳** عبارت‌های «آ» و «ت» نادرست است؛

(آ) سه عنصر کلر (Cl)، گوگرد (S) و فسفر (P) به ترتیب از راست به چپ متعلق به گروه‌های ۱۷، ۱۶ و ۱۵ هستند.

ت) اتم این سه عنصر علاوه بر گرفتن الکترون (تشکیل آنیون) و تشکیل پیوند یونی، می‌توانند با به اشتراک گذاری الکترون، تشکیل پیوند اشتراکی (کووالانسی) دهند.

۳۷- گزینہ ۳

عبارت‌های «آ»، «ب» و «پ» درست هستند. بر سه دیگر عبارت‌ها؛

ت) نادرست است. اتم فلزات سدیم (^{23}Na) منیزیم (^{24}Mg) و آلومینیم (^{27}Al) غالباً در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون از دست داده و تشکیل کاتیون می‌دهند.

ث) نادرست است. در اتم آلومینیوم ($^{27}_{13}\text{Al}$) زیر لایه $3p$ در حال پر شدن است و به همین علت این عنصر جزو عناصر دسته p دسته‌بندی می‌شود:



۳۸- گزینه ۱ هر چهار عبارت درست هستند.

مینی درسنامه

شمار لایه‌های الکترونی،

در هر دوره، شمار لایه‌های الکترونی اتم‌ها، ثابت و یکسان است. شمار لایه‌های اشغال شده برای اتم هر عنصر در حالت پایه برابر شماره دوره آن در جدول دوره‌ای است. به عبارت دیگر شمار لایه‌های الکترونی اشغال شده در اتم‌های عناصر یک دوره برابر شماره دوره آن‌هاست. به عنوان مثال در دوره سوم، ۳ لایه الکترونی اشغال شده است. به جدول زیر دقت کنید:

۱- به دلیل شروع به گفتن گری می کند
 ۲- به دوم شروع به گفتن گری می کند
 ۳- به سوم شروع به گفتن گری می کند
 ۴- به چهارم شروع به گفتن گری می کند
 ۵- به پنجم شروع به گفتن گری می کند
 ۶- به ششم شروع به گفتن گری می کند
 ۷- به هفتم شروع به گفتن گری می کند

۳۹- **گزینہ ۳** تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:



خواص فلزی و نافلزی

۴۲- **گزینۀ ۴** با هم جمع بندی کنیم:

- رفتار فلزات
- ۱- داشتن جلا
 - ۲- رسانایی الکتریکی و گرمایی
 - ۳- خاصیت چکش خواری
 - ۴- شکل پذیری (قابلیت ورقه و مفتول شدن)
- شیمیایی وابسته به میزان توانایی اتم فلز به از دست دادن الکترون مثل خصلت فلزی یا فعالیت شیمیایی

پس در بین موارد داده شده در این سؤال، فقط «خصلت فلزی» جزو رفتارهای شیمیایی فلزات است و بقیه موارد (یعنی ۴ مورد) جزو رفتارهای فیزیکی فلزات دسته بندی می شوند.

۴۳- **گزینۀ ۳**

فقط مورد سوم درست است. بررسی سایر موارد؛

اکثر عناصر جدول تناوبی، فلزات هستند. عناصر فلزی معمولاً رسانای خوب گرما و الکتریسیته هستند و هم چنین خاصیت چکش خواری و شکل پذیری خوبی دارند برخلاف نافلزات.

۴۴- **گزینۀ ۲**

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

(آ) نادرست است. در گروه ۱۴ از بالا به پایین خصلت فلزی زیاد می شود.

(ب) درست است.

(پ) نادرست است. گفتیم در یک گروه به طور کلی از بالا به پایین خصلت فلزی افزایش می یابد، بنابراین در گروه ۱ نیز بیشترین خصلت فلزی را سزیم (اگر فرانسیم ${}_{87}\text{Fr}$) را به علت پرتوزا بودن و داشتن نیم عمر کوتاه در نظر نگیریم) و کمترین خصلت فلزی را لیتیم خواهد داشت.

(ت) درست است.

۴۵- **گزینۀ ۳**

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

(آ) نادرست است. هر چه اتم نافلزی در شرایط معین آسان تر الکترون بگیرد، خصلت نافلزی و فعالیت شیمیایی بیشتری دارد.

(ب) درست است.

(پ) درست است. توجه کنید که گفته از پایین به بالا!!!

(ت) نادرست است. در یک دوره از چپ به راست خصلت نافلزی افزایش می یابد، بنابراین:

P	S	Cl
۱۵	۱۶	۱۷

از چپ به راست $\Rightarrow$ کمر $<$ گوگرد $<$ فسفر: خصلت نافلزی $({}_{15}\text{P})$ $({}_{16}\text{S})$ $({}_{17}\text{Cl})$

۴۶- **گزینۀ ۱**

در هر دوره از چپ به راست از خاصیت فلزی کاسته و به خاصیت نافلزی افزوده می شود. در گروه های ۱۵، ۱۶ و ۱۷ عناصری بالاتر خاصیت نافلزی بیشتری دارند زیرا از بالا به پایین خاصیت فلزی زیاد می شود.

۴۷- **گزینۀ ۳**

عبارت های «ب»، «پ» و «ث» درست هستند. بررسی عبارت های دیگر:

(آ) نادرست است. بیشتر عنصرهای جدول دوره ای را «فلزات» تشکیل می دهند.

(ت) نادرست است. با هم جمع بندی کنیم:

- شبه فلزات
- خواص فیزیکی $\rightarrow$ بیشتر شبیه به فلزات
 - رفتار شیمیایی $\rightarrow$ همانند نافلزات

توضیح عبارت «ث»: توجه داشته باشیم که در این عبارت گفته شده که خصلت فلزی در یک گروه از پایین به بالا کاهش می یابد که کاملاً درست است.

۴۸- **گزینۀ ۲**

پاسخ درست هریک از سوالات مطرح شده به صورت زیر است:

(آ) سیلیسیم (ب) افزایش می یابد (پ) فلز نور (ت) لیتیم

۴۹- **گزینۀ ۱**

هر چهار مورد جمله موردنظر را به درستی تکمیل می کنند.

مورد اول: در هر گروه از بالا به پایین خاصیت نافلزی کاهش می یابد و برم (Br) (چون در جدول دوره ای پایین تر از کلر (Cl) است) خاصیت نافلزی کمتری از کلر (Cl) دارد.

مورد دوم: در هر دوره از راست به چپ (نه از چپ به راست!!!) خصلت فلزی افزایش می یابد و برلیوم (Be) (چون سمت راست لیتیم (Li) قرار دارد) خاصیت فلزی کمتری از لیتیم (Li) دارد.

مورد سوم: در هر گروه از بالا به پایین خاصیت فلزی افزایش می یابد و سدیم (Na) خاصیت فلزی کمتری نسبت به پتاسیم (K) دارد. (چون پتاسیم پایین تر از سدیم قرار دارد).

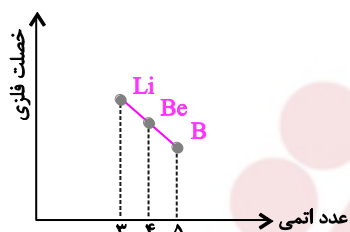
مورد چهارم: در یک دوره از چپ به راست خصلت نافلزی افزایش می یابد و فسفر (P) (چون سمت چپ کلر (Cl) قرار دارد) خصلت نافلزی کمتری نسبت به کلر دارد.

۵۰- **گزینۀ ۴**

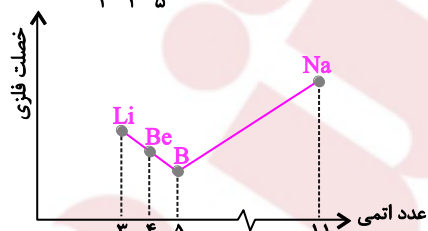
بباید این نمودار را رفته رفته کامل کنیم:

طریقه قرارگیری این چهار عنصر در جدول دوره ای به صورت روبه روست:

Li	Be	B
Na		



در یک دوره از چپ به راست خصلت فلزی کاهش می یابد، بنابراین مقایسه خصلت فلزی چهار عنصر Li، Be و B به صورت رو به روست.



در یک گروه از بالا به پایین خصلت فلزی افزایش می یابد، بنابراین خصلت فلزی Na از Li بیشتر است:

شبه فلزات

۵۱- **گزینۀ ۴**

حتماً حتماً طریقه قرارگیری و دوره و گروه عناصر شبه فلزی را به خاطر بسپارید.



۵۸- گزینه ۲

فقط مورد «ت» و «ه» درست است. بررسی سایر موارد:

عبارت «آ»: نادرست است. فلزات در دسته p هم قرار دارند.

عبارت «ب»: نادرست است. هلیوم (He) نافلز بوده و در دسته s قرار دارد.

عبارت «پ»: نادرست است. هلیوم (He) در دسته s قرار دارد و نافلز است.

عبارت «ث»: نادرست است. در عناصر دسته p، علاوه بر نافلزات، فلزات و شبه فلزات نیز وجود دارند.

۵۹- گزینه ۳

به بررسی تک تک عبارات می پردازیم:

عبارت «آ»: نادرست است. در گروه های ۱۴ و ۱۵ و ۱۶ جدول تناوبی هر سه نوع عنصر فلز، نافلز و شبه فلز به چشم می خورد:

۱۴	۱۵		۱۶
C	N		O
Si	P		S
Ge	As		Se
Sn	Sb		Te
Pb	Bi		Po
Fl	Mc		Lv

عبارت «ب»: نادرست است. در عناصر دسته p، در دو گروه ۱۳ و ۱۴ تمام عناصر در دما و فشار معمولی، جامد هستند.

عبارت «پ»: درست است. در دوره های ۱ تا ۶ جدول تناوبی تنها در دوره های ۴ و ۶ تمام حالت های فیزیکی جامد، مایع و گاز دیده می شود.

عبارت «ت»: نادرست است. در گروه ۱۳ جدول تناوبی فقط عناصر فلزی و شبه فلزی دیده می شود و خبری از نافلزات نیست.

۶۰- گزینه ۳

به بررسی هر یک از عبارات می پردازیم:

عبارت «آ»: درست است.

عبارت «ب»: درست است. هر دو تناوب دارای دو عنصر شبه فلزی و یک عنصر گازی هستند:

دوره ۴ →	شبه فلزات: Ge و As	گاز: Kr
دوره ۵ →	شبه فلزات: Sb و Te	گاز: Xe

عبارت «پ»: نادرست است. هر دو تناوب دارای ۱۰ عنصر واسطه و ۱ هالوژن است.

عبارت «ت»: نادرست است. در هر دو دوره چهارم و پنجم تنها یک نافلز جامد وجود دارد:

دوره ۴ →	(سلنیم) Se: نافلز جامد
دوره ۵ →	(ید) I: نافلز جامد

۶۱- گزینه ۲

سؤال سنگینه!!

مورد اول: درست است. با هم مرور می کنیم:

۵۲- گزینه ۲

با هم این عبارت عبارت رو تکمیل می کنیم:

خواص فیزیکی شبه فلزات ← بیشتر شبیه فلزها
رفتار شیمیایی شبه فلزات ← کاملاً شبیه (همانند) نافلزها

۵۳- گزینه ۳

در دوره های ۴، ۵ و ۶ جدول تناوبی، دو عنصر شبه فلزی در کنار یکدیگر قرار گرفته اند:

دوره ۴ →	Ge	As	
دوره ۵ →		Sb	Te
دوره ۶ →			Po
			At

۵۴- گزینه ۲

عدد اتمی ۱۶ مربوط به عنصر گوگرد (S) است که یک نافلز محسوب می شود.
(رد گزینه های ۱ و ۳)

عدد اتمی ۳۴ نیز مربوط به عنصر سلنیم (Se) است که یک نافلز می باشد.
(رد گزینه ۴)

توجه اعداد اتمی ۵۱ و ۵۲ مربوط به دو شبه فلز آنتیموان (Sb) و تلوریم (Te) است.

۵۵- گزینه ۲

کربن (C)، فسفر (P) و سلنیم (Se) عناصری هستند که دو عنصر زیرین آنها در جدول تناوبی، شبه فلزند.

۵۶- گزینه ۱

با هم ببینیم:

عبارت اول: نادرست است. در دوره های سوم و چهارم، در مجموع ۳ عنصر شبه فلزی وجود دارند:

دوره سوم →	۱۴	
	Si	
دوره چهارم →	۳۲	۳۳
	Ge	As

عبارت دوم: درست است، دو عنصر شبه فلزی در دوره ی چهارم وجود دارند که یکی در گروه ۱۴ (Ge) و دیگری در گروه ۱۵ (As) قرار داشته و به ترتیب دارای ۴ و ۵ الکترون ظرفیتی اند.

عبارت سوم: نادرست است. با جمع الکترون ها در میابیم که عدد اتمی عنصر مربوطه ۳۴ است، پس عنصر مورد نظر سلنیم (Se) بوده که یک نافلز است نه شبه فلز!

عبارت چهارم: نادرست است. در گروه ۱۸ جدول تناوبی، عنصر شبه فلزی نداریم.

۵۷- گزینه ۱ | جدول دوره های از نگاه دیگر

۵۷- گزینه ۱

فقط مورد «ب» درست است. بقیه موارد را با استفاده از عنصر (He) می توان رد کرد:

جزو عناصر دسته S است.
نافلز است.
هلیوم (He)
جزو گازهای نجیب بوده و واکنش پذیری بسیار کمی دارد.
در گروه ۱۸ جدول دوره ای قرار دارد.



تنها در ۲ گروه ۱۴ و ۱۵ جدول دوره‌ای (تادوره ششم) هر سه نوع عنصر فلز، نافلز و شبه فلز مشاهده می‌شود:

	گروه ۱۴	گروه ۱۵	
← نافلز	C	N	→ نافلز
	Si	P	
← شبه فلز	Ge	As	→ شبه فلز
	Sn	Sb	
← فلز	Pb	Bi	→ فلز

۶۵- **گزینه ۴** هر پنج عبارت درست‌اند.

۶۶- **گزینه ۱**

برای حل این سؤال خیلی باید روی عناصر جدول تناوبی و جایگاهشون تسلط داشته باشیم:

عبارت «آ»: نادرست است. از مجموعه عناصری که با عدد اتمی ۱۳ شروع و به عدد اتمی ۳۴ ختم می‌شوند، ۳ اتم $Si_{14}, Ge_{32}, As_{33}$ شبه‌فلزند.

عبارت «ب»: نادرست است. از مجموعه عناصری که با عدد اتمی ۱۷ شروع و به عدد اتمی ۳۲ ختم می‌شوند، عناصر زیر فلزی‌اند:

$$\text{عنصر } ۱۳ = \left(\begin{matrix} \text{عنصر گالیم در دوره} \\ ۴ \text{ و گروه } ۱۳ \end{matrix} \right) + \left(\begin{matrix} \text{عنصر واسطه} \\ \text{دسته d} \end{matrix} \right) + \left(\begin{matrix} \text{عنصر اصلی} \\ ۲ \text{ و گروه } ۱۳ \end{matrix} \right)$$

عبارت «پ»: نادرست است. از مجموعه عناصری که با عدد اتمی ۱۵ شروع و به عدد اتمی ۲۶ ختم می‌شوند، ۴ عنصر $P_{15}, S_{16}, Cl_{17}, Ar_{18}$ نافلزند.

عبارت «ت»: درست است. از مجموعه عناصری که با عدد اتمی ۱ شروع و به ۳۶ ختم می‌شوند عناصر زیر نافلزی‌اند:

$$H_{1}-He_{2}-Li_{3}-Be_{4}-B_{5}-C_{6}-N_{7}-O_{8}-F_{9}-Ne_{10}-Na_{11}-Mg_{12}-Al_{13}-Si_{14}-P_{15}-S_{16}-Cl_{17}-Ar_{18}-K_{19}-Ca_{20}-Sc_{21}-Ti_{22}-V_{23}-Cr_{24}-Mn_{25}-Fe_{26}$$

۶۷- **گزینه ۲**

در گروه‌های ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۱۸ عنصرهای آغازی به ترتیب He, F, O, N هستند که در دما و فشار اتاق به حالت فیزیکی گازی مشاهده می‌شوند.

تست‌های ترکیبی

۶۸- **گزینه ۳**

موارد نادرست عبارتند از:

- Sn رسانایی الکتریکی دارد (ردیف ۱ و ستون ۲)
- (گرافیت) C رسانایی الکتریکی دارد (ردیف ۱ و ستون ۴)
- Ge الکترون به اشتراک می‌گذارد (ردیف ۲ و ستون ۱)
- S الکترون به اشتراک می‌گذارد یا می‌گیرد (در بین موارد مطرح شده نبود کاری باهاش نداریم)

۶۹- **گزینه ۱** هر چهار عبارت «نادرست» هستند؛

- (آ) نادرست است. کلر (Cl_{17}) همانند ژرمانیم (Ge_{32}) در اثر ضربه خرد می‌شود.
- (ب) نادرست است. منیزیم (Mg_{12}) همانند سرب (Pb_{82}) در واکنش با دیگران اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.
- (پ) نادرست است. کربن (گرافیت) توانایی عبور جریان الکتریکی را دارد.

دوره ۱ → نافلز جامد ندارد

دوره ۲ → (۱) نافلز جامد دارد C

دوره ۳ → (۲) نافلز جامد دارد P و S

دوره ۴ → (۱) نافلز جامد دارد Se

دوره ۵ → (۱) نافلز جامد دارد I

دوره ۶ → نافلز جامد ندارد

مورد دوم: نادرست است. بیشترین تعداد عناصر گازی شکل در تناوب دوم (۴ عنصر) دیده می‌شود.

مورد سوم: نادرست است. گروه ۱۷ علاوه بر نافلزات، شامل شبه‌فلز استاتین (At) نیز هست.

مورد چهارم: درست است. با توجه به این عبارت، باید عناصر دسته p در تناوب پنجم را بر حسب رفتارشان دسته‌بندی کنیم:

۴۹	۵۰	۵۱	۵۲	۵۳	۵۴
In	Sn	Sb	Te	I	Xe

۶۲- **گزینه ۳**

در گروه ۱۷، ۲ عنصر F و Cl گازی شکل‌اند.

در تناوب سوم، ۲ عنصر P و S نافلز و جامدند.

در گروه ۱۶، ۲ عنصر Po و Te شبه‌فلزند.

در تناوب اول، ۲ عنصر H و He جزو عناصر دسته s اند.

در گروه ۱۴، تنها C نافلز است.

در تناوب چهارم، ۲ عنصر As و Ge شبه‌فلزند.

در گروه ۱۵، ۲ عنصر Bi و Mc فلزند.

در تناوب سوم، ۲ عنصر Cl و Ar گازی شکل‌اند.

مورد «آ»:

مورد «ب»:

مورد «پ»:

مورد «ت»:

۶۳- **گزینه ۱**

عبارت «آ»: نادرست است. در دوره اول، ۲ نافلز H و He و در دوره‌ی پنجم ۲ نافلز I و Xe وجود دارند. پس تعداد عناصر نافلزی دوره اول و دوره پنجم با هم برابر است.

عبارت «ب»: نادرست است. به بار مرور کنیم:

(۳ = تعداد تنوع) هم جامد، هم مایع و هم گاز دارند. → نافلزات

(۲ = تعداد تنوع) هم جامد و هم مایع دارند → فلزات

(۱ = تعداد تنوع) فقط جامد دارند → شبه‌فلزات

پس مقایسه‌ی درست به صورت شبه‌فلزات > فلزات > نافلزات است.

عبارت «پ»: درست است. در دوره ۳، عنصر Al و در دوره ۴، عنصر Ga جزو دسته‌ی p و فلزند.

عبارت «ت»: نادرست است. در گروه ۱۷، تنها نافلز جامد I بوده و در گروه ۱۵ نیز فقط یک نافلز جامد (δ) وجود دارد.

۶۴- **گزینه ۲**

بنابر این تمام موارد، عبارت داده شده را به اشتباه می‌کنند.



مینی درسنامه

شمار عناصر در دسته‌های مختلف

شمار عناصر در جدول دوره‌ای امروزی و جدول شارل ژانت تا به امروز (جدول کتاب درسی) یکسان است به همین علت تعداد عناصر هر دسته هم در جدول دوره‌ای و جدول شارل ژانت تا به امروز برابر است.

تذکره ۱

۱: درسته که عناصری با عدد اتمی بالاتر از ۱۱۸ هم کشف شده‌اند و حرفی که بالا زدیم به ذره از لحاظ علمی مشکل داره، اما چون در جدول شارل ژانت کتاب درسی این عناصر بزرگ وارد نشده‌اند ما هم به اجبار شمار عناصر در دسته‌های مختلف جدول دوره‌ای را با جدول شارل ژانت برابر در نظر می‌گیریم.

تذکره ۲

۲: گروه‌هایی که در زیر نام ببریم، گروه‌های جدول دوره‌ای اند نه جدول شارل ژانت.

هیدروژن و هلیوم	۱۴	دسته s ←	عناصر
همه عناصر گروه ۱ (۶ عنصر)			
همه عناصر گروه ۲ (۶ عنصر)			
همه عناصر گروه ۱۳ تا ۱۷ (۳۰ عنصر)	۳۶	دسته p ←	عناصر
عناصر گروه ۱۸ به جزء هلیوم (۶ عنصر)			
عناصر گروه ۳ تا ۱۲ به جزء عناصر دسته f	۴۰	دسته d ←	جدول دوره‌ای
عناصر (۴۰ عنصر)			
عناصری با عدد اتمی ۵۷ تا ۷۱			
(لانتانید - ۱۴ عنصر)	۲۸	دسته f ←	عناصر
عناصری با عدد اتمی ۸۹ تا ۱۰۲			
(آکتینید - ۱۴ عنصر)			

بنابراین مقایسه تعداد عناصر در هر یک از دسته‌ها به صورت زیر است:

دسته s	دسته f	دسته p	دسته d
۱۲%	۲۴%	۳۶% عنصر	۴۰% عنصر

(پ) نادرست است. زیر لایه g حداکثر گنجایش ۱۸ الکترون دارد.

شاید یادمون رفته باشد: در لایه با عدد کوانتومی فرعی (L) مخصوص به خود، حداکثر $4L+2$ الکترون جای می‌گیرد. بنابراین:

$$I=4 \rightarrow 4I+2 \rightarrow 4(4)+2=18e^-$$

ت) نادرست است. در جدول شارل ژانت، هر دوره با پرشدن زیر لایه S تمام می‌شود.

گزینه ۳

در جدول شارل ژانت، تا به امروز ۲ ردیف داریم که هر کدام تنها ۲ عنصر دارند اما در جدول دوره‌ای فقط ردیف اول (دوره ۱) دارای تنها ۲ عنصر است.

در جدول شارل ژانت بر خلاف جدول دوره‌ای به‌طور واضح و مشخص روند خصلت فلزی و نافلزی را در دوره‌ها نمی‌بینیم.

بررسی سایر موارد نادرست:

عبارت «ب»: سنگین‌ترین شبه‌فلز پرتوزا، استانتین (At ۸۵) است.

عبارت «ت»: سبک‌ترین فلز دسته p، آلومینیوم (Al ۱۳) است.

گزینه ۴

در این سؤال با رد گزینه هم می‌توانیم به گزینه ۴ برسیم، اما چرا این روند متعلق به «نقطه ذوب» عناصر دوره سوم جدول تناوبی است.

به خاطر داریم که نقطه ذوب علاوه بر حالت فیزیکی به نیرو پیوند بین ذرات نیز وابسته است. پس می‌توان گفت هر چه نیروی بین ذرات بیشتر باشد. نقطه ذوب نیز بالاتر است.

در دوره سوم از گروه ۱ تا ۱۳ همه عناصر فلز بوده و دارای پیوند فلزی هستند، در ضمن در این عناصر از چپ به راست با کاهش شعاع اتمی و افزایش قدرت پیوند فلزی، نقطه ذوب افزایش می‌یابد.

در ضمن Si نیز مانند گرافیت و الماس یک جامد کووالانسی بوده و نقطه ذوب بسیار بالایی دارد. همچنین از فسفر تا آرگون همه عناصر نافلز بوده و با کاهش شعاع اتمی، نیروی بین مولکولی ضعیف شده و نقطه ذوب کاهش می‌یابد. (در این زمینه در فصل سوم شیمی دوازدهم، بیشتر می‌خوانیم).

جدول شارل ژانت

گزینه ۳

تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

(آ) درست است.

(ب) نادرست است. در جدول دوره‌ای امروزی، ۱۱۸ عنصر وجود دارد که تمام آن‌ها شناسایی و توسط آیوپاک تأکید شده‌اند.

(پ) نادرست است. درسته که جست‌وجو برای کشف عنصرهای طبیعی به پایان رسیده است، اما این به معنی نبودن راهی برای افزایش شمار عنصرها نیست. امروزه در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی و مدرن عناصر جدیدی را به صورت ساختگی تهیه و تولید می‌کنند.

(ت) نادرست است. عناصر شماره ۱۲۰ و ۱۲۱ در آزمایشگاه‌های مدرن و تحقیقاتی ساخته شده‌اند نه این‌که در پوسته زمین کشف شده‌اند!!!

(ث) درست است.

گزینه ۳

عبارت‌های «ا»، «ب» و «ت» درست هستند.

(پ) نادرست است. s, p, d, f و g زیر لایه‌اند نه لایه.

گزینه ۳

تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

(آ) نادرست است. در جدول شارل ژانت از چپ به راست به ترتیب عناصر دسته s, p, d, f, g مشاهده می‌شود.

(ب) درست است.



۹۳- **گزینہ ۳** تک تک موارد را بررسی می‌کنیم:

مورد اول: اولین عنصری که زیرلایه ۴s آن پر می‌شود ← پتاسیم (۱۹K) درست است. اولین عنصری که زیرلایه ۳s آن پر می‌شود ← لیتیم (۳Li)

شعاع اتمی: $K > Li$

مورد دوم: عنصری با عدد اتمی ۱۶ ← گوگرد (۱۶S) نادرست است. دومین عنصر خانواده هالوژن‌ها ← کلر (۱۷Cl)

شعاع اتمی: $S > Cl$

مورد سوم: فراوان‌ترین فلز قلیایی خاکی در زمین ← کلسیم (۲۰Ca) درست است. عنصری با عدد اتمی ۴ ← بریلیم (Be)

شعاع اتمی: $Ca > Be$

مورد چهارم: هفتمین عنصر دسته s ← پتاسیم (۱۹K) درست است. سومین عنصر گروه هالوژن‌ها ← برم (۳۵Br)

شعاع اتمی: $K > Br$

۹۴- **گزینہ ۲** به بررسی هر یک از عبارت‌های داده شده می‌پردازیم:

عبارت «آ»: درست است. عنصر J فلز آلومینیم بوده که در بین فلزات بیشترین درصد فراوانی را در زمین دارد.

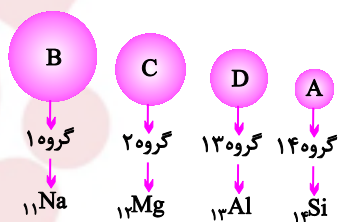
عبارت «ب»: درست است. عناصر K و D به ترتیب عناصر کربن و سیلیسیم بوده که در اثر ضربه خرد می‌شوند.

عبارت «پ»: نادرست است. فقط دو عنصر C (۵B یا بور) و K (۱۴Si یا سیلیسیم) در بین این عناصر شبه‌فلزند.

عبارت «ت»: درست است. از چپ به راست در یک دوره، خصلت نافلزی افزایش می‌یابد.

۹۵- **گزینہ ۱**

می‌دانیم که در دوره سوم از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد پس بهتره اول این عناصر را بر حسب شعاع اتمی مرتب کنیم تا گروه و عنصر مربوط به هر کدام مشخص شود:



(آ) درست است. سیلیسیم (Si) رسانایی الکتریکی و گرمایی کمی دارد.

(ب) نادرست است. عنصر D فلز است و (۱۳Al) است:

همانطور که در ساختار می‌بینید این اتم دارای ۶ الکترون با $l = 0$ (زیرلایه S) و ۳ الکترون با $n = 3$ (لایه سوم) است.

(پ) درست است.

(ت) درست است. خصلت فلزی در یک دوره از چپ به راست، کاهش و خصلت نافلزی افزایش می‌یابد:

افزایش خصلت نافلزی

B C D A

افزایش خصلت فلزی

۹۶- **گزینہ ۴**

ابتدا باید نوع هر یک از عناصر داده شده در جدول را مشخص کنیم:

ابتدا با توجه به این که D و E شعاع بیشتری نسبت به سایر عناصر دارند می‌توان دریافت که D و E در دوره سوم و A، B و C در دوره دوم قرار دارند.

در ضمن با توجه به اینکه این پنج به صورت متوالی در جدول دوره‌ای قرار گرفته‌اند می‌توان نتیجه گرفت که عناصر A، B و C به ترتیب جز گروه‌های ۱۶، ۱۷ و ۱۸ و عناصر D و E در گروه ۱ و ۲ قرار دارند. حال که دوره و گروه این عناصر را فهمیدیم می‌توانیم نوع عناصر را مشخص کنیم:

A → اکسیژن (۸O) دوره دوم و گروه ۱۶
B → فلوئور (۹F) دوره دوم و گروه ۱۷
C → نئون (۱۰Ne) دوره دوم و گروه ۱۸
D → سدیم (۱۱Na) دوره سوم و گروه ۱
E → منیزیم (۱۲Mg) دوره سوم و گروه ۲

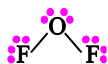
عبارت «آ»: نادرست است. در دوره سوم از چپ به راست اختلاف شعاع اتمی عناصر متوالی به طور کلی کاهش می‌یابد:

اختلاف شعاع اتمی: $Na - Mg > Al - Si$

عبارت «ب»: نادرست است. با هم ببینیم:

${}^{40}_{18}O : {}^2He \quad {}^{23}_{11}Na \quad {}^{24}_{12}Mg \rightarrow$ در آخرین زیرلایه
 ${}^{24}_{12}Mg : {}^{10}_{10}Ne \quad {}^{23}_{11}Na \rightarrow$ در لایه ظرفیت

عبارت «پ»: نادرست است. ترکیب یونی حاصل از Mg و O به صورت MgO (یا همان EO) است.



عبارت «ت»: درست است. ترکیب مورد نظر OF_2 است:

۹۷- **گزینہ ۲**

به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

(آ) درست است. زیرا ${}^{15}P$ و ${}^{16}S$ نسبت به ${}^{13}Al$ و ${}^{14}Si$ بیشتر به سمت راست جدول دوره‌ای نزدیک‌اند. به خاطر داریم که در دوره سوم به طور کلی از چپ به راست اختلاف شعاع اتمی دو عنصر متوالی کاهش می‌یابد.

(ب) درست است. زیرا در دوره سوم از چپ به راست با افزایش تعداد پروتون‌ها و ثابت ماندن تعداد لایه‌های الکترونی، نیروی جاذبه هسته روی الکترون‌ها افزایش می‌یابد. ${}^{11}Na < {}^{17}Cl$: نیروی جاذبه هسته‌روی

(پ) نادرست است. زیرا در یک دوره از چپ به راست خصلت نافلزی افزایش می‌یابد، بنابراین (۱۶S) نسبت به (۱۵P) خصلت نافلزی بیشتری داشته و تمایل بیشتری برای تشکیل یون پایدار (S^{2-}) دارد.

(ت) نادرست است. با توجه به نمودار تغییرات شعاع اتمی عناصر دوره سوم جدول دوره‌ای، شعاع اتمی کلر در حدود 100 pm و شعاع اتمی سدیم کم‌تر از 200 pm است، بنابراین شعاع اتمی سدیم کم‌تر از دو برابر شعاع اتمی کلر است.

۹۸- **گزینہ ۴**

هر چهار عبارت درست هستند:

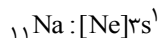
(آ) درست است. زیرا در دوره‌ها، شبه فلزات سمت راست فلزات قرار دارند.



حال بریم سراغ بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست است.

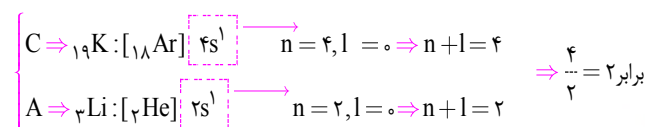
(ب) درست است. فلز B همان سدیم (${}_{11}\text{Na}$) بوده که دارای آرایش الکترونی فشرده زیر است:



(پ) نادرست است. مقایسه فعالیت شیمیایی این سه فلز به صورت $A < B < C$ است.

(Li) (Na) K

(ت) درست است، با هم ببینیم:



۱۰۳- **گزینۀ ۳** تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

(آ) درست است. هر سه عنصر جزء فلزات گروه ۱ بوده و آرایش الکترونی اتم آن‌ها به ns^1 ختم می‌شود.

(ب) نادرست است. با توجه به «با هم ببیندیم صفحه ۱۲» کتاب درسی، پیشنهاد می‌کنم که به خاطر بسپاریم: «اختلاف شعاع اتمی سدیم با پتاسیم بیشتر از اختلاف شعاع اتمی سدیم با لیتیم است.»

شعاع اتمی (pm)	عنصر
۱۵۲	${}_{3}\text{Li}$
۱۸۶	${}_{11}\text{Na}$
۲۳۱	${}_{19}\text{K}$

(پ) درست است: توجه کنید که گفته از پایین به بالا!!!

(ت) نادرست است: در یک دوره از چپ به راست خصلت نافلزی افزایش می‌یابد، بنابراین:

۱۰۴- **گزینۀ ۲** به بررسی تک تک موارد می‌پردازیم:

عبارت «آ»: نادرست است. فلز سدیم که جز فلزات قلیایی است نرم بوده و با چاقو بریده می‌شود.

عبارت «ب»: نادرست است. این فلزات چون واکنش‌پذیری بالایی دارند، بسیار ناپایدار هستند.

عبارت «پ»: درست است.

عبارت «ت»: نادرست است. فلزات قلیایی را به علت واکنش‌پذیری بالا، زیر نفت نگهداری می‌کنند.

عبارت «ث»: درست است. با از دست دادن ۱ الکترون می‌تواند با هالوژن‌ها تشکیل ترکیب یونی بدهند.

۱۰۵- **گزینۀ ۱**

فقط مورد دوم نادرست است؛ خصلت فلزی از بالا به پایین افزایش می‌یابد:

K
Rb
Cs

$K < Rb < Cs$: خصلت فلزی

دوره → نافلزات | شبه فلزات | فلزات

↑ شعاع اتمی ↓

(ب) درست است. زیرا عنصر دسته S در یک دوره در سمت چپ عنصر دسته P قرار دارند.

دوره → عناصر دسته p | عناصر دسته s

↑ شعاع اتمی ↓

(پ) درست است. عناصر با سطح صیقلی در این دوره یا فلزاند و یا شبه فلز و می‌دانیم که فلزات و شبه فلزات به طور کلی شعاع بزرگ‌تری نسبت به نافلزات دارند:

عناصر با سطح صیقلی							
دوره سوم →	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
	← کاهش شعاع اتمی →						

(ت) درست است. در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی و خصلت فلزی افزایش می‌یابد.

۹۹- **گزینۀ ۴**

اختلاف شعاع اتمی بین نافلزات (و برخی شبه فلزات) بسیار کمتر از فلزات است.

۱۰۰- **گزینۀ ۲** | فلزات قلیایی و قلیایی خاکی

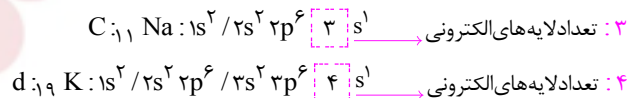
فقط عبارت «آ» نادرست است؛

(آ) نادرست است. در گروه اول از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی، جاذبه‌ی هسته روی تک الکترون لایه ظرفیت این عناصر کم شده و این الکترون راحت‌تر جدا می‌شود، بنابراین لیتیم به علت کوچک‌تر بودن شعاع اتمی نسبت به سدیم و پتاسیم، سخت‌تر الکترون از دست می‌دهد.

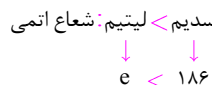
۱۰۱- **گزینۀ ۲** هر یک از موارد را مشخص می‌کنیم:



تعداد لایه‌های الکترونی برابر بزرگترین n در آرایش الکترونی است:



شعاع اتمی لیتیم از شعاع اتمی سدیم کوچک‌تر است، بنابراین:



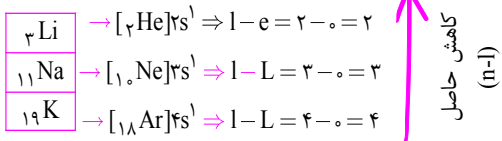
بنابراین قطعاً e نمی‌تواند ۲۳۱ باشد!!!

۱۰۲- **گزینۀ ۴**

از روی شکل‌ها می‌توان دریافت که شدن واکنش فلز C از فلز B و شدت واکنش فلز B از فلز A بیشتر است. در ضمن چون صورت سؤال گفته که فلزات A و B و C جزء فلزات دوره اول تا سوم گروه ۱ هستند و در این گروه از بالا به پایین شدت واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد، فلزات A، B و C به ترتیب فلزات لیتیم (${}_{3}\text{Li}$)، سدیم (${}_{11}\text{Na}$) و پتاسیم (${}_{19}\text{K}$) است.



کاهش				
فعالیت				
شیمیایی				
و خصلت				
فلزی				



۱۰۹- گزینه ۲

به جزء «تغییر حالت فیزیکی ماده» که جزء تغییرات فیزیکی است، بقیه موارد نشانه‌هایی از تغییر شیمیایی هستند.

۱۱۰- گزینه ۴

در فلزات قلیایی با افزایش عدد اتمی و از بالا به پایین «شعاع اتمی»، «خصلت نافلزی»، «تمایل به تشکیل M^+ »، «فعالیت شیمیایی» و «شدت نور تولیدی در واکنش با گاز کلر» افزایش می‌یابد.

۱۱۱- گزینه ۳

در گروه‌های فلزی (مثل گروه ۱ و ۲) از بالا به پایین، با افزایش شعاع اتمی و کاهش جاذبه‌ی هسته اتم‌ها آسان‌تر الکترون از دست می‌دهند. بنابراین با توجه به اینکه اتم M آسان‌تر از N الکترون از دست می‌دهد می‌توان نتیجه گرفت که اتم M در گروه موردنظر پایین از N قرار دارد.

عبارت «آ»: درست است.

عبارت «ب»: نادرست است. M آسان‌تر از N الکترون از دست می‌دهد پس واکنش شدت واکنش آن با گاز کلر بیشتر از شدت واکنش N با گاز کلر است.

عبارت «پ»: نادرست است. هر دو در یک گروه قرار دارند و شمار الکترون‌های لایه ظرفیت برابر دارند.

عبارت «ت»: نادرست است. عنصر M باید در گروه خود پایین‌تر از N باشد، بنابراین در گروه ۱، مثلاً m می‌تواند ۱۹k و N می‌تواند ۱۱Na باشد.

۱۱۲- گزینه ۱

فلزات قلیایی واکنش‌پذیرترین فلزها (نه عنصرها!! زیرا نافلزاتی مثل هالوژن‌ها نیز وجود دارند که واکنش‌پذیری بالایی دارند). هستند و بیرونی‌ترین لایه الکترونی اتم آن‌ها در مقایسه با اتم گاز نجیب قبل از خود ۱ الکترون بیشتر دارد و در مقایسه با فلزهای قلیایی خاکی زودتر تبدیل به یون می‌شوند.

۱۱۳- گزینه ۱

به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:
آ) نادرست است. واکنش‌پذیری آن‌ها با خصلت فلزی هر فلز رابطه مستقیم دارد، هر چه خصلت فلزی بیشتر می‌باشد، واکنش‌پذیری هم بیشتر است.
ب) نادرست است. در یک دوره از چپ به راست نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌ها با افزایش تعداد پروتون‌ها و ثابت ماندن تعداد لایه‌های الکترونی افزایش می‌یابد:

افزایش جاذبه هسته بر الکترون‌ها

گروه ۲ گروه ۱۰

۱۰۶- گزینه ۳

همه‌ی موارد داده شده به جزء مورد آخر برای گروه ۲ از بالا به پایین (افزایش عدد اتمی) افزایش می‌یابد.

در فلزات قلیایی خاکی از بالا به پایین با افزایش خصلت فلزی و واکنش‌پذیری، پایداری این عناصر در هوای آزاد کاهش می‌یابد، زیرا هر چه واکنش‌پذیری بیشتر باشد میل عناصر برای تولید ترکیب بیشتر خواهد بود.

۱۰۷- گزینه ۲

C در دوره دوم، B در دوره سوم و A در دوره چهارم قرار دارد بنابراین A، B، C به ترتیب عبارتند از ${}^3\text{Li}$ ، ${}^{11}\text{Na}$ و ${}^{19}\text{K}$. عبارت «آ»: درست است.

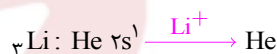
عبارت «ب»: در ست ۱ است. در یک گروه از بالا به پایین خصلت فلزی و تعداد لایه‌های الکترونی افزایش می‌یابد.

عبارت «پ»: نادرست است. سرعت واکنش پتاسیم با گاز کلر در شرایط یکسان بیشتر از سایر فلزات مطرح شده در این نمودار است:

C →	Li
	۳
B →	Na
	۱۱
A →	K
	۱۹

$A > B > C$: سرعت واکنش با گاز کلر

عبارت «ت»: نادرست است. اتم لیتیم (${}^3\text{Li}$) با تشکیل کاتیون Li^+ به آرایش دوتایی هلیم (${}^2\text{He}$) می‌رسد نه آرایش هشتایی!!



۱۰۸- گزینه ۳

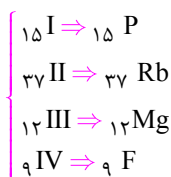
جایگاه این سه فلز در گروه اول به صورت روبه‌روست:
عبارت «آ»: نادرست است. اتم پتاسیم (${}^{19}\text{K}$) پایین‌تر از اتم سدیم (${}^{11}\text{Na}$) قرار داشته و آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.

عبارت «ب»: درست است. آرایش الکترونی هر سه اتم به زیرلایه ns^1 ختم می‌شود. در ضمن می‌دانیم که اولین زیرلایه‌ی پر شده در اتم‌ها $1s^2$ است که دو برابر آخرین زیرلایه فلزات قلیایی، الکترون دارد.

پ) درست است. از بالا به پایین حاصل $(n+1)$ الکترون ظرفیتی و هم‌چنین واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.

افزایش واکنش‌پذیری				

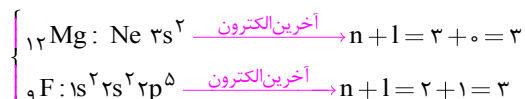
ت) درست است. هر چه فلزی بالاتر باشد، فعالیت شیمیایی و هم‌چنین حاصل برای الکترون ظرفیتی کمتر خواهد بود:



حال به بررسی هر یک از عبارات می‌پردازیم:

عبارت «آ»: شعاع اتمی 15P چون چپ‌تر و پایین‌تر از 9F است، از آن بزرگتر می‌باشد، پس مقایسه‌ی درست به صورت رو به روست: $\text{II} > \text{III} > \text{I} > \text{IV}$

عبارت «ب»: درست است. با هم ببینیم:

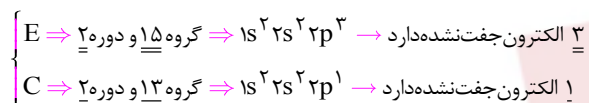


عبارت «پ»: درست است. در بین عناصر داده شده کمترین شعاع اتمی مربوط به IV (9F) و بیشترین شعاع مربوط به II (37Rb) است، پس می‌توان گفت اختلاف شعاع اتمی II و IV بیشتر از I و III است.

عبارت «ت»: نادرست است. عناصر II و III به ترتیب با از دست دادن ۱ و ۲ الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

۱۱۷- **گزینہ ۳** به بررسی هر یک از موارد می‌پردازیم:

عبارت اول: نادرست است با هم ببینیم:



عبارت دوم: درست است. در یک گروه از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد پس شعاع اتمی F بیشتر از D است.

عبارت سوم: نادرست است. خصلت فلزی به معنای از دست دادن الکترون و تشکیل کاتیون است، پس هر چه یک فلز راحت‌تر الکترون از دست بدهد، خصلت فلزی آن بیشتر است. در مقایسه خصلت فلزی B و G می‌توان گفت چون شعاع اتمی G بیشتر از B است، در شرایط یکسان راحت‌تر الکترون از دست می‌دهد، پس بیشترین خصلت فلزی را G دارد.

عبارت چهارم: نادرست است. چون شعاع اتمی B کمتر از G است، سخت‌تر از G تشکیل کاتیون M^{2+} می‌دهد.

عبارت پنجم: نادرست است. گسترش صنایع الکترونیک و ساخت انواع وسایل الکترونیکی مدیون ویژگی نیمه‌رسانایی عنصر سیلیسیم (یعنی F) است.

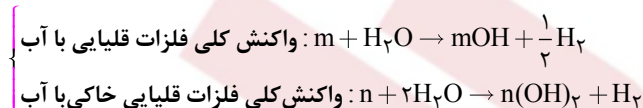
۱۱۸- **گزینہ ۲** با هم به بررسی هر یک از موارد می‌پردازیم:

آ) درست است. شعاع اتمی در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد، بنابراین شعاع اتمی آلومینیوم (13Al) از بور (5B) که هر دو در گروه ۱۳ قرار دارند، در ضمن در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد، در نتیجه شعاع اتمی کربن (6C) از بور (5B) که در دوره دوم قرار دارند، کمتر است. در مجموع:



ب) نادرست است. خودم شخصاً با این عبارت حال نمی‌کنم چون یه ذره غیر علمیه!! اما چون احتمال دادم شاید در آزمون‌های آزمایشی مشابه این عبارت و

پ) درست است. فلزات قلیایی در واکنش با آب ظرفیت ۱+ و فلزات قلیایی خاکی (به جزء Be) با ظرفیت ۲+ شرکت می‌کنند، بنابراین واکنش این فلزات با آب به صورت زیر خواهد بود:



همانطور که می‌بینید از واکنش هر مول فلز قلیایی با آب ۱ مول آب تولید می‌شود.

ت) نادرست است. برلییم Be در دوره دوم قرار دارد و تنها فلز هم دوره با آن لیتیم (Li) است.

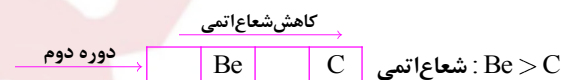
۱۱۴- **گزینہ ۱**

فقط مورد «آ» نادرست؛ در فلزات قلیایی خاکی از بالا به پایین واکنش‌پذیری بیشتر می‌شود، بنابراین Be که از همه بالاتر است کم‌ترین واکنش‌پذیری در میان عناصر هم گروه با خود دارد:

ب) درست است. گفتیم که در آرایش الکترونی بزرگ‌ترین n تعداد لایه‌ها را

نشان می‌دهد: $4\text{Be}: 1s^2 / 2s^2$ تعداد لایه‌ها ۲:

پ) درست است. نافلزی که در دوره‌ی دوم قرار دارد و رسانای جریان الکتریسته است، کربن (گرافیت) است و شعاع اتمی کوچک‌تری نسبت به Be دارد:

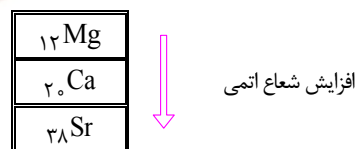


ت) درست است. 4Be دارای ۴ الکترون در زیر لایه‌های $1s$ و $2s$ است که عدد کوانتومی l برای هر روز زیر لایه برابر صفر است. $4\text{Be}: 1s^2 / 2s^2$

۱۱۵- **گزینہ ۴** ترکیب بزن

فقط «ا» درست است. بررسی سایر عبارت‌ها:

ب) نادرست است. شعاع اتمی در یک گروه به طور کلی از بالا به پایین افزایش می‌یابد، بنابراین شعاع اتمی منیزیم (12Mg) کوچک‌تر از شعاع اتمی کلسیم (20Ca) و استرانسیم (38Sr) است:



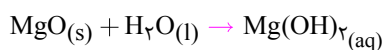
پ) نادرست است. با هم جمع‌بندی کنیم:

در یک دوره از چپ به راست $\left\{ \begin{array}{l} \text{تعداد پروتون‌های هسته} \leftarrow \text{افزایش می‌یابد} \\ \text{تعداد لایه‌های الکترونی} \leftarrow \text{ثابت می‌ماند} \end{array} \right.$

ت) نادرست است. در یک گروه تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها یکسان است.

۱۱۶- **گزینہ ۲**

ابتدا با استفاده از عدد اتمی گازهای نجیب هر عنصر را مشخص می‌کنیم:



آبی → تورنسل (PH > 7) بازی

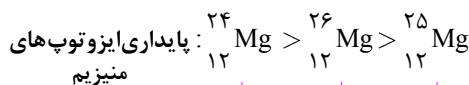
(ب) درست است. منیزیم (Mg) و کلسیم (Ca) جزو هشت عنصر فراوان در کره زمین اند.

عنصر $\text{Ca} > \text{Al} > \text{S} > \text{Ni} > \text{Mg} > \text{O} > \text{Si} > \text{Fe}$: فراوانی عناصر

(ت) درست است. منیزیم دارای سه ایزوتوپ طبیعی $^{24}_{12}\text{Mg}$ ، $^{25}_{12}\text{Mg}$ و $^{26}_{12}\text{Mg}$

است که پایدارترین آن ها $^{24}_{12}\text{Mg}$ است و به علت کم تر بودن عدد جرمی نسبت به

دیگر ایزوتوپ ها، کم ترین تعداد نوترون را دارد:

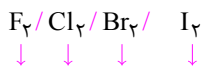


۱۱۱۱۱ هالوژن ها

۱۲۳ - گزینه ۳

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

عبارت اول: نادرست است. بد نیست رنگ هالوژن ها در شرایط معمولی را بدانیم:



عبارت دوم: درست است.

عبارت سوم: درست است. این عناصر در جدول شارل ژانت، از ردیف ۳ به بعد قرار می گیرند.

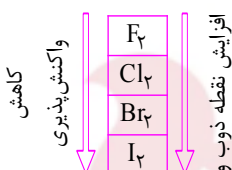
عبارت چهارم: درست است. تنها دو عنصر فلز و کلر در دمای اتاق (25°C) با گاز هیدروژن واکنش می دهند.

۱۲۴ - گزینه ۱

با توجه به مطالبی که در درسنامه گفتیم هر چهار عبارت درست هستند.

۱۲۵ - گزینه ۴

(آ) درست است. در دما و فشار اتاق ۲ عنصر فلز و (F) و کلر (Cl_2) به صورت گاز، برم (Br_2) به صورت مایع و ید (I_2) به صورت جامد است. (ب) درست است.



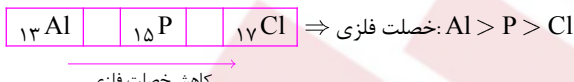
(ب) درست است. در میان عناصر این گروه از بالا به پایین با افزایش نقطه ذوب و جوش، واکنش پذیری کاهش می یابد:

(ت) درست است. فلز و (F) واکنش پذیرترین عنصر جدول دوره ای در گروه ۱۷ (هالوژن ها) قرار دارد.

۱۲۶ - گزینه ۲

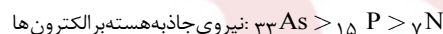
تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

مقایسه رو ببیند، این مورد رو بررسی کردم. در یک دوره از چپ به راست خصلت فلزی کاهش می یابد، بنابراین:



(پ) درست است. بدون توضیح!!

(ت) نادرست است. نیروی جاذبه ی هسته بر الکترون ها با افزایش عدد اتمی یا همان تعداد پروتون ها، افزایش می یابد، بنابراین:



۱۱۹ - گزینه ۲

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

عبارت «آ»: درست است.

عبارت «ب»: نادرست است. در تناوب سوم، فعال ترین نافلز، کلر است.

عبارت «پ»: درست است. زیرلایه ۳d در عناصر واسطه ی ۴۹ Cu و ۳۰ Zn و همچنین در ۶ عنصر دسته ی P دوره چهارم، کاملاً پر شده است.

عبارت «ت»: نادرست است. کوچکترین شعاع اتمی مربوط به هیدروژن (^1H) است.

عبارت «ث»: درست است. در یک دوره از جدول تناوبی، از راست به چپ خصلت نافلزی کم می شود و بر خصلت فلزی افزوده می شود.

۱۲۰ - گزینه ۲

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

مورد اول: درست است. شعاع اتمی از چپ به راست کاهش می یابد، بنابراین بیشترین شعاع اتمی در بین عناصر دوره دوم مربوط به عنصر گروه اول این دوره یعنی لیتیم (^3Li) است.

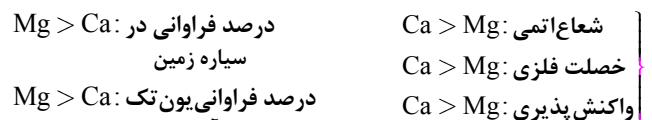
مورد دوم: درست است. خصلت نافلزی در گروه ها از بالا به پایین کاهش می یابد، بنابراین در هالوژن ها بیشترین خصلت نافلزی مربوط به بالاترین و اولین عضو این گروه یعنی فلز و (F) است.

مورد سوم: نادرست است. در یک دوره، بیشترین تمایل برای از دست دادن الکترون را فلز قلیایی (گروه ۱) آن دوره دارد، بنابراین در دوره چهارم، پتاسیم (^{39}K) بیشترین تمایل را برای از دست دادن الکترون ظرفیتی خود دارد.

مورد چهارم: نادرست است. با افزایش عدد اتمی، نیروی جاذبه ی هسته بر الکترون ها افزایش می یابد، بنابراین در بین گازهای نجیب، هلیم (^4He) با کوچکترین عدد اتمی، کمترین نیروی جاذبه بر الکترون ها را دارد.

۱۲۱ - گزینه ۳

با هم ببینیم:



۱۲۲ - گزینه ۳

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

(آ) نادرست است. برلییم (^4Be) هیچ گاه تشکیل پیوند یونی نمی دهد و ترکیبات شناخته شده از آن همگی کووالانسی اند.

(ب) درست است. اکسیدهای فلزی مانند MgO یا CaO در آب تولید محلول بازی (قلیایی) می کنند و کاغذ تورنسل را به رنگ آبی درمی آورند:



۱۲۹- گزینه ۲

شرایط واکنش سه هالوژن برم، فلوئور و ید با گاز هیدروژن را به اشتباه گفته است. ید بار دیگر با هم این جدول خیلی مهم رو مرور کنیم:

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای -200°C به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای 200°C واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از 400°C واکنش می‌دهد.

۱۳۰- گزینه ۳

چهار عنصر اول گروه ۱۷ عبارتند از: فلوئور (F)، کلر (Cl)، برم (Br) و ید (I)؛

۹ F
۱۷ Cl
۳۵ Br
۵۳ I

(آ) درست است. هر چهار عنصر می‌توانند با گاز هیدروژن واکنش بدهند، اما شرایط واکنش آن‌ها با هم متفاوت است.

(ب) درست است.

(پ) درست است.

(ت) نادرست است. ید (I) در دمای بالاتر از 400°C با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

(ث) نادرست است. کلر (Cl) در دمای اتاق یعنی 25°C می‌تواند با گاز هیدروژن به آرامی واکنش دهد.

۱۳۱- گزینه ۳

در دمای 100°C فقط فلوئور (F_2) و کلر (Cl_2) از گروه هالوژن‌ها با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.

۱۳۲- گزینه ۲

عبارت‌های «آ» و «پ» نادرست هستند:

عبارت «آ»: نادرست است. ید (I_2) در دمای بالاتر از 400°C با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

عبارت «پ»: نادرست است. هر چه دمای لازم برای انجام واکنش بین یک هالوژن و گاز هیدروژن بالاتر باشد، آن هالوژن واکنش‌پذیری کمتری دارد.

توضیح عبارت «ب»: در دماهای منفی فقط فلوئور (F_2) با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۱۳۳- گزینه ۳

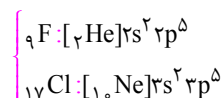
به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

(آ) درست است.

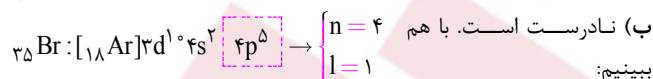
(ب) درست است. آخرین زیر لایه اتم همه‌ی عناصر گروه ۱۷ np^5 است بنابراین همه‌ی این اتم‌ها دارای آخرین زیر لایه‌ای با L برابر هستند، اما چون از بالا به پایین در این گروه n افزایش می‌یابد، حاصل عبارت $n+1$ هم از بالا به پایین افزایش خواهد یافت.

(پ) نادرست است. فلوئور نیز علاوه بر کلر در دمای اتاق می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.

(آ) درست است. با هم ببینیم:



(ب) نادرست است. با هم ببینیم:



(پ) نادرست است. با هم ببینیم:

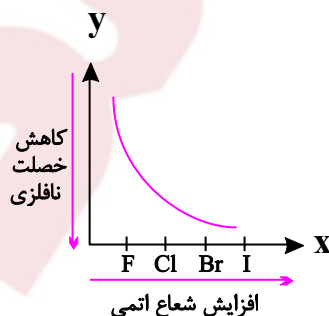


$$\text{Br:} [\text{Ar}] 3d^1 4s^2 4p^5 \rightarrow n+l=4+1=5$$

(ت) نادرست است. برم در گروه ۱۷ نسبت به فلوئور و کلر پایین‌تر قرار دارد و به همین شعاع اتمی بزرگتری نسبت به این دو عنصر دارد، اما در هالوژن‌ها چون با افزایش شعاع اتمی، جاذبه‌ی هسته برای جذب الکترون کمتر می‌شود، اتم‌ها سخت‌تر به آنیون تبدیل می‌شوند و به همین دلیل برم (Br) نسبت به فلوئور (F) و کلر (Cl) سخت‌تر به یون با بار منفی یا همان هالید تبدیل می‌شود.

۱۲۷- گزینه ۱

در گروه ۱۷ از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش و خصلت نافلزی کاهش می‌یابد، بنابراین باید به دنبال نموداری باشیم که با افزایش شعاع اتمی در محور x آن خصلت نافلزی در محور y کاهش یابد. این مشخصات در نمودار گزینه ۱ دیده می‌شود:



۱۲۸- گزینه ۴

به بررسی هر یک از موارد می‌پردازیم:

عبارت «آ»: درست است. در دما و فشار معمولی F_2 و Cl_2 به حالت فیزیکی گاز، Br_2 به حالت فیزیکی مایع و I_2 جامد است.

عبارت «ب»: درست است. در طبیعت به صورت آنیون هالید (M^-) در ترکیبات یونی یافت می‌شوند.

عبارت «پ»: درست است. خصلت نافلزی از چپ به راست افزایش می‌یابد و به علت واکنش‌پذیری کم گازهای نجیب، هالوژن‌ها بیشترین خصلت نافلزی را در بین عناصر هم دوره خود دارند.

عبارت «ت»: درست است. در هالوژن‌ها از بالا به پایین، واکنش‌پذیری کاهش و پایداری افزایش می‌یابد. از طرفی از بالا به پایین با افزایش شعاع اتمی، حجم اتم‌ها نیز افزایش می‌یابد، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که حجم اتم‌ها با پایداری آن‌ها در گروه هالوژن‌ها رابطه مستقیم دارد.

عبارت «ث»: نادرست است. از بالا به پایین واکنش‌پذیری فلزات قلیایی افزایش و برای هالوژن‌ها کاهش می‌یابد.

واکنش‌پذیری هالوژن‌ها



پس در مجموع می توان گفت:

فعالیتهای شیمیایی
 $X > Y \Rightarrow$ (یعنی X در گروه هالوژن ها بالاتر از Y است)
 $Z > Y \Rightarrow$ (یعنی Z در گروه هالوژن ها بالاتر از Y است)

عبارت «آ»: نادرست است. در بالا بررسی کردیم که نمی توانیم فعالیت شیمیایی X را با Z مقایسه کنیم.

عبارت «ب»: نادرست است. Z در گروه بالاتر از Y قرار گرفته و شعاع اتمی کمتری نسبت به آن دارد.

عبارت «پ»: درست است.

عبارت «ت»: نادرست است. Z بالاتر از Y است پس در بین عناصر Br و Cl، هالوژن Z می تواند Cl و هالوژن Y می تواند Br باشد.

عبارت «ث»: درست است. فعالیت شیمیایی Z از Y بیشتر بوده و می تواند Y از ترکیبش آزاد کند.

۱۳۸- گزینه ۳

واکنش پذیرترین فلز پایدار در طبیعت سزیم (Cs) و ناپایدارترین نافلز در طبیعت فلوئور (F) است.

۱۳۹- گزینه ۲

شعاع اتمی در گروه ها با افزایش عدد اتمی (از بالا به پایین) افزایش می یابد.

واکنش پذیری در گروه ۱۷ با افزایش عدد اتمی (از بالا به پایین) کاهش می یابد.

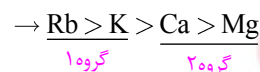
واکنش پذیری در گروه ۱ با افزایش عدد اتمی (از بالا به پایین) افزایش می یابد.

خصیصه فلزی در هر دوره از جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی (از چپ به راست) کاهش می یابد.

پس فقط دو مورد از موارد داده شده می توانند، مربوط به این نمودار باشند.

۱۴۰- گزینه ۳

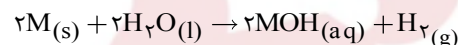
عبارت «آ»: نادرست است. فعالیت شیمیایی فلزات گروه ۱ از گروه ۲ بیشتر است، در ضمن در این فلزات از بالا به پایین فعالیت شیمیایی افزایش می یابد. پس فعالیت شیمیایی Ca از Mg بیشتر است:



عبارت «ب»: درست است.

عبارت «پ»: نادرست است. در هالوژن ها از بالا به پایین واکنش پذیری کاهش می یابد، پس مقایسه درست به صورت رو به روست: $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$

عبارت «ت»: درست است. هر چه فعالیت شیمیایی در فلزات گروه ۱ بیشتر باشد، آهنگ خروج گاز (H_2) بیشتر خواهد بود. واکنش فلزات گروه ۱ با آب به صورت زیر است:



۱۴۱- گزینه ۳

اول ببینیم هر کدام از عناصر A، B و C چه عنصرهایی هستند؛

ت) نادرست است. گفتیم که خصیصه نافلزی یعنی تمایل اتم نافلز برای جذب الکترون و تشکیل آنیون. در این گروه چون از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می یابد، جاذبه هسته برای جذب الکترون رفته رفته از بالا به پایین کاسته شده و به همین علت می توان نتیجه گرفت که خصیصه نافلزی هم در این گروه از بالا به پایین کاهش می یابد. در نتیجه خصیصه نافلزی با شعاع اتمی در هالوژن ها رابطه عکس دارد:

$$\alpha \propto \frac{1}{\text{خصیصه نافلزی}}$$

شعاع اتمی هالوژن ها

۱۳۴- گزینه ۲

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

آ) درست است. کلر یک نافلز است و رسانایی گرمایی و الکتریکی ندارد.

ب) درست است. به عنوان مثال کلر در هیدروژن کلرید (HCl) تشکیل پیوند کووالانسی و در سدیم کلرید (NaCl) تشکیل پیوند یونی می دهد.

پ) نادرست است. کلر نافلز بوده و در حالت جامد سطح آن کدر است.

ت) نادرست است. کلر (Cl) در گروه ۱۷ پایین تر از فلوئور (F) قرار دارد، به همین علت نسبت به فلوئور، شعاع اتمی بزرگتری دارد.

ث) درست است.

۱۳۵- گزینه ۴

اول عناصر گروه ۱۷ رو توی ذهنمون به خاطر بسپاریم:

F
Cl
Br
I

عبارت «آ»: انجام پذیر. F بالاتر از Cl بوده و می تواند آن را از ترکیبش آزاد کند.

عبارت «ب»: انجام ناپذیر. I پایین تر از Br بوده و نمی تواند آن را از ترکیبش آزاد کند.

عبارت «پ»: انجام ناپذیر. به خاطر داشته باشیم که در واکنش های هالوژن با یکدیگر باید یک گونه حالت آزاد (X_2) و یک گونه در حالت ترکیب (AX_n یا X^-) داشته باشد. این واکنش در واقع نشان دهنده واکنش I^- با Cl^- است و می دانیم که دو یون منفی با هم واکنش نمی دهد!!

عبارت «ت»: انجام ناپذیر. دقیقاً به دلیل بالا!!

عبارت «ث»: انجام پذیر. Cl بالاتر از I بوده و می تواند آن را از ترکیبش آزاد کند.

۱۳۶- گزینه ۳

با توجه به واکنش های I و II می توان گفت که فعالیت شیمیایی A از B، و C از A بیشتر است، یعنی در جدول تناوبی موقعیت قرارگیری این سه هالوژن به صورت زیر است:

C
A
B

با توجه به مطالب گفته شده، فقط دو مورد (Cl ، I، Br) و (I ، Br، F) می توانند درست باشند.

۱۳۷- گزینه ۳

با توجه به اطلاعات داده شده می توان گفت که فعالیت شیمیایی X از Y بیشتر بوده و فعالیت شیمیایی Y از Z کمتر است، پس در مجموع می توان گفت که فعالیت شیمیایی Y هم از X و هم از Z کمتر است. اما آیا می توانیم فعالیت شیمیایی X را با Z مقایسه کنیم؟ نه چون هم فعالیت شیمیایی X می تواند از Z بیشتر باشد. و هم می تواند کمتر باشد و اطلاعاتمان برای مقایسه فعالیت شیمیایی X و Z کم است.



(ب) جلای نقره‌ای فلز سدیم در مجاورت هوا، به سرعت از بین می‌رود.

(ت) فلز آهن با اکسیژن در هوای مرطوب به کندی واکنش می‌دهد و تبدیل به زنگ آهن می‌شود.

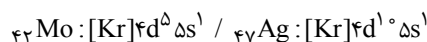
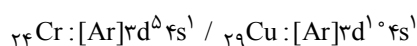
۱۴۵- گزینه ۲

فقط عبارت «ت» نادرست است؛ فلزات واسطه در جدول دوره‌ای از دوره چهارم به بعد جای گرفته‌اند.

۱۴۶- گزینه ۲

(آ) درست است.

(ب) نادرست است. در لایه ظرفیت عناصری مانند مس، کروم، نقره و مولیبدن زیر لایه s نیمه‌پر است (این‌ها همون استثناها همون هستند)



(پ) نادرست است. آرایش الکترونی روی (${}_{30}\text{Zn}$) به صورت $[\text{Ar}]3d^{10} 4s^2$ است.

(ت) نادرست است. اغلب واسطه در طبیعت به شکل ترکیبات یونی مثل اکسیدها، کربنات و ... یافت می‌شوند نه همشون!!! مثلاً طلا (${}_{79}\text{Au}$) یک فلز واسطه بوده که در طبیعت به حالت آزاد و خارج از ترکیب یافت می‌شود.

۱۴۷- گزینه ۴

یه بار با هم اعداد اتمی عناصر دسته d رو جمع‌بندی کنیم:

$$\begin{aligned} 30 &\rightarrow 21 \text{ تا } 30 \Rightarrow \text{دوره ۴} \\ 40 &\rightarrow 39 \text{ تا } 40 \Rightarrow \text{دوره ۵} \\ 80 &\rightarrow 71 \text{ تا } 80 \Rightarrow \text{دوره ۶} \\ 112 &\rightarrow 103 \text{ تا } 112 \Rightarrow \text{دوره ۷} \end{aligned}$$

۱۴۸- گزینه ۳

اول (تشخیص سریع) زیر رو بخونید:

تشخیص سریع

گروه فلزات واسطه

برای تشخیص سریع‌تر گروه فلزات واسطه دوره‌ی چهارم و پنجم (به جزء ایتريوم و روی) می‌توانیم یکان و دهگان عدد اتمی این عناصر را با هم جمع کنیم. (مثل آب خوردن)؛

یکان عدد اتمی + دهگان عدد اتمی = شماره گروه فلزات واسطه دوره ۴ و ۵

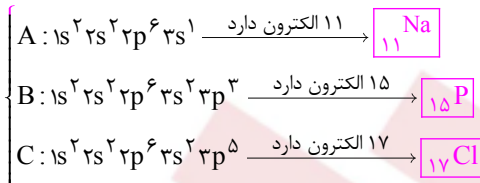
چند تا مثال با هم ببینیم:

تیتانیوم در گروه چهارم است. $\rightarrow 2+2=4$: شماره گروه: Ti
۲ ۲

منگنز در گروه هفتم است. $\rightarrow 2+5=7$: شماره گروه: Mn
۲ ۵

مولیبدن در گروه ششم است. $\rightarrow 4+2=6$: شماره گروه: Pd
۴ ۲

پالادیوم در گروه دهم است. $\rightarrow 4+6=10$: شماره گروه: Mo
۴ ۶



حال به بررسی هر یک از موارد می‌پردازیم:

عبارت «آ»: نادرست است. در هر دوره از جدول تناوبی از چپ به راست، از خاصیت فلزی کاسته می‌شود، پس مقایسه خصلت فلزی این سه عنصر به صورت $A > B > C$ است.

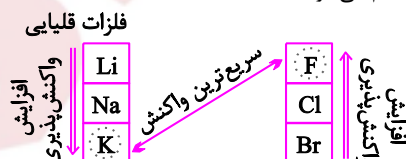
عبارت «ب»: درست است. دو عنصر کلر و فسفر بر اثر ضربه خرد می‌شوند، اما عنصر سدیم در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهد ولی خرد نمی‌شوند.

عبارت «پ»: درست است. عنصر کلر (${}_{17}\text{Cl}$) در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

عبارت «ت»: درست است.

۱۴۲- گزینه ۱

می‌دانیم که در فلزات قلیایی از بالا به پایین و در هالوژن‌ها از پایین به بالا واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد، بنابراین سریع‌ترین واکنش بین فلز قلیایی پایین‌تر و هالوژن بالاتر انجام می‌شود:



۱۴۳- گزینه ۴

به بررسی هریک از موارد می‌پردازیم:

مورد اول: نافلز > شبه‌فلز: رسانایی الکتریکی (به‌طور کلی)
Ge (کاهش شعاع اتمی) Br (Ge)

مورد دوم: افزایش سرعت واکنش با گاز هیدروژن
 $(F_2 > Br_2)$

مورد سوم: افزایش شعاع اتمی و فعالیت شیمیایی
 $(Sr > Mg)$

مورد چهارم: افزایش خصلت نافلزی
 $(C > Si)$
رسانایی الکتریکی: $C > Si$

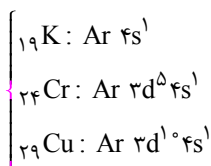
عناصر واسطه

آشنایی اولیه و موقعیت قرار گیری در جدول دوره‌ای

۱۴۴- گزینه ۳

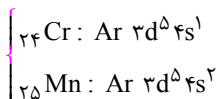
عبارت‌های «آ»، «ب» و «ت» نادرست هستند:

(آ) همه فلزها در حالت‌های کلی رفتارهای مشابهی دارند، اما تفاوت‌های قابل توجهی میان آن‌ها وجود دارد.



۱۵۲- گزینه ۲

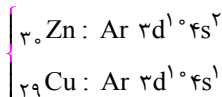
در آرایش الکترونی اتم‌های $24Cr$ و $25Mn$ زیرلایه $3d$ نیمه پر است:



۱۵۳- گزینه ۱

زیر لایه $3d$ در تمام عناصر دسته p (مجموعاً ۶ عنصر) دوره چهارم و عنصر روی ($30Zn$) و مس ($29Cu$) کاملاً پر است.

بنابراین مجموعاً در آرایش الکترونی ۸ عنصر در دوره چهارم، زیر لایه $3d$ کاملاً پر است:

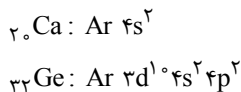


۱۵۴- گزینه ۴

در تست قبل گفتیم که زیرلایه $3d$ در دو عنصر واسطه $30Zn$ و $29Cu$ کاملاً پر است.

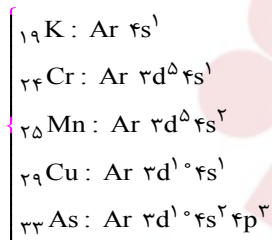
۱۵۵- گزینه ۱

عناصر $20Ca$ ، تمام عناصر واسطه به جز $24Cr$ و $29Cu$ (مجموعاً ۱۰ عنصر) و ژرمانیم ($32Ge$) (مجموعاً ۱۰ عنصر) دارای آخرین زیرلایه به $2p$ الکترون هستند:



۱۵۶- گزینه ۳

عناصر $19K$ ، $24Cr$ ، $25Mn$ ، $29Cu$ ، $33As$ دارای زیرلایه نیمه پر هستند:



آرایش الکترونی

۱۵۷- گزینه ۲ تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

(آ) نادرست است. فلزات دسته d به هنگام تشکیل کاتیون، ابتدا الکترون‌هایی بیرونی‌ترین زیر لایه خود، یعنی زیر لایه s را از دست می‌دهند.

(ب) نادرست است. برعکس

(پ) نادرست است. هیچکدام از کاتیون‌های پایدار آهن به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.

(ت) درست است. با هم ببینیم:

حال کردی؟! اینم کل فلزات واسطه دوره چهارم و پنجم جدول دوره‌ای با گروهشون:

Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu
۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹
Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd
۴۰	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴	۴۵	۴۶	۴۷	۴۸

تذکره

گروه فلزات ایتیریم ($39Y$) و روی ($39Zn$) را نمی‌توانیم به این روش به دست بیاوریم و اگر گروه این دو فلز را حفظ نبودیم، باید از آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن‌ها کمک بگیریم:



سوال

از کجا بفهمیم که عنصری که گروهش رو از ما می‌خوان، جزو فلزات واسطه دوره چهارم یا پنجم؟

پاسخ

اگر دیدی عدد اتمی عنصری که بهت دادند در بازه (۲۱ تا ۳۰) و یا ۳۹ تا ۴۸ بود، از این روش استفاده می‌کنیم، فقط حواست به عدد اتمی ۳۰ یعنی Zn و عدد اتمی ۳۹ یعنی Y باشد.

حالا با همین روش، شماره گروه فلزات خواسته شده را بدست می‌آوریم:

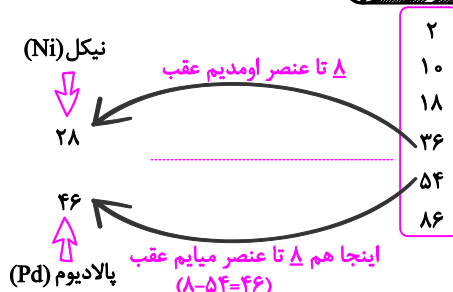
عناصر	شماره گروه	عناصر	شماره گروه
۲۲ Ti	$2+2=4$	$40Zr$	$4+0=4$
۲۶ Fe	$2+6=8$	$43Tc$	$4+3=7$
۲۹ Cu	$2+9=11$	$48Co$	$4+8=12$

۱۴۹- گزینه ۳

در عنصری که در گروه ۴ و تناوب چهارم قرار گرفته است زیرلایه $3d$ و $4s$ هر کدام دارای ۲ الکترونند. به آرایش الکترونی تیتانیوم ($22Ti$) توجه کنید:



۱۵۰- گزینه ۲ از عدد اتمی گازهای نجیب استفاده می‌کنیم:



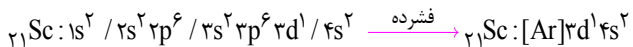
۱۵۱- گزینه ۳

در آرایش الکترونی اتم‌های $19K$ ، $24Cr$ ، $29Cu$ ، زیرلایه $4s$ نیمه پر است:

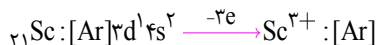


(پ) درست است.

(ت) درست است. با هم ببینیم:



(ث) نادرست است. اسکاندیم با تشکیل یون Sc^{3+} به آرایش گاز نجیب دوره‌ی قبل از خود یعنی آرگون (${}_{18}\text{Ar}$) می‌رسد:



۱۶۳- **گزینہ ۱** تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

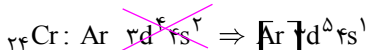
عبارت «آ»: نادرست است. گفتیم که برای تشخیص سریع‌تر گروه فلزات واسطه دوره چهارم و پنجم (به جز روی و ایتیریم) می‌توانیم دهگان و یکان عدد اتمی عناصر را با هم جمع کنیم:

$${}_{24}\text{Cr} \Rightarrow 2 + 4 = 6$$

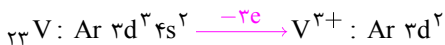
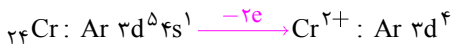
$${}_{23}\text{V} \Rightarrow 2 + 3 = 5$$

عبارت «ب»: درست است.

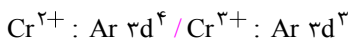
عبارت «پ»: نادرست است. گفتیم که آرایش الکترونی کروم (${}_{24}\text{Cr}$) جز استثناءهاست:



عبارت «ت»: درست است. با هم ببینیم:

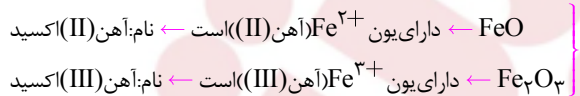


عبارت «ث»: درست است. با هم ببینیم:

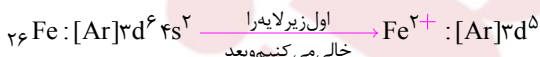


۱۶۴- **گزینہ ۴** تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

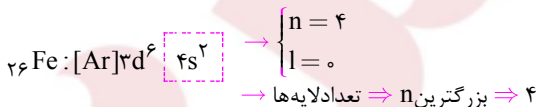
(آ) نادرست است. اسم‌هاشون رو اشتباه گفته، یه بار با هم جمع‌بندی کنیم:



(ب) نادرست است. با هم ببینیم:



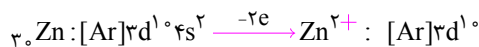
(پ) نادرست است. با هم ببینیم:



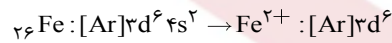
(ت) درست است.

۱۶۵- **گزینہ ۲** به بررسی تک تک عبارت‌ها می‌پردازیم:

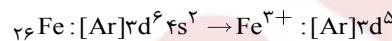
عبارت «آ»: نادرست است. اغلب عناصر واسطه، بدون داشتن آرایش الکترونی گاز نجیب پایدار هستند.



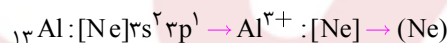
۱۵۸- **گزینہ ۴** با هم ببینیم:



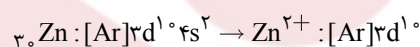
مورد اول: به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد



مورد دوم: به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد

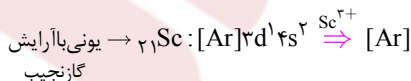


مورد چهارم: به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد



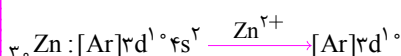
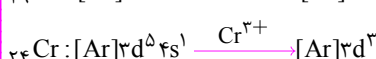
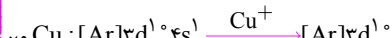
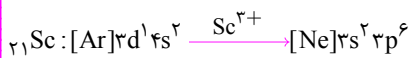
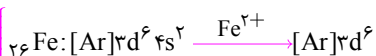
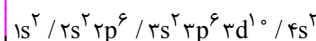
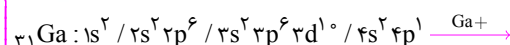
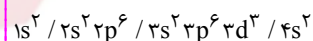
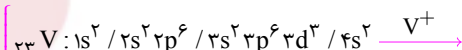
مورد پنجم: به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد

۱۵۹- **گزینہ ۱** با هم ببینیم:



یونی‌های دارای

۳ لایه الکترونی
(یعنی بزرگ‌ترین
n برابر ۳ باشد)



۱۶۰- **گزینہ ۴**

اسکاندیم با عدد اتمی ۲۱ می‌تواند با از دست دادن ۳ الکترون به یون ${}_{21}\text{Sc}^{3+}$ تبدیل شود که دارای آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون (${}_{18}\text{Ar}$) است.

۱۶۱- **گزینہ ۲** یه بار با هم مرور کنیم:

اغلب کاتیون‌های حاصل از فلزهای اصلی (s و p) به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسند. تعداد کمی از کاتیون‌های فلزات واسطه (d) به آرایش گاز پایدار نجیب می‌رسند.

۱۶۲- **گزینہ ۱** به بررسی تک تک عبارت‌ها می‌پردازیم:

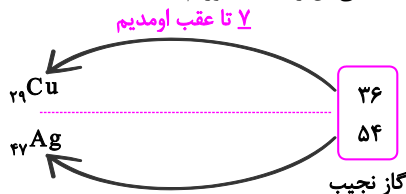
(آ) درست است.

(ب) نادرست است. اسکاندیم در دوره‌ی چهارم قرار دارد.



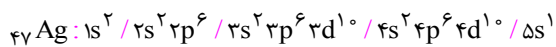
۱۶۸- گزینه ۱

عنصری که در گروه ۱۱ و دوره ی پنجم قرار دارد، دقیقاً زیر مس (Cu) است، پس می توانیم عدد اتمی آن را بدست آوریم:



اینجا هم Y تا میایم عقب

در مرحله آخر باید آرایش الکترونی ۴۷ Ag را بنویسیم:



همانطور که می بینید یک الکترون جفت نشده دارد و دارای ۱۸ الکترون با

$$1 = 1 \leftarrow (4p^6 / 3p^6 / 2p^6) \text{ است.}$$

۱۶۹- گزینه ۴

هر دو گونه $_{30}^{65}\text{Zn}^{2+}$ و $_{31}^{65}\text{Ga}^{3+}$ دارای ۲۸ الکترونند، در ضمن $_{30}^{65}\text{Zn}^{2+}$

دارای (۳۵ - ۳۰ = ۵) نوترون و $_{29}^{64}\text{Cu}^{2+}$ نیز دارای (۳۵ - ۲۹ = ۶) نوترون است.

۱۷۰- گزینه ۱

به خاطر داشته باشیم که در سطح شیمی دبیرستان، تمام آنیون های پایدار، به آرایش گاز نجیب هم دوره با خود می رسند. پس گزینه ۱ که مربوط به آرایش الکترونی گاز نجیب آرگون (Ar) است جواب درست ما خواهد بود. در ادامه به بررسی موارد دیگر می پردازیم:

گزینه ۲: فقط می تواند مربوط به یک اتم (مثل کلسیم (Ca)) باشد که نه کاتیون است و نه آنیون.

گزینه ۳: مربوط به یک کاتیون است چون در اثر از دست دادن الکترون، زیر لایه ۴s آن خالی شده و تنها زیر لایه ۳d را در آرایش آن می بینیم.

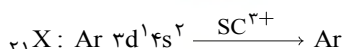
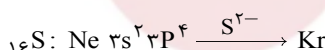
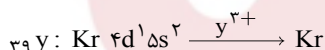
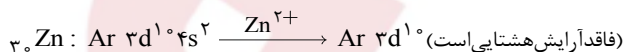
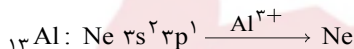
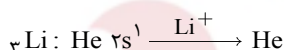
گزینه ۴: می تواند مربوط به یک اتم مثل (Zn) یا یک کاتیون مثل ($_{32}\text{Ge}^{2+}$) باشد.

۱۷۱- گزینه ۳

آرایش الکترونی یون پایدار هر عنصر را رسم می کنیم:

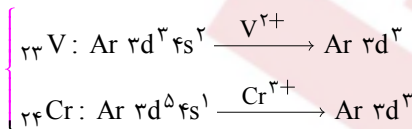


درسته که یون لیتیم به آرایش گاز نجیب رسیده است، اما توجه کنید که هلیوم دو الکترون داشته و هشتایی نیست، پس یون لیتیم، فاقد آرایش هشتایی است.

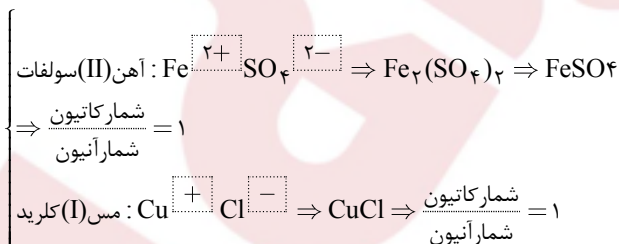


عبارت «ب»: نادرست است. اغلب عناصر واسطه، یون هایی با بارهای متفاوت تولید می کنند اما بعضی از آنها مانند روی ($_{30}\text{Zn}$) فقط یک نوع یون تولید می کنند.

عبارت «پ»: درست است. با هم ببینیم:



عبارت «ت»: درست است. با هم ببینیم:

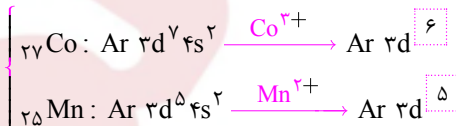


۱۶۶- گزینه ۲

به بررسی هر یک از موارد می پردازیم:

عبارت «آ»: نادرست است. در دوره ی چهارم، ۱۰ عنصر واسطه و در دوره ی پنجم نیز ۱۰ عنصر واسطه داریم، پس دوره های چهارم و پنجم، مجموعاً ۲۰ عنصر واسطه را در بر می گیرند.

عبارت «ب»: نادرست است. با هم ببینیم:

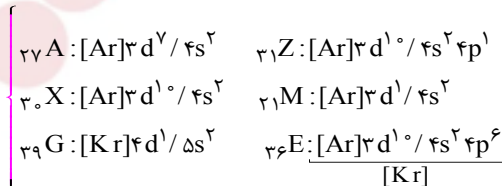


عبارت «پ»: درست است. به عنوان مثال تناوب چهارم را در نظر بگیرید؛ در لایه آخر عناصر واسطه این دوره زیر لایه ۴s و ۳d از الکترون اشغال شده اما زیر لایه ی p در لایه آخر (یعنی ۴p) کاملاً خالی از الکترون است.

عبارت «ت»: درست است.

۱۶۷- گزینه ۱

راه اول: رسم آرایش الکترونی تک تک گونه ها؛



راه دوم: در لایه آخر اتم عنصر فلزات قلیایی، قلیایی خاکی، واسطه و عناصر هیدروژن و هلیوم، فقط زیر لایه ns داشته و خبری از زیر لایه p نیست. در گزینه ۱ همه ی اتم ها متعلق به عناصر واسطه اند. از کجا داریم اینو می گیم؟! یادتون رفته؟! پس یک بار اعداد اتمی عناصر واسطه در دوره های چهارم و پنجم را مرور می کنیم:

اعداد اتمی عناصر واسطه دوره چهارم $\leftarrow 21 \text{ تا } 30$

اعداد اتمی عناصر واسطه دوره پنجم $\leftarrow 39 \text{ تا } 48$

عنصر واسطه دوره چهارم $\rightarrow 27\text{A}$

عنصر واسطه دوره چهارم $\rightarrow 30\text{X}$

عنصر واسطه دوره پنجم $\rightarrow 39\text{G}$



«عبارت دوم» نادرست است. فرمول مولکولی آلومینیوم اکسید، Al_2O_3 است.

«عبارت سوم» نادرست است. در ساختار آلومینیوم اکسید سازنده یاقوت، برخی از یون‌های آلومینیوم بایون‌های کروم (III) جایگزین شده است.

«عبارت چهارم» نادرست است. با عبور نور سفید از یک یاقوت، طول موج‌های بلندتر آن یعنی رنگ سرخ بازتاب می‌شود.

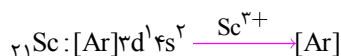
۱۷۹- **گزینۀ ۳** عبارت‌های «ب» و «پ» نادرست هستند:

عبارت «ب»: نادرست است. رنگ سنگ‌های زینتی نشان از وجود برخی ترکیب‌های فلزات واسطه است نه عناصر آزاد واسطه!!

عبارت «پ»: نادرست است. طلا در برابر گاز اکسیژن و دیگر گازهای موجود در هواکره و همچنین مواد موجود در بدن انسان واکنش نمی‌دهد، نه اینکه کلاً با هیچ ماده‌ای واکنش نمی‌دهد!! به عنوان مثال طلا به آسانی با هالوژن‌ها یا محلول‌های غلیظ حاوی کلر واکنش می‌دهد.

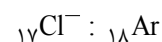
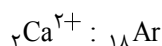
۱۸۰- **گزینۀ ۴**

فقط نمک $ScCl_3$ در بین نمک‌های داده شده نمی‌تواند محلول رنگی بسازد. زیرا در این نمک، کاتیون به آرایش گاز نجیب رسیده و فاقد زیر لایه d است:



۱۸۱- **گزینۀ ۴**

در $CaCl_2$ ، آرایش الکترونی کاتیون و آنیون به زیر لایه پر ختم می‌شود و به همین علت این ترکیب نمی‌تواند امواج مرئی را جذب کند و بی‌رنگ است:



۱۸۲- **گزینۀ ۴**

ابتدا به متن زیر دقت کنید:

مینی‌درسنامه

ترکیبات رنگی عناصر واسطه

بیشتر ترکیبات عناصر واسطه که در لایه ظرفیت خود، زیر لایه d پر نشده دارند، رنگی هستند. در ضمن کاتیون‌هایی مانند Na^+ ، Mg^{2+} ، Ca^{2+} ، که به آرایش گاز نجیب می‌رسند، بی‌رنگ هستند.

در این سؤال آهن فلزی است که در ترکیب آهن کلرید (چه ظرفیت ۲ و چه ظرفیت ۳) زیر لایه ۳d آن پر نشده و یک ترکیب رنگی را می‌سازد. اما کلسیم، پتاسیم و آلومینیوم در واکنش با کلر و تشکیل کلرید، به آرایش گاز نجیب رسیده و ترکیبات بی‌رنگی را می‌سازند.

در ضمن به این نکته توجه کنید که روی در روی کلرید ($ZnCl_2$) دارای زیر لایه ۳d کامل بوده و به این دلیل، کلرید این فلز بی‌رنگ است:



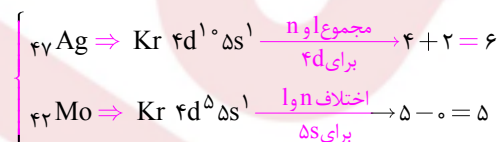
۱۷۲- **گزینۀ ۱**

با توجه به صورت سوال یون X^{2+} دارای ۴۰ الکترون است، بنابراین اتم پایه X دارای ۴۲ الکترون است:

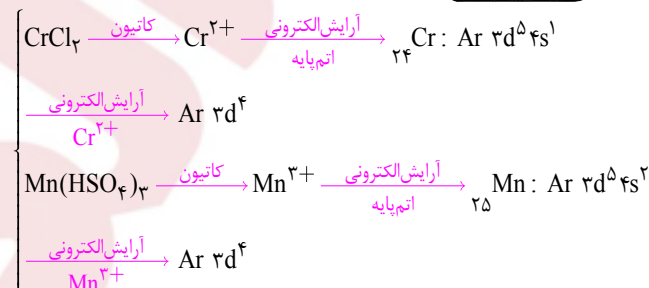


۱۷۳- **گزینۀ ۴**

به خاطر داریم که در عناصر واسطه ابتدا زیر لایه ns پر شده و سپس زیر لایه $(n-1)d$ شروع به الکترون گیری می‌کند پس می‌توان گفت در عناصر واسطه آخرین الکترون وارد زیر لایه $(n-1)d$ شده و آخرین الکترون یعنی دورترین الکترون نسبت به هسته در ns قرار دارد. با هم ببینیم:



۱۷۴- **گزینۀ ۴** با هم ببینیم:



۱۷۵- **گزینۀ ۱**

مورد اول: نادرست است. فلز مس دارای ظرفیت‌های ۱ و ۲ است، پس نمی‌تواند ترکیبی با فرمول X_2O_3 بسازد.

مورد دوم: نادرست است. فلز نقره دارای ظرفیت ۱ بوده و نمی‌تواند ترکیبی با فرمول XS یا $XCOHl_2$ بسازد.

مورد سوم: درست است. اسکندیم دارای ظرفیت ۳ بوده و می‌تواند ترکیباتی با فرمول XCl_3 و XPO_4 بسازد.

مورد چهارم: نادرست است. کروم دارای ظرفیت‌های ۲ و ۳ بوده و نمی‌تواند ترکیبی با فرمول XCl تشکیل دهد.

دنیای رنگ با فلزات دسته d

۱۷۶- **گزینۀ ۴** هر چهار عبارت درست هستند.

۱۷۷- **گزینۀ ۲**

گردنبندی بادانه‌های شیشه‌ای آبی رنگ ← کشف شده در ناحیه شمال غربی ایران
قطعات شیشه‌ای مایل به سبز ← کشف شده در لرستان و شوش

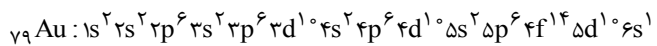
۱۷۸- **گزینۀ ۳** فقط عبارت «اول» درست است. بررسی سایر عبارات‌ها:



حتماً حتماً حواسمون باشد که $4f^{14}$ را در لایه چهارم و $5d^1$ را در لایه پنجم بشماریم و جدا شمارش کنیم.

۱۸۸- گزینه ۴

آرایش الکترونی اتم طلا به صورت زیر است:



عبارت «آ»: نادرست است. آخرین لایه‌ی اشغال شده در این اتم لایه ششم بوده که تنها دارای ۱ الکترون در زیرلایه $6s$ می‌باشد.

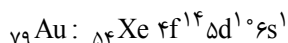
عبارت «ب»: درست است. $n = 4$ و $l = 3$ آدرس زیرلایه $4f$ بوده که در این اتم ۱۴ الکترون در آن حضور دارند.

عبارت «پ»: نادرست است. اگر این عبارت را سال‌های گذشته و با کتاب شیمی نظام قدیم می‌خواستیم بررسی کنیم باید آن را درست در نظر می‌گرفتیم ولی با توجه به کتاب شیمی یازدهم این عبارت نادرست است، چون خواندیم که در لایه پنجم علاوه بر زیرلایه‌های s, p, d, f زیرلایه g نیز با گنجایش ۱۸ الکترون توانایی پر شدن و الکترون‌گیری دارد، پس در کل، لایه‌ی پنجم اتم طلا کامل پر نشده و زیرلایه‌ی g آن هنوز خالی است.

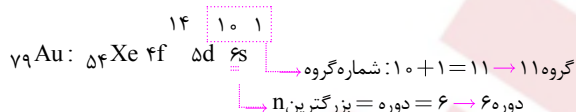
عبارت «ت»: نادرست است. آرایش الکترونی فشرده‌ی آن به صورت $1s^1 5d^1 4f^{14} \text{Xe}$ است. (یه $4f^{14}$ جا انداخته!!!)

عبارت «ث»: درست است.

۱۸۹- گزینه ۳ ابتدا آرایش الکترونی اتم طلا (79Au) را رسم می‌کنیم:



عبارت اول: نادرست است. با هم ببینیم:



عبارت دوم: درست است. فلزات مس (29Cu) و نقره (47Ag) نیز در گروه ۱۱ قرار دارند:

Cu	دوره ۴
۲۹	
Ag	دوره ۵
۴۷	
Au	دوره ۶
۷۹	

عبارت سوم: نادرست است. همانطور که در آرایش الکترونی اتم طلا می‌بینید، زیرلایه $6s$ در این اتم دارای ۱ الکترون است.

عبارت چهارم: درست است. دورترین زیرلایه نسبت به هسته، زیرلایه $6s$ است؛ $6s \Rightarrow n = 6, l = 0 \Rightarrow n + l = 6$

۱۹۰- گزینه ۲ به بررسی هریک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

(آ) درست است.

۱۸۳- گزینه ۲

رسوب قرمز، قهوه‌ای ناشی از یون Fe^{3+} و محلول آبی رنگ به دلیل حضور Cu^{2+} است.

۱۸۴- گزینه ۲

فقط عبارت «ت» نادرست است؛ مقدار طلا در معادن آن بسیار کم است.

۱۸۵- گزینه ۳

- ویژگی‌های طلا
- (۱) نرم و چکش‌خوار.
 - (۲) رسانایی الکتریکی بالا.
 - (۳) واکنش‌ندادن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان.
 - (۴) توانایی تبدیل شدن به برگه‌ها و رشته سیم‌های بسیار نازک.
 - (۵) حفظ رسانایی الکتریکی در دماهای گوناگون.
 - (۶) توانایی زیاد در بازتاب پرتوهای خورشیدی.
- بنابراین در موارد داده شده، ۲ مورد نادرست‌اند.

۱۸۶- گزینه ۲

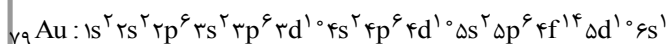
فقط عبارت «آ» درست است، بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت «ب»: نادرست است. در فرایند استخراج طلا پسماند بسیار زیادی تولید می‌شود.
عبارت «پ»: نادرست است. برای تولید مقدار طلای مورد نیاز برای ساخت یک حلقه عروسی حدود ۳ تن (۳۰۰۰ کیلوگرم) پسماند ایجاد می‌شود.
عبارت «ت»: نادرست است. به بار با هم مرور کنیم:

دو نمونه از منابع استخراج طلا در ایران	(۱) مجتمع طلای موته	در	اصفهان
	(۲) زرشوران	در	آذربایجان غربی

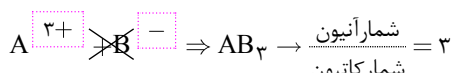
۱۸۷- گزینه ۳

اول آرایش الکترونی طلا (79Au) را رسم می‌کنیم:



اگر بخواهیم تعداد الکترون‌ها در هر لایه را دسته‌بندی کنیم خواهیم داشت:

حتماً حواسمون باشد که در انتها ما به $(2 = \text{مجموع}) 1s^2 \rightarrow$ لایه اول
آرایش $5d^9 6s^2$ می‌رسیم، اما چون $(8 = \text{مجموع}) 2s^2 2p^6 \rightarrow$ لایه دوم
این آرایش ناپایدار است، باید همانند $(18 = \text{مجموع}) 3s^2 3p^6 3d^1 \rightarrow$ لایه سوم
دیگر استثناهای عناصر واسطه $(32 = \text{مجموع}) 4s^2 4p^6 4d^1 4f^{14} \rightarrow$ لایه چهارم
یک الکترون از زیرلایه‌ی S $(18 = \text{مجموع}) 5s^2 5p^6 5d^1 \rightarrow$ لایه پنجم
جدا کرده و به d اضافه کنیم. $(1 = \text{مجموع}) 6s^1 \rightarrow$ لایه ششم



۱۹۴- **گزینه ۱** فقط مورد «آ» درست است. بررسی سایر عبارت‌ها: عبارت «ب»: نادرست است. اسکاندیم (Sc) در دوره چهارم قرار دارد و عنصر هم دوره با آن در گروه ۱۴، عنصر ژرمانیم (Ge) است که در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

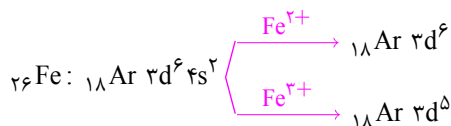
عبارت «پ»: نادرست است. در دوره سوم از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد، بنابراین Na که در گروه ۱ قرار دارد بیشترین شعاع اتمی را در میان عناصر این دوره دارد.

عبارت «ت»: نادرست است. طلا (Au) با اکسیژن (O_2) واکنش نمی‌دهد. عبارت «ث»: نادرست است. در میان نافلزات، از بالا به پایین خصلت نافلزی کاهش می‌یابد بنابراین در بین ۴ عنصر اول گروه هالوژن‌ها، ید (I) کمترین خصلت نافلزی را دارد.

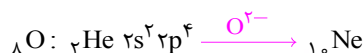
۱۹۵- **گزینه ۲** تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم: عبارت «آ»: درست است.

عبارت «ب»: نادرست است. در سال دهم خواندیم که هماتیت همانند آهن (III) اکسید (Fe_2O_3) ناخالص است.

عبارت «پ»: درست است. با هم ببینیم:



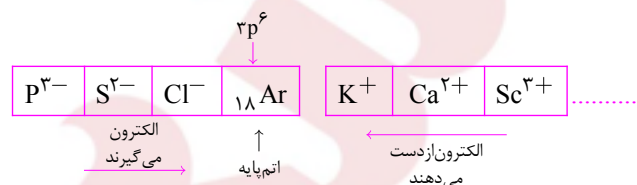
عبارت «ت»: درست است. آنیون هر دو ترکیب یون اکسید (O^{2-}) است:



۱۹۶- **گزینه ۴**

اول ببینیم آرایش الکترونی چه گونه‌هایی به $3p^6$ ختم می‌شود.

(آ) درست است. اسکاندیم (Sc) فلزی است که در تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد و با از دست دادن سه الکترون به آرایش الکترونی $3p^6$ می‌رسد.



(ب) درست است. کلر (Cl_2) نافلزی از گروه ۱۷ است که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد و آرایش الکترونی اتم آن با جذب ۱ الکترون به زیر لایه $3p^6$ می‌رسد.

(ب) نادرست است. در میان فلزات تعداد بسیار کمی در طبیعت به صورت فلزی و عنصری یافت می‌شوند.

(پ) درست است.

(ت) نادرست است. طلا در طبیعت هم به شکل فلزی و عنصری و هم به شکل ترکیب با عنصرهای دیگر در طبیعت یافت می‌شود.

۱۹۱- **گزینه ۴** به بار هم مرور کنیم:

سهم استفاده طلا در موارد مختلف دندان پزشکی > پشتوانه ارزی > الکترونیک > صنایع دیگر > زیورآلات و جواهرات با توجه به مقایسه‌ی بالا، موارد «سوم»، «چهارم» درست و بقیه موارد نادرست‌اند.

تست‌های ترکیبی

۱۹۲- **گزینه ۱**

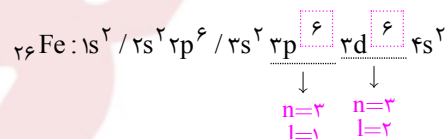
عبارت «آ»: نادرست است. عنصر جیوه (Hg) در دما و فشار اتاق به حالت فیزیکی مایع است.

عبارت «ب»: درست است. قبلاً هم گفته بودیم، اگر در یک آرایش الکترونی زیرلایه $4d$ یا $3d$ داشته باشیم ولی زیرلایه‌ی $5s$ یا $4s$ نداشته باشیم، آن آرایش الکترونی فقط می‌تواند متعلق به یک کاتیون باشند.

عبارت «پ»: درست است. آرایش الکترونی هر ۱۰ عنصر واسطه‌ی تناوب چهارم

به $4s^2$ ختم می‌شود به جز Cr و Cu .

عبارت «ت»: درست است. با هم ببینیم:



۱۹۳- **گزینه ۲** اول ببینیم A و B چه عناصری هستند:

A با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش الکترونی Ar رسیده است. پس A عنصر اسکاندیم (Sc) است.
B با گرفتن ۱ الکترون به آرایش الکترونی Ar رسیده B پس عنصر کلر (Cl) است.

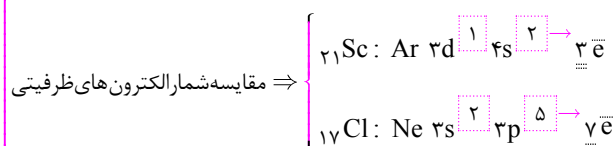
عبارت «آ»: درست است.

عبارت «ب»: نادرست است. کلر (Cl) رسانایی گرمایی ندارد.

عبارت «پ»: درست است. با هم ببینیم:

اسکاندیم در مقایسه با کلر در سمت چپ جدول قرار دارد $\Rightarrow$ مقایسه شعاع اتمی

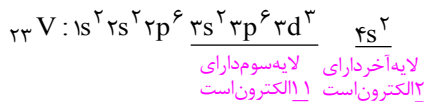
شعاع اتمی کلر (B) > شعاع اتمی اسکاندیم (A) پس



عبارت «ت»: نادرست است. با هم ببینیم:



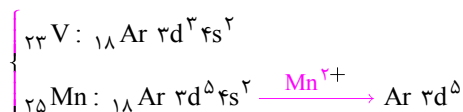
عبارت «آ»: نادرست است. با هم ببینیم:



عبارت «ب»: درست است.

عبارت «پ»: درست است.

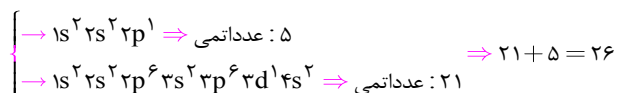
عبارت «ت»: نادرست است. با هم ببینیم:



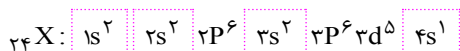
۲۰۱- **گزینہ ۱** تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت «آ»: نادرست است. عدد اتمی نخستین عنصری که دارای الکترون با $l=1$

(یعنی زیر لایه p) و $l=2$ (یعنی زیر لایه d) هستند به صورت زیر می‌باشند:

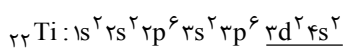


عبارت «ب»: نادرست است. با جدا شدن ۳ الکترون از اتم X ، ۲۱ الکترون برای آن باقی می‌ماند، پس می‌توان گفت که اتم X دارای ۲۴ الکترون بوده و آرایش الکترونی آن به صورت زیر است.



همانطور که می‌بینید، این اتم دارای ۷ الکترون ($2+2+1=7$) در زیر لایه‌های d خود است.

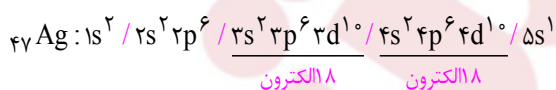
عبارت «پ»: نادرست است. بخاطر داریم که عدد اتمی عنصر تیتانیوم ۲۲ است، پس آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:



$7 = \text{شمار زیر لایه‌ها}$

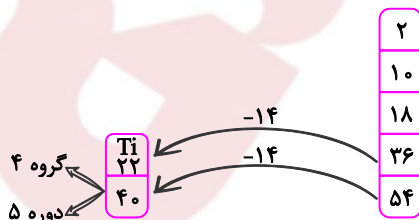
$4 = 2 + 2 = \text{شمار الکترون‌های ظرفیتی}$

عبارت «ت»: درست است. فلز نقره با عدد اتمی ۴۷ در گروه ۱۱ و دوره پنجم قرار دارد:



همانطور که می‌بینید در لایه سوم و لایه چهارم این اتم، ۱۸ الکترون وجود دارد.

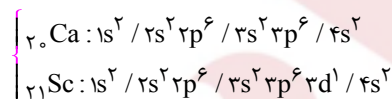
۲۰۲- **گزینہ ۲** اول ببینیم کجاست:



عبارت اول: نادرست است. همانطور که در بالا هم براتون مشخص کردم، این عنصر هم گروه با تیتانیوم (${}_{22}Ti$) است.

پ) درست است. اتم پتاسیم (${}_{19}K$) بیشترین شعاع اتمی را بین عناصر دوره چهارم جدول دوره‌ای دارد و می‌تواند با از دست دادن ۱ الکترون به آرایش الکترونی $3p^6$ برسد.

ت) درست است. اتم کلسیم (${}_{20}Ca$) و همچنین اسکندیم (${}_{21}Sc$) دارای ۸ الکترون با $l=0$ (یعنی زیر لایه s) هستند:



۱۹۷- **گزینہ ۲**

خصلت فلزی در یک دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد، بنابراین بیشترین خصلت فلزی در بین عناصر مورد نظر مربوط به عنصری است که بیشتر به سمت چپ جدول نزدیک است:

Y ۳۹	Cd ۴۸	Sn ۵۰	Sb ۵۱
↑ بیشترین			↑ کمترین

۱۹۸- **گزینہ ۱** ابتدا نوع فلزات A ، B و C را مشخص می‌کنیم:

عبارت «آ»: درست است. واکنش‌پذیری: سدیم < آهن < طلا
عبارت «ب»: درست است.
عبارت «پ»: درست است. طلا با اکسیژن واکنش نمی‌دهد و در برابر اکسایش مقاوم است.

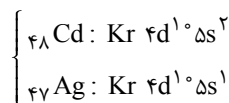
عبارت «ت»: نادرست است. آهن استحکام بالاتری نسبت به طلا دارد. ولی واکنش‌پذیری آن از طلا بیشتر است.

۱۹۹- **گزینہ ۲** تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت «آ»: درست است. فعالیت شیمیایی کلر (${}_{17}Cl$) بیشتر از برم (${}_{35}Br$) بوده و می‌تواند آن را از محلولش آزاد کند.

عبارت «ب»: نادرست است. در هالوژنها از پایین به بالا با کاهش شعاع اتمی، تمایل به گرفتن الکترون و واکنش‌پذیری عناصر افزایش می‌یابد.

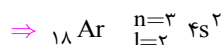
عبارت «پ»: نادرست است. تعداد الکترون‌های موجود در زیر لایه $4d$ اتم‌های کادمیم (${}_{48}Cd$) و نقره (${}_{47}Ag$) با هم برابر است:



عبارت «ت»: نادرست است. اتم روی (${}_{27}Zn$) با تشکیل کاتیون Zn^{2+} به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.

۲۰۰- **گزینہ ۲**

با توجه به صورت سؤال در زیر لایه $3d$ عنصر ما، ۳ الکترون وجود دارد پس عدد اتمی این عنصر ۲۳ است:



پس عنصر وانادیم (${}_{23}V$) است. حال به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:



عبارت «ت»: درست است. این عنصر (نقره) در گروه ۱۱ قرار دارد و با فلزات طلا و مس هم گروه است.

۲۰۵- گزینه ۲

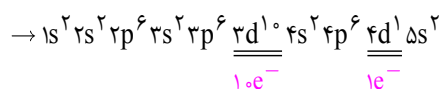
عبارت اول: نادرست است. اعداد کوانتومی $n = 3$ و $l = 2$ مربوط به زیرلایه $3d$ است و می‌دانیم اولین عنصری که در آرایش الکترونی آن، $3d$ کاملاً پر شده است، مس با عدد اتمی ۲۹ است:



عبارت دوم: نادرست است. دوره چهارم جدول تناوبی شامل ۱۸ عنصر (۲ عنصر دسته $s + 10$ عنصر دسته $d + 6$ عنصر دسته p) است و از این تعداد در ۳ عنصر پتاسیم ($19\text{K}: \text{Ar } 4s^1$)، کروم ($24\text{Cr}: \text{Ar } 3d^5 4s^1$) و مس ($29\text{Cu}: \text{Ar } 3d^1 4s^1$) زیرلایه $4s$ پر نشده است و در مابقی اتم‌های عناصر (یعنی ۱۵ تا)، زیرلایه $4s$ پر است.

عبارت سوم: درست است. در میان عناصر دوره چهارم، زیرلایه $3d$ ، هشت عنصر (همه عناصر دسته $(3d + 10\text{Cu} + p)$ و (30Zn)) کاملاً پر شده است.

عبارت چهارم: درست است. اتم عنصر مورد نظر دارای ۱۱ الکترون در زیرلایه‌های d خود است، پس آرایش الکترونی را به صورتی باید بنویسیم که $3d$ کاملاً پر شده باشد و در زیرلایه $4d$ یک الکترون وجود داشته باشد:



درست است، این اتم مربوط به عنصر ایتیم (39Y) باشد و می‌تواند با از دست‌دادن ۳ الکترون به آرایش گاز نجیب کریپتون (36Kr) برسد.

۲۰۶- گزینه ۴

عبارت «آ»: نادرست است. آرایش الکترونی ۹ اتم فلزی در دوره چهارم (فلز کلسیم (20Ca) + ۸ فلز واسطه همه فلزات واسطه به جز 24Cr و 29Cu به زیرلایه $4s$ پر ختم می‌شوند.

عبارت «ب»: نادرست است. تنها فلز مایع در جدول تناوبی، جیوه (80Hg) است که در گروه ۱۲ و دوره ۶ قرار دارد.

عبارت «پ»: نادرست است. فلزات گروه ۱ نیز در آخرین زیرلایه s خود تنها دارای یک الکترون هستند.

عبارت «ت»: نادرست است. از عدد اتمی گازهای نجیب استفاده می‌کنیم:



تعداد الکترون‌های $3d$ ، سه برابر $4s$ است.



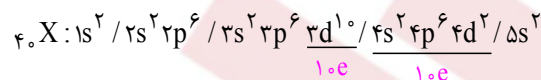
۲۰۷- گزینه ۲

تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت «آ»: نادرست است. اولین اتمی که تعداد الکترون‌های لایه سومش $(n = 3)$ به ۱۸ می‌رسد، اتم مس (29Cu) است:

عبارت دوم: درست است. این عنصر در دوره ۵ بوده و عنصر هم دوره با آن در گروه ۱۴ قلع (50Sn) باشد که در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.

عبارت سوم: درست است. آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:



همانطور که می‌بینید تعداد الکترون‌های لایه چهارم با تعداد الکترون‌هایی با اعداد کوانتومی $n = 3$ و $l = 2$ یعنی $3d$ ، یکسان و برابر با ۱۰ است.

عبارت چهارم: درست است. این عنصر با تکنسیم (99Tc) که نخستین عنصر ساخته شده در راکتور هسته‌ای است، هم دوره می‌باشد.

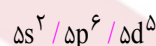
عبارت پنجم: نادرست است. حتماً توجه داشته باشیم که آخرین الکترون در زیرلایه $4d$ وارد می‌شود. پس حاصل $n + l$ برای این الکترون برابر با $(4 + 2 = 6)$ خواهد بود.

۲۰۳- گزینه ۲

آرایش الکترونی رنیوم (75Re) به صورت زیر است:



عبارت «آ»: نادرست است. در لایه پنجم آن ۱۳ الکترون وجود دارد:



عبارت «ب»: نادرست است. با هم ببینیم:

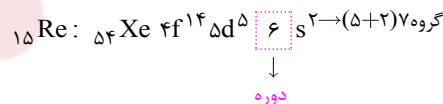
$$\begin{cases} l = 2 \xrightarrow{\text{یعنی } d} 3d^1 / 4d^1 / 5d^5 \xrightarrow{\text{جمع}} 25e^- \\ l = 3 \xrightarrow{\text{یعنی } f} 3f^1 \xrightarrow{\text{جمع}} 14e^- \end{cases}$$

عبارت «پ»: درست است. با هم ببینیم:

$$\begin{cases} (2 \text{ الکترون دارد}) 6s^2 \Rightarrow \text{لایه ششم} \rightarrow \text{آخرین لایه} \\ (7 \text{ الکترون دارد}) 5d^5 6s^2 \Rightarrow (M-1)d \text{ ns} \rightarrow \text{لایه ظرفیت} \end{cases}$$

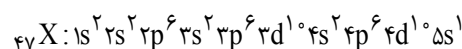
تذکره: در لایه ظرفیت عناصر واسطه، علاوه بر الکترون‌های s لایه‌ی آخر (ns)، باید الکترون‌های لایه‌ی d پیش از آخر $d (n-1)$ را نیز حساب کنیم.

عبارت «ت»: درست است. با هم ببینیم:



۲۰۴- گزینه ۳

با توجه به صورت سؤال چون X^{3+} دارای ۴۴ الکترون است، می‌توان گفت که اتم X دارای ۴۷ الکترون است، پس آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:



عبارت «آ»: نادرست است. آرایش الکترونی فشرده X^+ به صورت $\text{Kr } 4d^1$ است.

عبارت «ب»: درست است.

عبارت «پ»: درست است. به آرایش الکترونی بالا دقت کنید.



عبارت (آ) نادرست است: طلا تنها فلزی است که به صورت کلوخه یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود.

عبارت (ب) نادرست است. نقره هم به صورت آزاد و هم به صورت سولفید (Ag_2S) در طبیعت یافت می‌شود.

عبارت (پ) درست است. بر طبق زیرنویس شکل ۹ صفحه‌ی ۱۸ کتاب درسی می‌توان نتیجه گرفت که گوگرد به تنهایی یک کانی تشکیل می‌دهد.

عبارت (ت) درست است.

۲۱۲- گزینه ۳

فلزاتی مانند پتاسیم و کلسیم و نافلزهای مانند فلوئور به علت واکنش‌پذیری بالا، اغلب به صورت ترکیب در طبیعت وجود دارند. از طرفی دیگر عناصری مثل آرگون که یک گاز نجیب است و طلا به علت واکنش‌پذیری بسیار کم اغلب در طبیعت به صورت آزاد یافت می‌شوند.

در نظر داشته باشید که دو عنصر نیتروژن و گوگرد می‌توانند هم به صورت ترکیب و هم به صورت آزاد وجود داشته باشند، به همین علت نمی‌توان گفت که کدام صورت بر آن یکی غالب است.

۲۱۳- گزینه ۳

بخاطر داشته باشیم که عناصر گروه‌های ۱، ۲ و ۱۷ به دلیل واکنش‌پذیری بالا به صورت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شوند، اما در گروه‌هایی مانند ۱۰، ۱۱، ۱۵ و ۱۶ عناصری به حالت آزاد در طبیعت یافت می‌شوند.

- گروه ۱۰ - مثل پلاتین (Pt)
- گروه ۱۱ - مثل مس (Cu)، نقره (Ag) و طلا (Au)
- گروه ۱۵ - مثل نیتروژن (N)
- گروه ۱۶ - مثل اکسیژن (O) و گوگرد (S)

۱۵۱۵۱۵ | شناسایی کاتیون‌های آهن

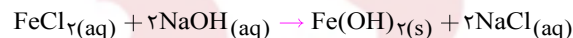
۲۱۴- گزینه ۳ تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت «آ» درست است. با هم ببینیم:

$$\frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{2}{1} = 2 \Rightarrow \text{FeCl}_2 \Rightarrow \text{آهن (II) کلرید}$$

عبارت «ب» نادرست است. برای شناسایی یون Fe^{2+} می‌توانیم از سدیم هیدروکسید (NaOH) استفاده کنیم نه سدیم کلرید (NaCl).

عبارت «پ» نادرست است. حالت فیزیکی سدیم کلرید (NaCl) تولیدی به صورت محلول است نه جامد:



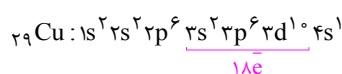
عبارت «ت» درست است. رسوب آهن (II) هیدروکسید ($\text{Fe}(\text{OH})_2$) تولیدی در این واکنش سبز رنگ است.

۲۱۵- گزینه ۳

ابتدا واکنش را نوشته و کامل می‌کنیم:



عبارت «آ» نادرست است. از این واکنش برای شناسایی یون Fe^{3+} (آهن (III)) استفاده می‌شود.



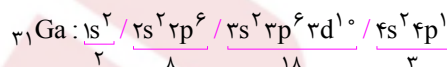
عبارت «ب» نادرست است. حداکثر تعداد الکترون‌ها در لایه پنجم از رابطه زیر

$$\text{بدست میاد: } 2n^2 \Rightarrow 2(5)^2 = 50 = \text{حداکثر تعداد الکترون‌ها در لایه پنجم}$$

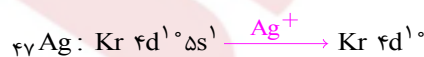
یه جور دیگر؛ می‌توانستیم زیرلایه‌های موجود در لایه پنجم را نوشته و پر کنیم و الکترون‌های آن‌ها را بشماریم:

$$n = 5 \left\{ \begin{array}{l} 5s^2 \\ 5p^6 \\ 5d^1 \\ 5f^4 \\ 5g^{18} \end{array} \right. \quad \text{مجموع} \quad (2) + (6) + (10) + (14) + (18) = 50$$

عبارت «پ» درست است. عنصر اصلی بعد از کلسیم (Ca)، عنصر گالیم با عدد اتمی ۳۱ است:



عبارت «ت» درست است. با هم ببینیم:



۱۵۱۵۱۵ | شکل عناصر در طبیعت

۲۰۸- گزینه ۲ تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت «آ» نادرست است. اغلب عناصر در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند.

عبارت «ب» نادرست است. برخی نافلزات مثل اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و ... به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند.

عبارت «پ» درست است.

عبارت «ت» درست است.

عبارت «ث» درست است.

۲۰۹- گزینه ۲

یه بار شکل صفحه‌ی ۱۸ کتاب درسی رو با هم مرور می‌کنیم:

کانی			
نام	کلسیم کربنات	سدیم کلرید	منگنز (II) کربنات
فرمول شیمیایی	CaCO_3	NaCl	MnCO_3
رنگ	سفید	بی‌رنگ	صورتی

۲۱۰- گزینه ۳

عبارت‌های «پ» و «ت» نادرست هستند.

عبارت «پ» نادرست است: آهن اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می‌شود.

عبارت «ت» نادرست است. یه بار با هم مرور کنیم:

مس و کروم > منیزیم > آلومینیوم > آهن: مقایسه مصرف سالانه برخی فلزها در جهان

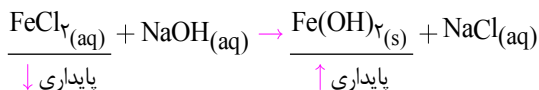
۲۱۱- گزینه ۲

تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:



۲۲۰- **گزینه ۳** تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

(آ) نادرست است. سدیم هیدروکسید (NaOH) در آب به صورت محلول است.
 (ب) نادرست است. رسوب آهن (III) هیدروکسید قرمز مایل به قهوه‌ای رنگ است.
 (پ) نادرست است. از واکنش $\text{FeCl}_2(\text{aq})$ با محلول سدیم هیدروکسید، $\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s})$ تولید می‌شود، می‌دانیم که واکنش‌های شیمیایی در جهتی انجام می‌شوند که موارد پایدارتر تولید شود، بنابراین پایداری $\text{Fe}(\text{OH})_2$ از FeCl_2 بیشتر است:



(ت) درست است.

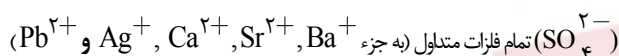
۲۲۱- **گزینه ۲**

به بررسی انحلال پذیری هر یک از موارد می‌پردازیم:

ترکیب اصلی کانه هماتیت Fe_2O_3 است که در آب نامحلول است.
 آهن (III) هیدروکسید $\text{Fe}(\text{OH})_3$ در آب به صورت رسوب قرمز مایل به قهوه‌ای بوده و نامحلول است.

آهن (II) کلرید (FeCl_2) در آب محلول است.

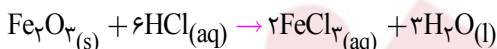
آهن (II) سولفات (FeSO_4) در آب محلول است. بد نیست پدیم سولفات



محلولند.

۲۲۲- **گزینه ۲**

سال گذشته خواندیم که اکسید فلزات خاصیت بازی دارند، زنگ آهن یا Fe_2O_3 نیز یک اکسید فلزی بوده و خاصیت بازی دارد. بنابراین برای بهتر حل شدن آن باید از یک اسید (قوی) مثل محلول هیدروکلریک اسید (HCl) استفاده کنیم:

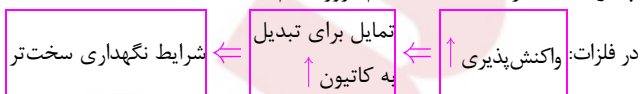


مقایسه واکنش پذیری برخی عناصر و استخراج

۲۲۳- **گزینه ۲**

عبارت‌های «آ» و «ب»: درست هستند. بررسی سایر عبارت‌ها:

«پ» و «ت»: نادرست هستند. با هم مرور کنیم:



۲۲۴- **گزینه ۳**

عبارت‌های «اول» و «سوم»: درست هستند. بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت دوم: نادرست است. هر چه فلز فعال‌تر باشد، میل بیشتری به ایجاد ترکیب دارد و ترکیب‌های پایدارتر از خودش است.

عبارت چهارم: نادرست است. فلزات اغلب در طبیعت به شکل سنگ معدن یافت می‌شوند.

۲۲۵- **گزینه ۴** هر یک موارد را مشخص می‌کنیم:

عبارت «ب»: درست است. مجموع ضرایب مولی مواد در این واکنش برابر ۱۰ است.

عبارت «پ»: درست است. در درسنامه مفصل در این مورد صحبت کردیم.

عبارت «ت»: نادرست است. رسوب آهن (III) هیدروکسید $\text{Fe}(\text{OH})_3$ به رنگ قرمز مایل به قهوه‌ای است.

۲۱۶- **گزینه ۴** تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت «آ»: نادرست است. زنگ آهن را می‌توان با فرمول Fe_2O_3 (آهن (III) اکسید) نمایش دهیم.

عبارت «ب»: نادرست است. در Fe_2O_3 ، یون آهن (III) یا Fe^{3+} وجود دارد.

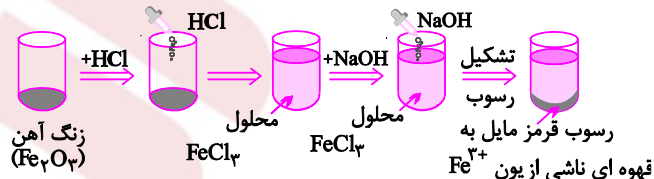
عبارت «پ»: نادرست است. واکنش انجام شده بین Fe_2O_3 و HCl است:



عبارت «ت»: نادرست است. از واکنش $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$ و $\text{HCl}(\text{aq})$ ، رسوبی تولید نمی‌شود.

۲۱۷- **گزینه ۴**

اگر موافق باشیم این تست رو با یک شکل بررسی می‌کنیم:



۲۱۸- **گزینه ۳**

عبارت‌های «آ»، «پ» و «ت» نادرست هستند:

عبارت (آ) نادرست است. برای شناسایی یون‌های Fe^{3+} و Fe^{2+} می‌توانیم از

محلول‌های حاوی یون هیدروکسید (OH^-) مثل NaOH , KOH ... استفاده کنیم.

عبارت (ب) درست است.

عبارت (پ) نادرست است. زنگ آهن به طور عمده از Fe_2O_3 تشکیل شده است.

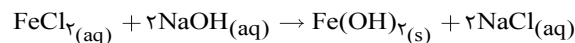
عبارت (ت) نادرست است. واکنش پذیری مس (Cu) از آهن (Fe) کمتر است، به همین علت مس نمی‌تواند جای آهن را در ترکیبش بگیرد:



۲۱۹- **گزینه ۳** تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

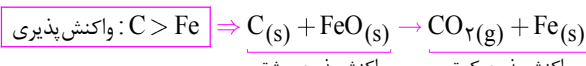
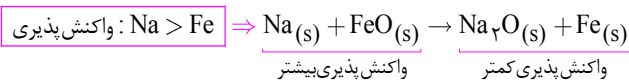
عبارت (آ) نادرست است. هم آهن (II) هیدروکسید و هم آهن (III) هیدروکسید، در آب نامحلولند.

عبارت (ب) درست است. با هم ببینیم:



عبارت (پ) درست است. در هر دو سمت معادله، آهن به صورت یون Fe^{2+} وجود دارد.

عبارت (ت) درست است. ضریب $\text{NaCl}(\text{aq})$ برابر ۲ و ضریب $\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s})$ برابر ۱ است.



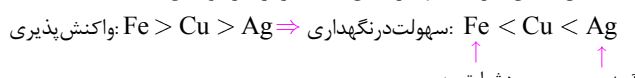
عبارت «ت»: درست است. فلز سدیم (Na) نسبت به دو فلز آهن (Fe) و نقره (Ag) واکنش پذیری بیشتری داشته و استخراج آن نسبت به دو فلز دیگر دشوارتر است.

۲۳۰- گزینه ۲

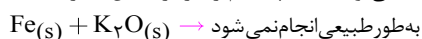
آهن فلزی است که بیشترین مصرف سالانه را در صنایع گوناگون دارد. حال به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت (آ) نادرست است. آهن اغلب به صورت اکسید (FeO و Fe_2O_3) طبیعت یافت می‌شود.

عبارت (ب) درست است. آهن واکنش پذیری بیشتری نسبت به نقره و مس دارد و به همین تامین شرایط نگهداری آن سخت‌تر از نقره و مس است:



عبارت (پ) نادرست است. آهن واکنش پذیری کمتری نسبت به فلز پتاسیم (K) دارد. به همین علت نمی‌تواند جای پتاسیم را در ترکیبش بگیرد:



(ت) درست است.

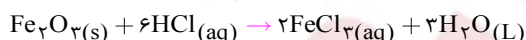
۲۳۱- گزینه ۴

تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت «آ»: نادرست است. زنگ آهن را می‌توان با فرمول Fe_2O_3 (آهن (III) اکسید) نمایش دهیم.

عبارت «ب»: نادرست است. در Fe_2O_3 ، یون آهن (III) یا Fe^{3+} وجود دارد.

عبارت «پ»: نادرست است. واکنش انجام شده بین Fe_2O_3 و HCl است:

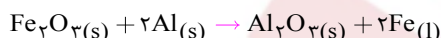


عبارت «ت»: نادرست است. از واکنش $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)}$ و HCl(aq) ، رسوبی تولید نمی‌شود.

۲۳۲- گزینه ۲

عبارت‌های «آ» و «ت»: نادرست هستند.

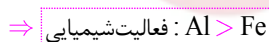
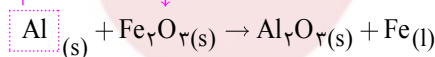
عبارت «آ»: نادرست است. واکنش ترمیم به صورت روبه‌رو انجام می‌شود:



عبارت «ت»: نادرست است. از آهن مذاب تولیدی در این واکنش برای جوش دادن خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.

توضیح عبارت «پ»: در این واکنش جای Fe را در Fe_2O_3 می‌گیرد، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که Al از Fe فعال‌تر است:

جای Fe را می‌گیرد



a و b $\Rightarrow$ سدیم و پتاسیم $\Rightarrow$ d روی $\Rightarrow$ e نقره و مس
بنابراین موارد «a» و «g» نادرست بیان شده‌اند.

۲۲۶- گزینه ۳

عبارت‌های «پ» و «ت»: نادرست هستند.

عبارت «پ»: نادرست است. از بین عناصر مطرح شده، واکنش پذیری Zn از بقیه بیشتر بوده و به همین علت در بین این فلزات، سریع‌تر در هوای مرطوب واکنش می‌دهد.

عبارت «ت»: نادرست است. واکنش پذیری روی (Zn) از طلا (Au) بیشتر است، بنابراین تامین شرایط نگهداری فلز روی نسبت به طلا دشوارتر است.

۲۲۷- گزینه ۳

یادآوری می‌کنم که هر چه واکنش پذیری یک فلز بیشتر باشد، تمایل آن برای تبدیل شدن به کاتیون بیشتر است. با توجه به این نکته، فقط مورد «آ» نادرست است:

(آ) نادرست است. واکنش پذیری و تمایل Zn برای تبدیل شدن به کاتیون بیشتر از Cu است.

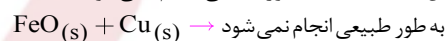
۲۲۸- گزینه ۳

با هم ببینیم:

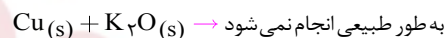
واکنش اول: واکنش پذیری Na از Fe بیشتر بوده و می‌تواند جای Fe را در FeO بگیرد، بنابراین واکنش Na با FeO به طور طبیعی انجام پذیر است:



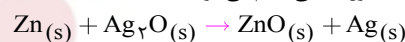
واکنش دوم: واکنش پذیری Cu از Fe کمتر است و نمی‌تواند جای Fe را در FeO بگیرد، بنابراین واکنش Cu با FeO به طور طبیعی انجام نمی‌شود:



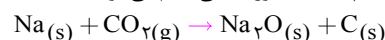
واکنش سوم: واکنش پذیری Cu از K کمتر است و نمی‌تواند جای K را در K_2O بگیرد، بنابراین واکنش Cu با K_2O به طور طبیعی انجام نمی‌شود:



واکنش چهارم: واکنش پذیری Zn از Ag بیشتر است و می‌تواند جای Ag را در AgO بگیرد، بنابراین واکنش Zn با AgO به طور طبیعی انجام می‌شود:



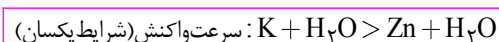
واکنش پنجم: واکنش پذیری Na از C بیشتر است و می‌تواند جای C را در CO_2 بگیرد، بنابراین واکنش Na با CO_2 به طور طبیعی انجام می‌شود:



۲۲۹- گزینه ۴

به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت «آ»: نادرست است. واکنش پذیری K از Zn بیشتر است، به همین علت در شرایط یکسان سرعت واکنش K با H_2O بیشتر از Zn با H_2O است:



عبارت «ب»: درست است. واکنش پذیری Na از Fe بیشتر است، بنابراین Na

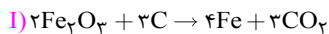
تمایل بیشتری برای تبدیل شدن به کاتیون (Na^+) نسبت به آهن دارد.

عبارت «پ»: درست است. با هم ببینیم:



۲۳۶- گزینه ۲

تک تک موارد را بررسی می‌کنیم:



عبارت «آ»: درست است. زیرا نسبت مولی $\frac{\text{Fe}}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$ در هر دو واکنش برابر ۲

است، بنابراین با مصرف جرم یکسانی از Fe_2O_3 ، جرم برابری از Fe تولید می‌شود.

عبارت «ب»: نادرست است. نسبت مولی $\frac{\text{CO}_2}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$ در واکنش اول برابر

$\frac{3}{2} = 1.5$ است اما واکنش دوم همین نسبت برابر ۳ است، یعنی با مصرف

جرم یکسانی از Fe_2O_3 حجم گاز تولیدی در واکنش دوم بیشتر از واکنش اول خواهد بود.

عبارت «پ»: درست است. اگر جرم Fe_2O_3 مصرفی در دو واکنش را m گرم در نظر بگیریم خواهیم داشت:

$$\text{I) } 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \sim 3\text{C} \Rightarrow a = \frac{9m}{80} \Rightarrow \frac{42m}{80} = \frac{42}{9} \approx 4.6$$

$$\text{II) } 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \sim 3\text{CO} \Rightarrow b = \frac{42m}{80} \Rightarrow \frac{42m}{80} = \frac{42}{9} \approx 4.6$$

عبارت «ت»: نادرست است. واکنش $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{C} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$ نشان می‌دهد که واکنش‌پذیری کربن (C) از آهن (Fe) بیشتر است.

۲۳۷- گزینه ۲

به بررسی تک تک عبارات می‌پردازیم:

عبارت «آ»: درست است. زیرا با اضافه کردن محلول NaOH به محلول

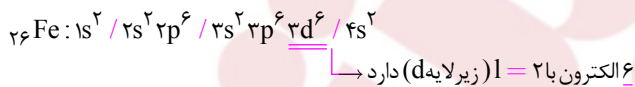
Fe^{2+} و Fe^{3+} ، هم رسوب $\text{Fe}(\text{OH})_2$ و هم رسوب $\text{Fe}(\text{OH})_3$ تولید می‌شود

و به همین علت نمی‌توان Fe^{2+} را از Fe^{3+} جدا کنیم.

عبارت «ب»: درست است.

عبارت «پ»: نادرست است. آهن در هوای معمولی با اکسیژن واکنش نمی‌دهد.

عبارت «ت»: درست است. با هم ببینیم:



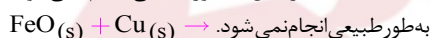
۶ الکترون با ۲ I (زیرلایه d) دارد

۲۳۸- گزینه ۲

تک تک عبارات را بررسی می‌کنیم:

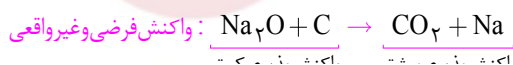
عبارت «آ»: درست است. حواست باشد که این همون جمله کتاب درسی، فقط من جای «واکنش‌دهنده‌ها» رو با «فراورده‌ها» عوض کردم و به جای واژه «کمتر»، واژه بیشتر گذاشتم!!

عبارت «ب»: نادرست است. واکنش‌پذیری فلز مس (Cu) از آهن (Fe) کمتر بوده و به همین علت واکنش آهن (II) اکسید با فلز مس به طور طبیعی انجام نمی‌شود:



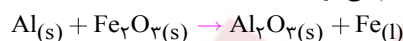
عبارت «پ»: درست است. واکنش‌پذیری کربن (C) از سدیم (Na) کمتر است و به همین این واکنش به طور طبیعی انجام نمی‌شود. در ضمن گفتیم که در

واکنش‌هایی که به طور طبیعی انجام نمی‌شوند، واکنش‌پذیری فراورده‌های فرضی از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است:



۲۳۳- گزینه ۳

واکنش ترمیت به صورت زیر انجام می‌شود:



عبارت (آ) نادرست است. درصد جرمی Al_2O_3 در بین فراورده‌های این واکنش برابر ۶۴/۵٪ است:

$$\text{درصد جرمی } \text{Al}_2\text{O}_3 = \frac{\text{جرم } \text{Al}_2\text{O}_3}{\text{جرم } \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{جرم Fe}} \times 100 = \frac{102}{102 + 56} \times 100 \approx 64.5\%$$

عبارت (ب) نادرست است. در این واکنش، واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از فراورده‌ها بیشتر است.

عبارت (پ) نادرست است. در فصل دوم شیمی دهم خواندیم که Al_2O_3 برخلاف Fe_2O_3 در برابر خوردگی مقاوم است و خورده نمی‌شود.

عبارت (ت) درست است. هر ۴ ماده در شرایط مناسب دچار اکسایش می‌شوند.

۲۳۴- گزینه ۳

ابتدا واکنش را نوشته و بعد سراغ تحلیل عبارات می‌رویم:



(آ) نادرست است. محلول دارای یون‌های Fe^{2+} بوده و به همین علت سبزرنگ است نه بی رنگ!!

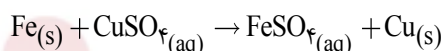
(ب) نادرست است. ضریب مولی آهن مصرفی با ضریب مولی مس تولیدی برابر است، یعنی نسبت مولی آهن مصرفی به مس تولیدی برابر ۱ است نه نسبت جرمی آن‌ها!!

(پ) درست است.

$$\text{CuSO}_4 \sim \text{Fe} \Rightarrow x = \frac{56}{56} \text{gFe} \quad \text{ت) نادرست است. با هم ببینیم:}$$

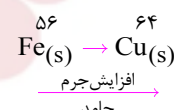
۲۳۵- گزینه ۳

واکنش فلز آهن با محلول مس (II) سولفات به صورت زیر است:

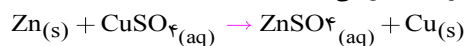


(آ) درست است. زیرا در این واکنش آهن با جرم مولی ۵۶ در حال تبدیل به مس

با جرم مولی ۶۴ است:



(ب) نادرست است. روی واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به مس داشته و به همین علت با محلول مس (II) سولفات واکنش داده و رنگ محلول را در صورت مصرف کامل CuSO_4 به بی رنگ تبدیل می‌کند:



(پ) درست است. هر مول از محلول اولیه یعنی CuSO_4 حاوی ۲ مول یون

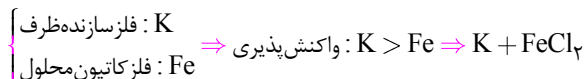
Cu^{2+} و SO_4^{2-} و هر مول از محلول تولیدی یعنی FeSO_4 هم حاوی ۲

مول یون Fe^{2+} و SO_4^{2-} است.

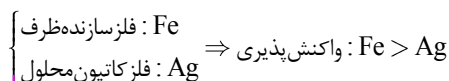
(ت) درست است.



(ب)

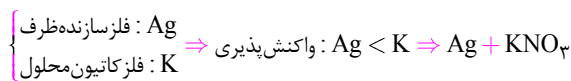


نمی توان محلول FeCl_2 را در ظرفی از جنس K نگهداری کرد $\rightarrow \text{KCl} + \text{Fe}$



نمی توان محلول AgNO_3 را در ظرفی از جنس Fe نگهداری کرد $\rightarrow$

(پ)



می توان محلول KNO_3 را در ظرفی از جنس Ag نگهداری کرد $\rightarrow$ انجام نمی شود $\rightarrow$

گزینه ۲ - ۲۴۴

مقایسه واکنش پذیری این سه فلز به صورت روبه روست:

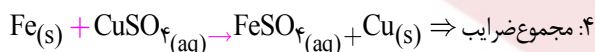
↑	Fe
↓	Cu
↓	Ag

مورد اول نادرست است. واکنش پذیری Cu از Ag بیشتر است به همین علت نمی توان محلول Ag را در ظرفی از جنس Cu نگهداری کرد.

مورد دوم درست است. زیرا آهن واکنش پذیری بیشتری نسبت به Cu دارد.

مورد سوم نادرست است. Cu واکنش پذیری کمتری نسبت به Fe دارد، به همین علت سیم مسی با محلول FeSO_4 واکنش نمی دهد و رنگ محلول بدون تغییر باقی می ماند.

مورد چهارم درست است. با هم ببینیم:



گزینه ۱ - ۲۴۵ واکنش تولید سیلیسیم (Si) به صورت زیر است:



عبارت «آ»: درست است.

عبارت «ب»: درست است. حالت فیزیکی سیلیسیم تولیدی در واکنش بالا به علت دمای زیاد واکنش به صورت مذاب Si(l) است.

عبارت «پ»: درست است. واکنش بالا نشان می دهد که کربن (C) نسبت به سیلیسیم (Si) واکنش پذیری بالاتری داشته و به همین علت می تواند جای سیلیسیم را در ترکیب بگیرد.

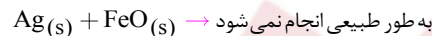
عبارت «ت»: درست است. سیلیسیم شبه فلزی است که رسانایی الکتریکی کمی دارد و بر اثر ضربه خرد می شود.

عبارت «ث»: درست است. ببینیم برای تولید $10/5$ گرم سیلیسیم چند گرم SiO_2 با درصد خلوص ۷۵ نیاز داریم:

$$\text{SiO}_2 \sim \text{Si} \Rightarrow x = 3 \text{ g SiO}_2$$

$$x \text{ g} \times \frac{75}{100} = 10/5 \text{ g}$$

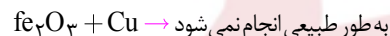
عبارت «ت»: نادرست است. واکنش پذیری نقره (Ag) از آهن (Fe) کمتر بوده و به همین علت Ag نمی تواند جای Fe را بگیرد:



گزینه ۳ - ۲۳۹

عبارت های «آ» و «پ»: درست هستند. بررسی سایر عبارت ها:

عبارت «ب»: نادرست است. برای استخراج فلز آهن از Fe_2O_3 نمی توان از Cu استفاده کرد چون واکنش پذیری Cu از Fe کمتر بوده و نمی تواند جای Fe را در Fe_2O_3 بگیرد:



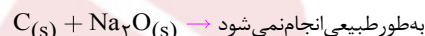
عبارت «ت»: نادرست است. در فولاد دما که مانند همه شرکت های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می شود نه سدیم.

گزینه ۲ - ۲۴۰

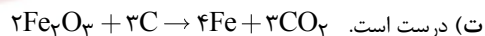
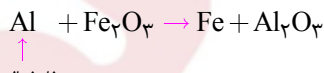
به بررسی هر یک از عبارت ها می پردازیم:

(آ) درست است. زیرا واکنش پذیری فلزات قلیایی از فلزات واسطه بیشتر است.

(ب) نادرست است. اصلاً این واکنش به طور طبیعی انجام نمیشه!!! کربن (C) واکنش پذیری کمتری نسبت به سدیم (Na) دارد و نمی تواند جای سدیم را در ترکیب بگیرد:



(پ) نادرست است. در واکنش هایی که به طور طبیعی انجام می شوند، فلز فعال تر در سمت چپ معادله وجود دارد:



گزینه ۳ - ۲۴۱

به بررسی هر یک از عبارت ها می پردازیم:

(آ) درست است. زیرا واکنش پذیری فلز کلسیم از منیزیم بیشتر است.

(ب) نادرست است. هر چه فلزی فعال تر باشد، ترکیبات ساخته شده از آن فلز پایدارتر خواهد بود:



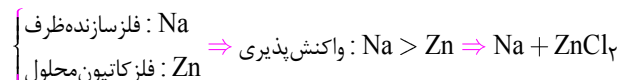
(پ) درست است.

(ت) درست است. زیرا نقره واکنش پذیری کمتری نسبت به آهن دارد.

گزینه ۲ - ۲۴۲

ظرفی مناسب است که با محلول داخل خود واکنش ندهد. پس باید از فلزی استفاده کنیم که واکنش پذیری کمتری نسبت به فلز مس داشته باشد. می دانیم که واکنش پذیری آلومینیوم، آهن و روی از مس بیشتر است، پس فقط می توانیم از ظرفی با جنس نقره برای نگهداری محلول مس (II) سولفات استفاده کنیم.

گزینه ۱ - ۲۴۳

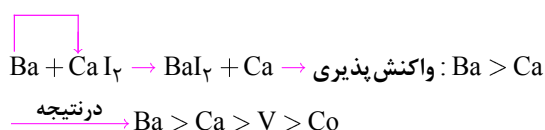
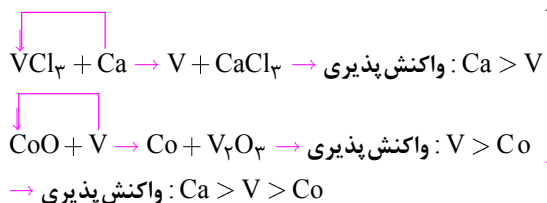


نمی توان محلول را در ظرفی از جنس Na نگهداری کرد $\rightarrow \text{NaCl} + \text{Zn}$



۲۵۱- گزینه ۴

با هم ببینیم:



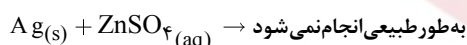
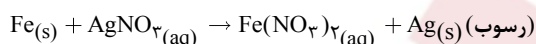
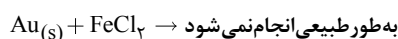
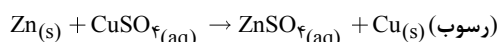
۲۵۲- گزینه ۲

کربن با اکسید عناصری واکنش می‌دهد که از آن‌ها واکنش پذیرتر باشد، بنابراین به جزء سدیم، کربن می‌تواند با اکسید بقیه عناصر مطرح شده واکنش داده و آن‌ها آزاد کند. $\text{Na} > \text{C}$: واکنش پذیری

۲۵۳- گزینه ۲

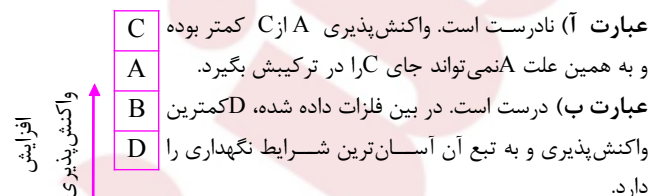
اگر تیغه حاوی فلزی باشد که از کاتیون درون محلول واکنش پذیرتر باشد جانشین این کاتیون می‌شود و کاتیون فلزی موجود در محلول آزاد شده و به صورت رسوب بر سطح تیغه می‌نشیند.

$\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Cu} > \text{Ag} > \text{Au}$: واکنش پذیری



۲۵۴- گزینه ۱

گفتیم که واکنش پذیری فلزات با تمایل آن‌ها به از دست دادن الکترون و تبدیل شدن به کاتیون رابطه مستقیم دارد، بنابراین روند واکنش پذیری فلزات فرضی با تمایل این فلزات برای تبدیل شدن به کاتیون یکسان است:



عبارت (پ) درست است. زیرا واکنش پذیری A از B بیشتر است.

عبارت (ت) درست است.

۲۵۵- گزینه ۲

با توجه به شکل‌های مطرح شده در صورت سؤال، حجم گاز هیدروژن تولیدی حاصل از واکنش فلز A با آب بیشتر از B و حجم گاز هیدروژن تولیدی حاصل از

۲۴۶- گزینه ۴

عبارت (آ) درست است.

عبارت (ب) درست است. تیتانیوم همانند آلومینیوم در برابر خوردگی مقاوم است.

عبارت (پ) درست است. با هم ببینیم:



عبارت (ت) درست است. زیرا تیتانیوم واکنش پذیری بیشتری نسبت به آهن دارد.

۲۴۷- گزینه ۴

ابتدا با استفاده از دو واکنش داده شده، واکنش پذیری فلزات موردنظر را مقایسه می‌کنیم:

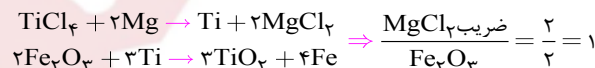


	Mg
↑	Ti
↑	Fe

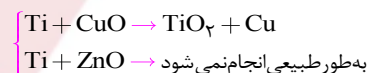
عبارت «آ»: درست است. زیرا واکنش پذیری Fe از Mg کمتر است.

عبارت «ب»: درست است.

عبارت «پ»: درست است. با هم ببینیم:



عبارت «ت»: درست است. Ti نسبت به Cu واکنش پذیری بیشتر و نسبت به Zn واکنش پذیری کمتری دارد:



۲۴۸- گزینه ۲

هر چه واکنش پذیری فلزات بیشتر باشد، سرعت واکنش آن‌ها در هوای مرطوب بیشتر خواهد بود.

در ضمن به طور کلی واکنش پذیری فلزات قلیایی و قلیایی خاکی از فلزات واسطه بیشتر است. بنابراین گزینه ۲ نسبت به سایر گزینه‌ها دارای فلزاتی با واکنش پذیری بالاتر است.

۲۴۹- گزینه ۲

واکنش پذیری K از Zn بیشتر است، به همین علت تأمین شرایط نگهداری K از Zn سخت‌تر است. از طرفی واکنش پذیری Cu از Zn اکتر است، به همین علت تأمین شرایط نگهداری Cu از Zn آسان‌تر است.

۲۵۰- گزینه ۱

اینکه فلز M می‌تواند با محلول نقره نیترات واکنش داده و فلز نقره را آزاد کند، نشان می‌دهد که واکنش پذیری M از نقره بیشتر است: $\text{M} > \text{Ag}$

در ضمن چون M نمی‌تواند با سرب (II) نیترات واکنش دهد، نشان‌دهنده‌ی این

است که واکنش پذیری فلز Pb از M بیشتر است یعنی: $\text{Pb} > \text{M}$

پس در کل مقایسه ما به صورت رو به رو در می‌آید: $\text{Pb} > \text{M} > \text{Ag}$



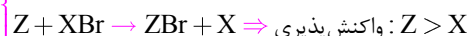
آزمایش سوم: این آزمایش هم مثل آزمایش قبلی نشان می‌دهد که واکنش پذیری از $Y > W$ بیشتر است و به همین علت این آزمایش هم به دردمون نمی‌خوره.
آزمایش چهارم: این آزمایش نشان می‌دهد که واکنش پذیری Z از W بیشتر است و واکنش پذیری W کمتر از همه‌ی فلزات دیگر است: $Y > X > Z > W$
 پس در بین واکنش‌های داده شده فقط آزمایش چهارم جایگاه درست واکنش پذیری W را نشان داد.

۲۵۹- گزینه ۳

با توجه به شکل‌های مطرح شده، ۲ واکنش انجام شده و ۲ واکنش انجام ناپذیرند:



گزینه‌های ۲ و ۳ خط می‌خورند



گزینه ۱ خط می‌خورد

بنابراین تنها گزینه‌ی باقی مانده گزینه ۴ است: $Z > X > H_2 > Y$

به خاطر داشته باشید که در مورد مقایسه واکنش پذیری Y و W همیشه نظری داد، زیرا این دو فلز در هیچ واکنشی شرکت نکرده‌اند.

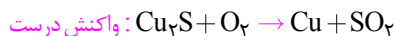
۲۶۰- گزینه ۴

فقط واکنش «آ» درست است. بررسی سایر واکنش‌ها:

عبارت «ب»: حالت فیزیکی $Fe(OH)_3$ تولیدی در این واکنش به صورت جامد (s) است.

عبارت «پ»: واکنش پذیری Fe از Ti کمتر بوده و به همین علت واکنش زیر به طور طبیعی انجام نمی‌شود: $Fe(s) + TiO_2(s) \rightarrow$ به طور طبیعی انجام نمی‌شود

عبارت «ت»: برعکس این واکنش انجام می‌شود!! نه این واکنش:



عبارت «ث»: واکنش پذیری Fe از Na کمتر است و به همین علت واکنش زیر به طور طبیعی انجام نمی‌شود: $Fe + Na_2O \rightarrow$ به طور طبیعی انجام نمی‌شود

۲۶۱- گزینه ۴

تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

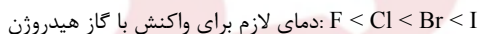
عبارت «آ»: درست است. با توجه به نمودار صفحه ۴۷ کتاب درسی، مقایسه واکنش پذیری عناصر B ، C و O به صورت $C < B < O$ است.

عبارت «ب»: درست است. هر چه واکنش پذیری عنصری بالاتر باشد، ناپایدارتر است:

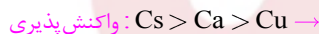


عبارت «پ»: درست است.

عبارت «ت»: نادرست است. در بین هالوژن‌ها از بالا به پایین و کاهش واکنش پذیری دمای لازم برای واکنش با گاز هیدروژن افزایش می‌یابد:

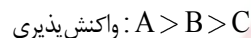


عبارت «ث»: درست است. هر چه واکنش پذیری یک فلز بیشتر باشد، استخراج آن از سنگ معدن دشوارتر است:



۲۶۲- گزینه ۲

واکنش فلز B با آب بیشتر از C است، بنابراین مقایسه‌ی واکنش پذیری این سه فلز به صورت زیر است:



حالا بریم سراغ موارد:

(آ) نادرست است. واکنش پذیری Cs از دو فلز دیگر بیشتر است، بنابراین Cs نمی‌تواند فلز B باشد.

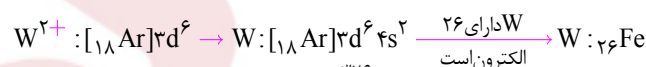
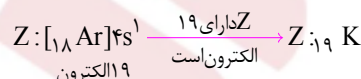
(ب) درست است. واکنش پذیری: $Ba > Ca > Mg$

(پ) نادرست است. واکنش پذیری Zn از Ag (بیشتر است).

(ت) درست است. واکنش پذیری: $Na > Mg > Fe$

۲۵۶- گزینه ۳

در ابتدا باید عنصر هر کدام از گونه‌ها را مشخص کنیم:



مقایسه واکنش پذیری این چهار فلز به صورت روبه‌روست:

↑ واکنش پذیری	Z(K)	I) $W < Y \Rightarrow Y$ سولفات + W
	Y(Na)	→ به طور طبیعی انجام نمی‌شود
	W(Fe)	II) $Z < W \Rightarrow W$ کلرید + Z
	X(Cu)	→ Z کلرید + W

به طور طبیعی انجام نمی‌شود $X < Z \Rightarrow Z$ نیترات + X

III) $Y < X \Rightarrow X$ پرکلرات + Y

IV) $Y < X \Rightarrow X$ پرکلرات + Y

۲۵۷- گزینه ۳

فلزات مورد نظر و مقایسه واکنش پذیری آن‌ها به صورت زیر است:

A: Fe
B: Cu $\Rightarrow$ واکنش پذیری: $Al > Fe > Cu > Au$
D: Au
C: Al

۲۵۸- گزینه ۱

اگر بخواهیم به طور دقیق جایگاه w را در روند واکنش پذیری $Y > X > Z$ مشخص کنیم، یا باید فلزی با کمترین واکنش پذیری (Z) را با w مقایسه کنیم یا فلزی با بیشترین واکنش پذیری (Y). بنابراین تا الان آزمایش اول خط می‌خورد بریم سراغ بقیه واکنش‌ها:

آزمایش دوم: این آزمایش نشان می‌دهد که واکنش پذیری Y از w بیشتر است ولی نمی‌تواند مشخص کند که واکنش پذیری w از X و Z کمتر است یا بیشتر. پس این واکنش به دردمون نمی‌خوره.



۲۶۴- **گزینه ۲** تک تک عبارات را بررسی می کنیم:

عبارت «آ»: نادرست است. این واکنش به صورت زیر انجام می شود:



عبارت «ب»: نادرست است. این واکنش، بی هوازی بوده و در غیاب اکسیژن انجام می شود.

عبارت «پ»: درست است.

عبارت «ت»: درست است. هم در این واکنش و هم در واکنش اکسایش گلوکز، گاز کربن دی اکسید ($CO_2(g)$) تولید می شود.

۲۶۵- **گزینه ۱** به بررسی هر یک از عبارات می پردازیم:
عبارت «آ»: درست است.

عبارت «ب»: نادرست است. در قسمت «ب» سؤال ۳ کتاب درسی می خوانیم که «یک کیلوگرم از گیاهی، ۱۵۹ گرم خاکستر می دهد.» بنابراین با توجه به این جمله می توان نتیجه گرفت که جرم گیاه از جرم خاکستر حاصل از سوختن آن بیشتر می باشد.

عبارت «پ»: نادرست است. درسته که استخراج فلز نیکل به روش گیاه پالایی به صرفه نیست اما درصد فلز نیکل در سنگ معدن آن کمتر از گیاه جاذب آن است.
عبارت «ت»: نادرست است. قیمت هر کیلوگرم نیکل بیشتر از مس و روی است.

۲۶۶- **گزینه ۱**
روش اول: استفاده از کسرهای تبدیل:

$$2 \times 10^3 \text{ g طلا} \times \frac{1 \text{ kg گیاه}}{1000 \text{ kg گیاه}} \times \frac{1 \text{ g طلا}}{1000 \text{ kg گیاه}} = 2000 \text{ g طلا}$$

روش دوم: تناسب:

$$\frac{1 \text{ kg گیاه}}{20 \times 10^3 \text{ kg}} \sim \frac{x \text{ طلا}}{2 \times 10^3 \text{ g طلا}} \Rightarrow x = 2 \times 10^3 \text{ g طلا}$$

۲۶۷- **گزینه ۱**
ابتدا مقدار جرم نیکل در یک کیلوگرم گیاه را محاسبه می کنیم:

$$1 \text{ kg گیاه} \times \frac{38 \text{ g Ni}}{1 \text{ kg گیاه}} = 38 \text{ g Ni}$$

درصد جرمی نیکل در خاکستر حاصل برابر است:

$$\text{درصد جرمی Ni} = \frac{\text{جرم Ni}}{\text{جرم خاکستر}} \times 100 \Rightarrow \frac{38}{159} \times 100 \approx 23.9\%$$

۲۶۸- **گزینه ۲**
ابتدا مقدار گرم فلز را در ۵ کیلوگرم گیاه محاسبه می کنیم:

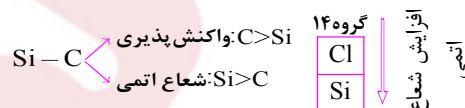
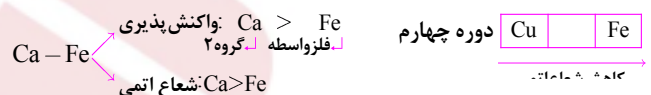
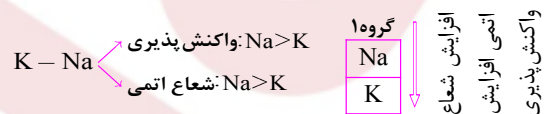
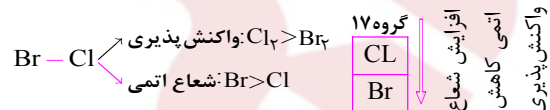
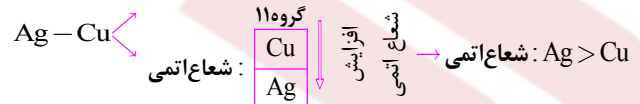
$$5 \text{ kg گیاه} \times \frac{14 \text{ g Cu}}{1 \text{ kg گیاه}} = 70 \text{ g Cu}$$

بنابراین در صد فلز مس در خاکستر برابر است با:

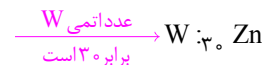
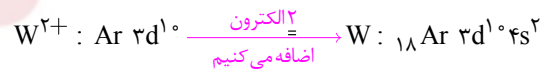
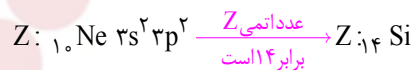
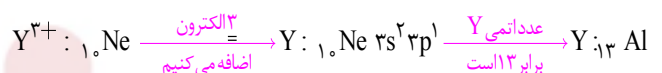
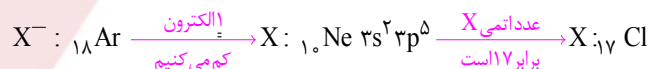
$$\frac{\text{جرم مس}}{\text{جرم خاکستر}} \times 100 = \frac{70}{825} \times 100 \approx 8.4\%$$

قبل از هر چیزی اینو بدونیم که شعاع اتمی فلزات واسطه روند منظمی نداشته و استثنای زیادی دارد، اما در این سوال ما از مواردی استفاده کردیم که جزو استثنای نباشد و با همون روند شعاع اتمی عناصر اصلی در دوره ها و گروه ها قابل بررسی باشند:

$Cu > Ag$: واکنش پذیری



۲۶۳- **گزینه ۱** ابتدا نوع عناصر مورد نظر را مشخص می کنیم:

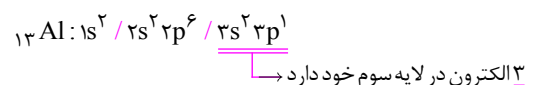


عبارت «آ»: درست است. مولکول کلر (Cl_2) در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می دهد.

عبارت «ب»: درست است. سیلیسیم (Si) رسانایی الکتریکی کم و سطح درخشان دارد.

عبارت «پ»: درست است. اتم روی ($_{30}Zn$) واکنش پذیری بیشتری نسبت به اتم ما قبل خود یعنی اتم مس ($_{29}Cu$) دارد.

عبارت «ت»: نادرست است. با هم ببینیم:





درصد خلوص و بازده درصدی

۱۴۱۴۱۴ | درصد جریه

۲۶۹ - گزینه ۴

خب، ابتدا با استفاده از درصد جرمی M در MO_2 ، جرم مولی M را به دست می آوریم: (چون برای محاسبه درصد جرمی آن در MO نیاز به جرم مولی M داریم) (جرم مولی $m = M$)

$$M \text{ درصد جرمی} = \frac{\text{جرم } M}{\text{جرم کل}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{m}{m + (2 \times 16)} \times 100$$

$$\rightarrow \frac{80}{100} = \frac{m}{m + 32} \rightarrow \frac{4}{5} = \frac{m}{m + 32} \Rightarrow 4m + 128 = 5m$$

$$\rightarrow m = 128 \text{ g.mol}^{-1}$$

حال درصد جرمی M در MO را به دست می آوریم:

$$\frac{mo}{128 + 16} \times 100 \approx \boxed{\%88/9}$$

۲۷۰ - گزینه ۴

راه اول: محاسبه:

$$XO_2 \Rightarrow X \text{ درصد جرمی} = \frac{X \text{ جرم}}{X \text{ جرم} + O \text{ جرم}} \times 100 \Rightarrow \frac{m_x}{m_x + 32} = \frac{78/8}{100}$$

$$\rightarrow m_x = 118/9 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$XO \Rightarrow X \text{ درصد جرمی} = \frac{X \text{ جرم}}{X \text{ جرم} + O \text{ جرم}} \times 100 \Rightarrow \frac{118/9}{118/9 + 16} \times 100$$

$$XO \text{ درصد جرمی} = \%88/1$$

راه دوم: بدون محاسبه:

به فرمول XO و XO_2 دقت کنید. قاعدتا درصد جرمی X در XO بیشتر از درصد جرمی X در XO_2 است، پس اگر درصد جرمی X در XO_2 برابر $\%78/8$ است، درصد جرمی X در XO بالاتر از این عدد خواهد بود. تنها گزینه ای که عدد بزرگتری از $78/8$ دارد، گزینه ی ۴ است.

۲۷۱ - گزینه ۲

چون نمی دانیم که آهن با کدام کاتیون خود در این ترکیب شرکت کرده است، می توانیم فرمول این سولفات را به صورت $Fe^{n+} + SO_4^{2-} \xrightarrow{\text{فرمول}} Fe(SO_4)_n$ نمایش دهیم. در ادامه با استفاده از درصد جرمی گوگرد، عدد n را بدست می آوریم:

$$\rightarrow \frac{\text{جرم گوگرد}}{\text{جرم ترکیب}} \times 100 = \text{درصد جرمی گوگرد در } Fe_2(SO_4)_n$$

$$\frac{n \times 32}{(2 \times 56) + (n \times 96)} \times 100 = 21 \rightarrow 2352 = 1184n \rightarrow n \approx 2$$



پس آهن در این ترکیب با کاتیون Fe^{2+} شرکت کرده است.

۲۷۲ - گزینه ۳

با توجه به سؤال اگر 100 گرم پودر تجاری کلسیم کلرید داشته باشیم، 76 گرم $CaCl_2$ و 5 گرم آن آب است. حال با جذب x گرم آب، جرم آب موجود و پودر برابر $(5+x)$ و جرم پودر برابر $(100+x)$ خواهد بود. در ابتدا مقدار آب اضافه شده را با استفاده از درصد جرمی آب بدست می آوریم:

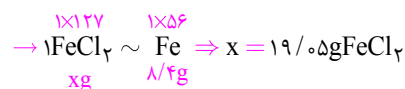
$$\frac{\text{جرم آب}}{\text{جرم پودر}} \times 100 = \frac{(5+x)}{100+x} \times 100 = 15 \rightarrow x = 11/7 \text{ gH}_2\text{O}$$

حاصل درصد جرمی $CaCl_2$ برابر خواهد بود با:

$$\text{درصد جرمی } CaCl_2 = \frac{\text{جرم } CaCl_2}{\text{جرم پودر}} \times 100 \Rightarrow \frac{76}{100 + 11/7} \times 100 = \%68$$

۲۷۳ - گزینه ۱

ابتدا با استفاده از جرم آهن داده شده، جرم $FeCl_2$ موجود در مخلوط را بدست می آوریم:



پس جرم $ZnCl_2$ برابر است با:

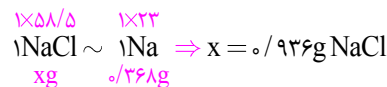
$$ZnCl_2 \text{ جرم} = FeCl_2 \text{ جرم} - \text{جرم مخلوط} \Rightarrow 25 - 19/05 = 5/95 \text{ gZnCl}_2$$

در آخر درصد جرمی $ZnCl_2$ را بدست می آوریم:

$$\Rightarrow ZnCl_2 \text{ درصد جرمی} = \frac{ZnCl_2 \text{ جرم}}{\text{جرم مخلوط}} \times 100 \Rightarrow \frac{5/95}{25} \times 100 = \boxed{\%23/8}$$

۲۷۴ - گزینه ۴

ابتدا با استفاده از جرم سدیم داده شده، جرم سدیم کلرید در مخلوط را بدست می آوریم:



حال درصد جرمی $NaCl$ در مخلوط را بدست می آوریم:

$$NaCl \text{ درصد جرمی} = \frac{NaCl \text{ جرم}}{\text{جرم مخلوط}} \times 100 \Rightarrow \frac{0/936}{2} \times 100 = \boxed{\%46/8}$$

۱۴۱۴۱۴ | درصد خلوص

۲۷۵ - گزینه ۴

ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می کنیم:



برای استفاده از کسرهای تبدیل، ابتدا مقدار خالص Fe را محاسبه می کنیم:

$$\frac{\text{خالص } 95gFe}{100gFe} \times 10gFe = 9/5gFe \text{ خالص}$$

حال با استفاده از این مقدار خالص، حجم گاز H_2 تولیدی را حساب می کنیم:

$$\frac{9/5gFe}{56gFe} \times \frac{1molFe}{56gFe} \times \frac{1molH_2}{1molFe} \times \frac{22/4LitH_2}{1molH_2} = 3/8LitH_2$$

۲۷۶ - گزینه ۳

ابتدا واکنش را موازنه می کنیم:

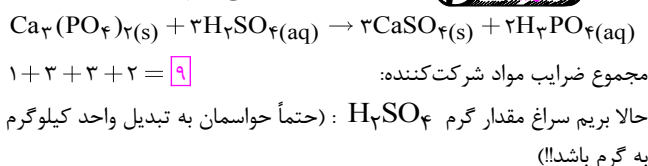


حال مقدار Fe_2O_3 مصرفی (x) و مقدار CO_2 تولیدی (y) را بدست می آوریم:



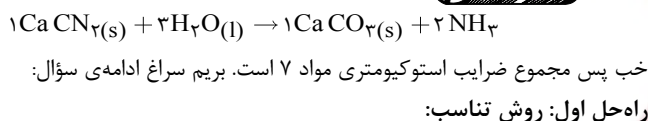
$$? \text{ mol NaNO}_3 = 2 / \text{g NaHCO}_3 \times \frac{80 \text{ g NaHCO}_3 \text{ خالص}}{100 \text{ g NaHCO}_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3 \text{ خالص}} \times \frac{1 \text{ mol NaNO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} = 0.2 \text{ mol NaNO}_3$$

۲۸۲- **گزینه ۴** ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



$$\Rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4 \sim 3\text{H}_2\text{SO}_4 \Rightarrow x = 375 \text{ g H}_2\text{SO}_4$$

۲۸۳- **گزینه ۴** ابتدا معادله‌ی انجام شده را نوشته و موازنه می‌کنیم:

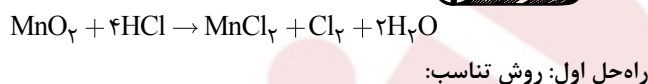


$$\rightarrow \text{CaCN}_2 \sim \text{CaCO}_3 \Rightarrow x = 12.5 \text{ g CaCO}_3$$

راه‌حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):

$$? \text{ g CaCO}_3 = 0 / 1 \text{ mol CaCN}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCN}_2} \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3 \text{ ناخالص}}{80 \text{ g CaCO}_3 \text{ خالص}} = 12.5 \text{ g CaCO}_3$$

۲۸۴- **گزینه ۲** ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم:



$$\rightarrow \text{MnO}_2 \sim \text{Cl}_2 \Rightarrow x = 8.96 \text{ Lit Cl}_2$$

راه‌حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):

$$? \text{ Lit Cl}_2 = 43 / 5 \text{ g MnO}_2 \times \frac{80 \text{ g MnO}_2 \text{ خالص}}{100 \text{ g MnO}_2 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{87 \text{ g MnO}_2} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol MnO}_2} \times \frac{22.4 \text{ Lit Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 8.96 \text{ Lit Cl}_2$$

۲۸۵- **گزینه ۴**

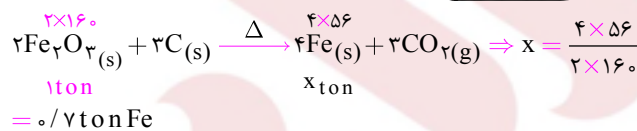
سؤال جالبیه!!! این دفعه به جای درصد خلوص، درصد ناخالصی را می‌خواهد. پس باید درصد خلوص را حساب کرده و این مقدار را از ۱۰۰٪ کم کنیم و درصد ناخالصی را به دست بیاوریم:

راه‌حل اول: روش تناسب:

$$x = \frac{11/2 \times 2 \times 160}{4 \times 56} = 16 \text{ g Fe}_2\text{O}_3$$

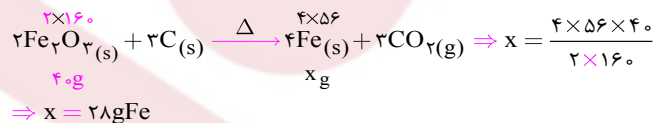
$$y = \frac{11/2 \times 3 \times 44}{4 \times 56} = 6 / 6 \text{ g CO}_2$$

۲۷۷- **گزینه ۲** با هم ببینیم:



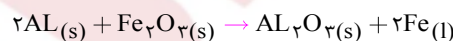
توجه: توجه داشته باشید که چون هم جرم Fe_2O_3 را برحسب ton داده بود و هم جرم Fe را برحسب ton می‌خواست، دیگر تبدیل واحد تن به گرم را انجام ندادیم.

۲۷۸- **گزینه ۲** این سؤال هم دقیقاً عین بالایی حل میشه:



۲۷۹- **گزینه ۲**

معادله واکنش ترمیت به صورت زیر است:

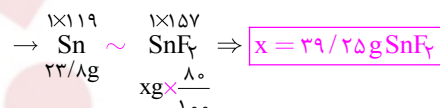


مقدار جرم آلومینیوم مصرفی برابر است با:

$$2\text{Al} \sim 2\text{Fe} \rightarrow x = 18 \text{ g Fe}$$

۲۸۰- **گزینه ۴** با توجه به واکنش انجام شده، داریم:

راه‌حل اول: روش تناسب:



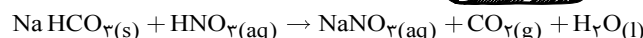
راه‌حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):

$$? \text{ g SnF}_2 = 23 / 8 \text{ g Sn} \times \frac{1 \text{ mol Sn}}{119 \text{ g Sn}} \times \frac{1 \text{ mol SnF}_2}{1 \text{ mol Sn}} \times \frac{157 \text{ g SnF}_2}{1 \text{ mol SnF}_2} = 31 / 4 \text{ g SnF}_2$$

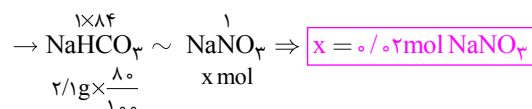
$$\text{SnF}_2 \text{ درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار SnF}_2 \text{ خالص}}{\text{مقدار ماده ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \frac{314}{x} \times 100 = 80$$

$$\rightarrow x = 39 / 25 \text{ g SnF}_2$$

۲۸۱- **گزینه ۳** با توجه به واکنش انجام شده، داریم:



راه‌حل اول: روش تناسب:

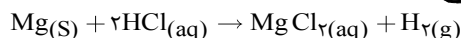


راه‌حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):



گزینه ۳ - ۲۸۹

ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم:



راه حل اول: روش تناسب:

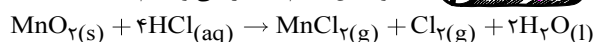
$$\begin{array}{ccc} 1 \times 24 & 1 \times 2 & \\ \rightarrow \text{Mg} & \sim & \text{H}_2 \Rightarrow V = 5 \text{ Lit H}_2 \\ 6 \times \frac{100}{100} & & V \times \frac{100}{100} \end{array}$$

راه حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):

$$\begin{aligned} ? \text{ Lit Cl}_2 &= 6 \text{ g Mg} \times \frac{100 \text{ g Mg خالص}}{100 \text{ g Mg ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg خالص}} \times \\ &\times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Mg}} \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{1 \text{ Lit H}_2}{0.08 \text{ g H}_2} = 5 \text{ Lit H}_2 \end{aligned}$$

گزینه ۳ - ۲۹۰

ابتدا واکنش انجام شده را می‌نویسیم:



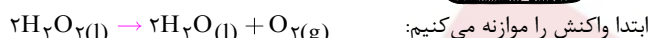
راه حل اول: روش تناسب:

$$\begin{array}{ccc} 1 \times 87 & 1 \times 71 & \\ \rightarrow \text{MnO}_2 & \sim & \text{Cl}_2 \Rightarrow x = 29 \text{ g MnO}_2 \\ x \times \frac{100}{100} & & 14/2 \text{ Lit} \times 1/25 \frac{\text{g}}{\text{Lit}} \end{array}$$

راه حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):

$$\begin{aligned} ? \text{ mol MnO}_2 &= 14/2 \text{ Lit Cl}_2 \times \frac{1/25 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ Lit Cl}_2} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{71 \text{ g Cl}_2} \times \\ &\times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{87 \text{ g MnO}_2}{1 \text{ mol MnO}_2} \times \frac{100 \text{ g MnO}_2}{75 \text{ g MnO}_2 \text{ خالص}} = \\ &= 29 \text{ g MnO}_2 \text{ ناخالص} \end{aligned}$$

گزینه ۱ - ۲۹۱



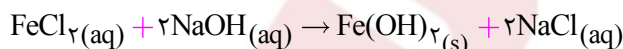
ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:

بخاطر داریم که با ضرب حجم گاز در چگالی گاز، جرم گاز به دست می‌آید، پس برای محاسبه درصد خلوص H_2O_2 خواهیم داشت:

$$\begin{array}{ccc} 2 \times 34 & 1 \times 32 & \\ \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2 & \sim & \text{O}_2 \Rightarrow P = 68\% \\ 12/5 \times \frac{100}{100} & & 2/5 \text{ Lit} \times 1/6 \frac{\text{g}}{\text{Lit}} \end{array}$$

گزینه ۳ - ۲۹۲

ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم:



حال با استفاده از غلظت و حجم FeCl_2 ، مقدار جرم NaOH مصرفی را بدست می‌آوریم:

$$\begin{array}{ccc} \text{جرم مولی} & & \\ \downarrow & & \\ 1 & 2 \times 40 & \\ \text{FeCl}_2 & \sim & 2\text{NaOH} \Rightarrow x = 1 \text{ g NaOH} \\ 50 \times 10^{-3} \text{ Lit} \times 2 \times 10^{-1} \frac{\text{mol}}{\text{Lit}} & & x \text{ g} \times \frac{100}{100} \\ \uparrow \text{حجم (Lit)} & \uparrow \text{غلظت مولار} & \uparrow \text{درصد خلوص} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} 1 \times 56 & 1 \times 22/4 & \\ \rightarrow \text{Fe} & \sim & \text{H}_2 \Rightarrow P = 84\% \text{ خالص} \\ 10 \times \frac{100}{100} & & 3/36 \text{ Lit} \end{array}$$

پس درصد ناخالصی برابر است با:

راه حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):

$$\begin{aligned} ? \text{ g Fe} &= 3/36 \text{ Lit H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22/4 \text{ Lit H}_2} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \\ &= 8/4 \text{ g Fe} \end{aligned}$$

$$\text{درصد خلوص آهن} = \frac{\text{جرم آهن خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100 \Rightarrow \frac{8/4}{10} \times 100 = 84\%$$

$$\text{درصد ناخالصی} = 100 - 84 = 16\%$$

گزینه ۴ - ۲۸۶

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:

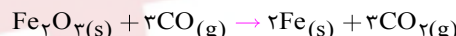


در ادامه درصد خلوص آمونیوم دی‌هیدروژن فسفات را بدست می‌آوریم:

$$\begin{array}{ccc} 1 \times 115 & 1 \times 22/4 & \\ \rightarrow \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 & \sim & \text{NH}_3 \Rightarrow P = 12/5\% \\ 46 \times \frac{100}{100} & & 1/12 \text{ Lit} \end{array}$$

گزینه ۱ - ۲۸۷

ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم:



حال مقدار جرم Fe_2O_3 مصرفی را بدست می‌آوریم:

$$\begin{array}{ccc} 1 \times 160 & 2 \times 56 & \\ \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 & \sim & 2\text{Fe} \Rightarrow x = 9/6 \text{ kg Fe}_2\text{O}_3 \\ x \text{ kg} & & 1 \text{ kg} \times \frac{100}{100} \end{array}$$

در آخر مقدار حجم گاز تولیدی را محاسبه می‌کنیم:

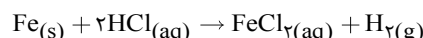
$$\begin{array}{ccc} 1 \times 160 & 3 \times 28 & \\ \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 & \sim & 3\text{CO}_2 \Rightarrow x = 450 \text{ Lit CO}_2 \\ 960 \text{ g} & & x \text{ Lit} \end{array} \xrightarrow{\text{تبدیل به m}^3}$$

تبدیل کیلوگرم به گرم

$$4500 \times 10^{-3} = 4/5 \text{ m}^3 \text{ CO}_2$$

گزینه ۳ - ۲۸۸

واکنش انجام شده به صورت روبه‌روست:



راه حل اول: روش تناسب:

$$\begin{array}{ccc} 1 \times 56 & 1 \times 2 & \\ \rightarrow \text{Fe} & \sim & \text{H}_2 \Rightarrow V = 2/5 \text{ Lit H}_2 \\ 7 \times \frac{100}{100} & & V \times \frac{100}{100} \end{array}$$

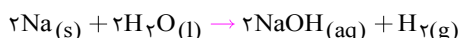
راه حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):

$$\begin{aligned} ? \text{ Lit H}_2 &= 7 \text{ g Fe} \times \frac{100 \text{ g Fe خالص}}{100 \text{ g Fe ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe خالص}} \times \\ &\times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{1 \text{ Lit H}_2}{0.08 \text{ g H}_2} = 2/5 \text{ Lit H}_2 \end{aligned}$$



اما جرم مخلوط بعد از انجام کامل واکنش برابر ۵۴/۴۵ گرم است. به نظر شما این اختلاف جرم (۰/۱۵ گرم) به چه دلیل است؟

بله، به دلیل خروج گاز H_2 مطابق واکنش زیر است:



حال درصد خلوص Na را با توجه به جرم H_2 بدست میآوریم:

$$\begin{aligned} 2 \times 23 & \sim 2 & 1 \times 2 \\ 2Na & \sim H_2 \Rightarrow P = \%75 \\ 4/6 \times \frac{P}{100} & \sim 0/15g \end{aligned}$$

۲۹۹ - گزینه ۱

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



برای بدست آوردن جرم مایع باقی مانده در ظرف می توانیم جرم گاز تولیدی را از جرم مایع اولیه کم کنیم، پس در ابتدا جرم Cl_2 تولیدی را بدست میآوریم:

$$\begin{aligned} 1 \times 95 & \sim 1 \times 71 \\ MgCl_2 & \sim Cl_2 \Rightarrow x = 13/49g Cl_2 \\ 19g \times \frac{95}{100} & \sim xg \end{aligned}$$

در ادامه خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} 19 - 13/49 & = 5/51g \\ \text{جرم گاز خارج شده} - \text{جرم مایع اولیه} & = \text{جرم مایع باقی مانده} \end{aligned}$$

۳۰۰ - گزینه ۳

اول ببینیم چند گرم پتاسیم کلرات مصرف شده است:

در ادامه مقدار ناخالص $KClO_3$ باقیمانده را به دست می آوریم:

$$\begin{aligned} 2 \times 122/5 & \sim 2 \times 32 \\ 2KClO_3(s) & \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g) \Rightarrow x = 1/25g KClO_3 \\ \text{ناخالص مصرف می شود} & \quad 20 \times 10^{-3} \text{ Lit} \times \frac{1/6}{11} \frac{g}{\text{Lit}} \\ xg \times \frac{98}{100} & \quad 20 \times 10^{-3} \text{ Lit} \times \frac{1/6}{11} \frac{g}{\text{Lit}} \\ KClO_3 \text{ ناخالص باقی مانده} & + KClO_3 \text{ ناخالص مصرفی} = KClO_3 \text{ ناخالص کل} \\ \downarrow \\ 21/25 = 1/25 + x & \rightarrow x = 20g KClO_3 \text{ ناخالص باقی مانده است} \end{aligned}$$

حال با استفاده از تعریف درصد خلوص، جرم $KClO_3$ خالص باقی مانده را بدست می آوریم:

$$\text{جرم } KClO_3 \text{ خالص} = \frac{\text{جرم } KClO_3 \text{ ناخالص}}{\text{جرم } KClO_3 \text{ ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \frac{98}{100} = \frac{m}{20} \rightarrow$$

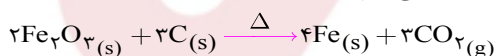
$$m = 19/6g KClO_3 \text{ ناخالص باقی مانده}$$

در انتها این مقدار گرم را به مول تبدیل می کنیم:

$$\rightarrow \frac{19/6g KClO_3}{122/5g} = 0/16mol KClO_3$$

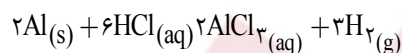
۳۰۱ - گزینه ۱

ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می کنیم:



۲۹۳ - گزینه ۴

ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می کنیم:



حال مولاریته محلول HCl را محاسبه می کنیم:

$$\begin{aligned} 2 \times 27 & \sim 6 \\ 2Al & \sim 6HCl \Rightarrow x = 0/4mol.L^{-1} \\ \Delta g \times \frac{1}{100} & \sim \frac{1/125 \text{ Lit} \times x \frac{mol}{\text{Lit}}}{\text{حجم}} \end{aligned}$$

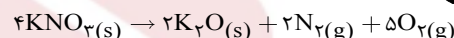
۲۹۴ - گزینه ۱

در هر مول Ag_2S ، ۲ مول نقره وجود دارد، پس تناسب آن به صورت زیر خواهد بود:

$$\begin{aligned} 1 \times 248 & \sim 2 \times 108 \\ Ag_2S & \sim 2Ag \Rightarrow x = 194/4g Ag \\ 300g \times \frac{194/4}{100} & \sim xg \end{aligned}$$

۲۹۵ - گزینه ۳

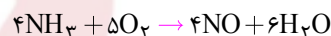
با توجه به اطلاعات مسئله داریم:



$$\begin{aligned} 4 \times 101 & \sim 2 \times 28/4 \\ 2KNO_3 & \sim 2N_2 + 5O_2 \Rightarrow P' = \%80 \\ 5/05 \times \frac{P}{100} & \sim \frac{1/568 \text{ Lit}}{100} \end{aligned}$$

۲۹۶ - گزینه ۳

ابتدا واکنش را موازنه می کنیم:



چون شرایط STP است پس حالت فیزیکی H_2O به صورت مایع (l) خواهد بود:

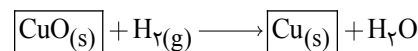


در صورت سؤال جرم فراورده ی گازی یعنی NO را به ما داده اند، پس می توانیم با این جرم، درصد خلوص آمونیاک را بدست آوریم:

$$\begin{aligned} 4 \times 22/4 & \sim 4 \times 30 \\ 4NH_3 & \sim 4NO \Rightarrow P = \%70 \\ 6/72 \text{ Lit} \times \frac{P}{100} & \sim \frac{6/3}{100} \end{aligned}$$

۲۹۷ - گزینه ۴

به واکنش انجام شده دقت کنید:



کاهش جرم به دلیل خروج

همانطور که می بینید کاهش جرم CuO به دلیل خروج اتم اکسیژن است. یعنی $1/2 g$ کاهش جرم همان جرم اکسیژن خارج شده است. پس تناسبی که می نویسیم بین اتم اکسیژن و CuO است. با هم ببینیم:

$$\begin{aligned} 1 \times 80 & \sim 1 \times 16 \\ CuO & \sim O \Rightarrow P = \%75 \\ 18 \times \frac{P}{100} & \sim \frac{1/2g}{100} \end{aligned}$$

۲۹۸ - گزینه ۲

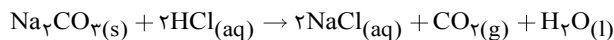
جرم مخلوط اولیه برابر است با:

$$\rightarrow 4/6g + 50g = 54/6g$$

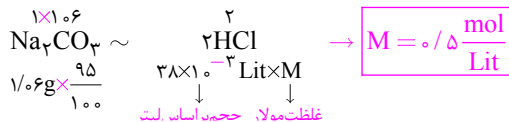


۳-۳۰۳ کزینه ۱۴

ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم:



با توجه به واکنش انجام شده داریم:

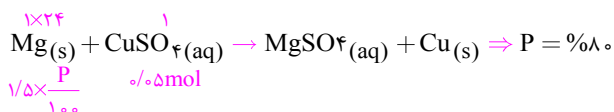


۳-۳۰۴ کزینه ۱۵

اول مقدار مول CuSO_4 مصرفی را محاسبه می‌کنیم:

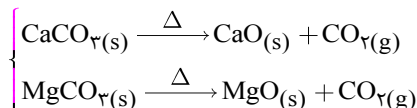
$$\frac{\text{mol}}{\text{Lit}} \text{CuSO}_4 \times \frac{1}{10} \text{ Lit CuSO}_4 = 0.05 \text{ mol CuSO}_4$$

حال واکنش را نوشته و درصد خلوص منیزیم مصرفی را بدست می‌آوریم:



۳-۳۰۵ کزینه ۱۶

واکنش‌های انجام شده به صورت زیر هستند:



چون مقدار یعنی CaCO_3 و MgCO_3 یکسان است و مقدار مول CO_2

در هر دو واکنش یکسان است، می‌توان گفت:

$\text{CaCO}_3 \sim \text{MgCO}_3$

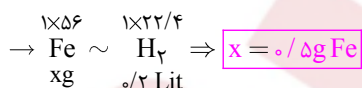
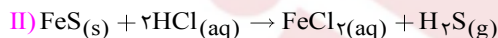
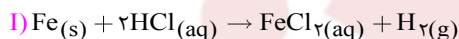
پس داریم: (جرم اولیه را m در نظر می‌گیریم)

$$\begin{array}{ccc} 1 \times 100 & 1 \times 84 & \\ \rightarrow \text{CaCO}_3 \sim \text{MgCO}_3 \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{100}{84} = \frac{1}{19} \\ m \times \frac{R_1}{100} & m \times \frac{R_2}{100} & \end{array}$$

۳-۳۰۶ کزینه ۱۷

همانطور که در واکنش‌های روبه‌رو می‌بینید، فقط در واکنش (I)، H_2 تولید

می‌شود. بنابراین از واکنش I می‌توان جرم Fe مصرفی را به دست آورد:



در صورت سؤال گفته شده که این نمونه دارای آهن (II) سولفید و آهن است

پس داریم:

$$\begin{array}{ccc} \text{جرم FeS} + \text{جرم Fe} & = & \text{جرم نمونه داده شده} \\ m & = & \frac{\text{g Fe}}{\text{g Fe}} + \Delta \text{g} \Rightarrow m = \frac{4}{5} \Delta \text{g FeS} \end{array}$$

حال درصد خلوص FeS را در این نمونه حساب می‌کنیم:

$$\text{Fe درصد خلوص} = \frac{\text{جرم FeS خالص}}{\text{جرم نمونه}} \times 100 \Rightarrow \frac{4/5}{5} \times 100 = \%90$$

۳-۳۰۷ کزینه ۱۸

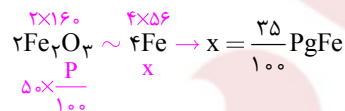
راه «اول»: در پایان واکنش، علاوه بر $\text{Fe}(\text{s})$ تولیدی، مقداری از Fe_2O_3 نیز

باقی می‌ماند. این مقدار باقی مانده از Fe_2O_3 همان مقدار ناخالصی این نمونه

است، بنابراین؛ تولیدی $\text{Fe} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ ناخالصی = جامد باقی مانده

اگر درصد خلوص Fe_2O_3 را برابر P در نظر بگیریم، برای محاسبه مقدار Fe

تولیدی می‌توان نوشت:



در ضمن، اگر P درصد جرم Fe_2O_3 خالص باشد، $(100-P)$ درصد آن ناخالص

است، بنابراین جرم ناخالصی Fe_2O_3 برابر است با:

$$\frac{(100-P)}{100} \times 50 = \frac{100-P}{2} \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \text{ ناخالص}$$

در آخر داریم:

جرم Fe تولیدی + جرم Fe_2O_3 ناخالصی = جرم جامد باقی مانده

$$44 = \frac{100-P}{2} + \frac{35P}{100} \Rightarrow P = \%40$$

راه حل «دوم»: با توجه به واکنش و اینکه مقدار کربن کافی بوده است، می‌توان

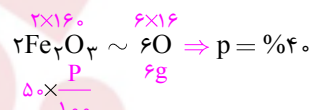
گفت که کاهش جرم ماده اولیه یعنی Fe_2O_3 بخاطر خروج ۶ مول اتم اکسیژن

از این ترکیب است. به تناسب زیر دقت کنید:



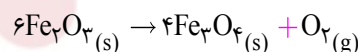
بنابراین جرم ۶ مول اتم اکسیژن در این ترکیب برابر $(6 \times 16 = 96)$ است، در

ادامه خواهیم داشت:



۳-۳۰۸ کزینه ۱۹

ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم:



با توجه به صورت سؤال، کاهش جرم نمونه اولیه فقط به دلیل خروج O_2 است

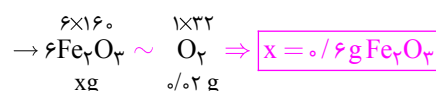
یعنی: جرم O_2 تولیدی = کاهش جرم

از طرفی ۱٪ جرم نمونه اولیه کاهش جرم داشته‌ایم یعنی:

$$\text{کاهش جرم} = \frac{1}{100} \times 2 \text{ g} = 0.02 \text{ g}$$

همانطور که گفتیم این ۰.۰۲ گرم، جرم O_2 خارج شده است. حال با استفاده از

این مقدار، جرم Fe_2O_3 را بدست می‌آوریم:

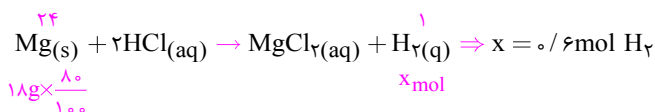


$$\text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ درصد خلوص} = \frac{\text{جرم Fe}_2\text{O}_3}{\text{جرم کل نمونه}} \times 100 \Rightarrow \frac{0.6}{2} \times 100 = \%30$$

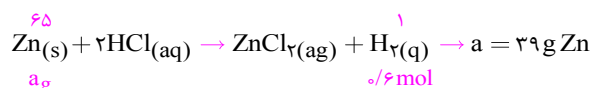


۳-۳۰۹ گزینۀ

ابتدا مقدار مول گاز آزاد شده از واکنش منیزیم با هیدروکلریک اسید را محاسبه می‌کنیم:

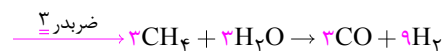


سال گذشته خواندیم که در شرایط یکسان دما و فشار، حجم یکسانی از گازهای مختلف مقدار مول یکسانی دارند، به همین علت است که به جای محاسبه حجم، مول را محاسبه کردیم. حال مقدار جرم روی را با استفاده از مول هیدروژن که در بالا محاسبه کردیم بدست میآوریم:

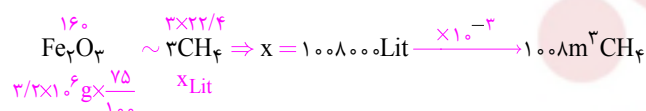


۳-۳۱۰ گزینۀ

ابتدا ضریب ماده مشترک در دو واکنش یعنی CO را یکسان می‌کنیم:



حواسمون به این نکته باشد که دمای 0°C و فشار 1 atm همان شرایط STP است:

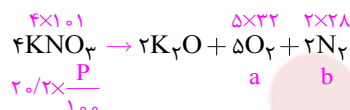


۱-۳۱۱ گزینۀ

ابتدا واکنش را موازنه کنیم:



اگر درصد خلوص KNO_3 را با نماد $\frac{P}{100}$ و مقدار جرم اکسیژن و نیتروژن تولیدی را به ترتیب a و b بنامیم، داریم:



نسبت جرم تولیدی اکسیژن به نیتروژن همانطور که می‌بینید هیچ ربطی به جرم ماده اولیه و حتی درصد خلوص KNO_3 ندارد، زیرا هم N_2 و هم O_2 جزء فراورده‌ها بوده و همواره نسبت جرمی آن‌ها در یک واکنش مشخص، یکسان است.



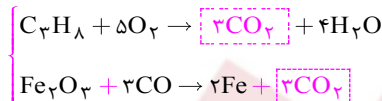
۳-۳۱۲ گزینۀ

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:

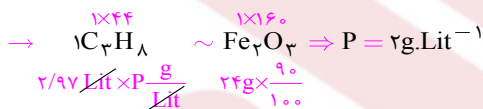


با توجه به جامد اولیه و جامد تولیدی می‌توان گفت که کاهش جرم 1 مول M_2S_3 در این واکنش به علت تبدیل 3 مول S به 4 مول O است. در نتیجه کاهش جرم برابر است با:

ابتدا واکنش‌ها را نوشته و موازنه می‌کنیم:



ضرایب ماده مشترک یعنی CO_2 در دو واکنش با هم برابر است، پس:



۱-۳۰۸ گزینۀ

مبنی درسنامه

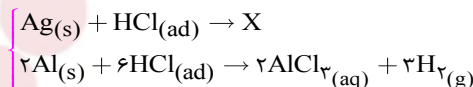
فلزات نجیب

گازهای نجیب رو یادتونه؟! می‌گفتیم این گازها میل به واکنش بسیار کمی دارند. حالا می‌خواهیم فلزاتی را ببینیم که مثل گازهای نجیب واکنش‌پذیری بسیار کمی دارند و به همین علت اسمشون رو اصطلاحاً «فلزات نجیب» می‌گذاریم. مشهورترین فلزات نجیب عبارتند از مس (Cu)، نقره (Ag)، جیوه (Hg)، پالادیوم (Pd)، پلاتین (Pt) و طلا (Au). این فلزات با اسیدهای مثل هیدروکلریک اسید، سولفوریک اسید و... واکنش نداده و گاز هیدروژن آزاد نمی‌کنند.

Cu
Ag
Hg
Pd
Pt
Au

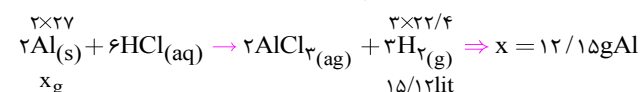
واکنش نمی‌دهند + H^+
تولیدی اسید

نقره جزو فلزات نجیب بوده و با محلول هیدروکلریک اسید واکنش نمی‌دهد. اما آلومینیوم با محلول هیدروکلریک اسید واکنش داده و آلومینیوم کلرید و گاز هیدروژن تولید می‌کند:



با توجه به صوت سؤال، 15/12 لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP تولید می‌شود، خب واکنش اول که گاز هیدروژن تولید نمی‌کند! پس هر چی گاز هیدروژن تولید شده از واکنش دوم است. یعنی با حجم گاز هیدروژن تولیدی در واکنش دوم می‌توانیم مقدار آلومینیوم

موجود در مخلوط را بدست بیاوریم:



بنابراین جرم نقره در مخلوط برابر است با:

$$\Rightarrow \text{جرم آلومینیوم} - \text{جرم مخلوط} = \text{جرم نقره}$$

$$15 - 12/15 = 2/85\text{g Ag}$$

در آخر درصد آلومینیوم را در مخلوط اولیه محاسبه می‌کنیم:

$$\% \text{Al} = \frac{\text{جرم آلومینیوم}}{\text{جرم مخلوط}} \times 100 = \frac{12/15}{15} \times 100 = 53.3\%$$



$$۸/۰۲۶ \times ۱۰^{۲۲} \text{ molecule } H_2O \times \frac{۱ \text{ قطره آب}}{۱/۷ \times ۱۰^{۲۱} \text{ molecule } H_2O} \approx ۴۷ \text{ قطره آب}$$

۳-۳۱۶ گزینه

ابتدا درصد خلوص نمونه ید را محاسبه می‌کنیم:

$$۲Na_2S_2O_3 \sim I_2 \Rightarrow P = \%۶۳/۵$$

$$۲۵ \times ۱۰^{-۳} \cancel{\text{g}} \times ۱۰^{-۱} \frac{\text{mol}}{\cancel{\text{g}}} \times \frac{۱}{۲} \times \frac{P}{۱۰۰}$$

برای محاسبه مقدار $AgNO_3(aq)$ مصرفی ابتدا باید مقدار NaI را محاسبه کنیم:

$\Rightarrow$ مقدار خالص I_2 - مقدار کل نمونه = مقدار NaI

$$۰/۵ - \left(\frac{۱}{۲} \times \frac{۶۳/۵}{۱۰۰} \right) = ۰/۱۸۲۵ \text{ g } NaI$$

حال می‌توانیم مقدار $AgNO_3(aq)$ مصرفی را محاسبه کنیم:

$$AgNO_3 \sim NaI \Rightarrow x = ۳/۲۳ \times ۱۰^{-۳} \text{ Lit} = ۳/۲۳ \text{ mL}$$

$$X_{Lit} \times ۳۶۵ \times ۱۰^{-۳} \frac{\text{mol}}{\text{Lit}} \sim \frac{۱ \times ۱۵۰}{۰/۱۸۲۵ \text{ g}}$$

۱۱۱۱۱۱ بازده درصدی

۲-۳۱۷ گزینه

عبارت‌های «آ» و «ت»: نادرست هستند.

عبارت «آ»: نادرست است. آهن در طبیعت به صورت کانه هماتیت (Fe_2O_3 ناخالص) یافت می‌شود.

عبارت «ت»: نادرست است. رابطه‌ی بازده درصدی به صورت $\times ۱۰۰$ مقدار عملی است.

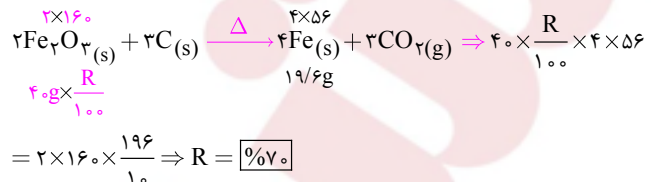
۴-۳۱۸ گزینه

افزایش فراورده تولیدی فقط می‌تواند به علت خطا در وزن کردن مواد اولیه باشد، زیرا بقیه موارد باعث کاهش فراورده می‌شود نه افزایش آن.

تذکر: خطا در وزن کردن مواد اولیه هم می‌تواند باعث افزایش فراورده شود و هم کاهش فراورده.

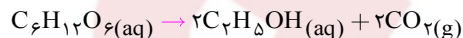
۳-۳۱۹ گزینه

با هم ببینیم:

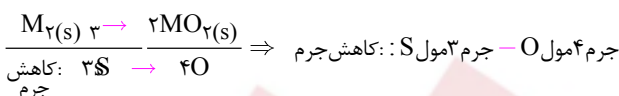


۱-۳۲۰ گزینه

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



حال با استفاده از مقدار جرم گلوکز، جرم اتانول را بدست می‌آوریم:



$$= (۳ \times ۳۲) - (۴ \times ۱۶) = ۳۲ \text{ g}$$

در ادامه تناسبی بین کاهش جرم و $M_2 S_3$ برقرار $M_2 S_3$ می‌کنیم:

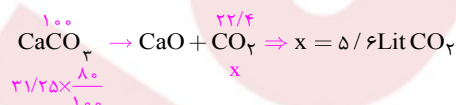
$$۱ \times (۲m + ۳(۳۲)) \Rightarrow ۲m + ۹۶ = ۴۴۸ \Rightarrow ۲m = ۳۵۲$$

$$M_2 S_3 \rightarrow \text{کاهش جرم} \Rightarrow \frac{۱}{۱۸} \times \frac{۷۰}{۱۰۰} \Rightarrow \frac{۰/۰۹ \text{ g}}{۱۰۰}$$

$$\rightarrow m = ۱۷۶ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-۱}$$

۲-۳۱۳ گزینه

ابتدا حجم گاز CO_2 تولیدی را در شرایط STP محاسبه می‌کنیم:



حال با استفاده از قانون ترکیبی گازها، حجم گاز CO_2 را در دما و فشار موردنظر صورت سؤال محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{۱ \times ۵/۶}{۲۷۳} = \frac{۱/۲ \times V_2}{(۲۷۳ + ۲۵)} \Rightarrow V_2 \approx ۵/۱ \text{ Lit } CO_2$$

۳-۳۱۴ گزینه

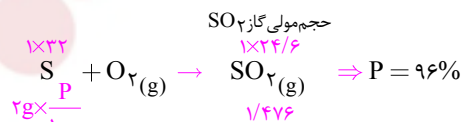
ابتدا با استفاده از شرایط STP، حجم مولی گازها را در دمای $۲۷^\circ C$ و فشار ۱ atm بدست می‌آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{۱ \times ۲۲/۴}{۲۷۳} = \frac{۱ \times V_2}{۲۷۳ + ۲۷} \Rightarrow V_2 = ۲۴/۶ \text{ Lit}$$

شرایط موردسؤال شرایط STP

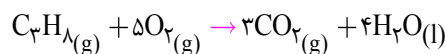
تذکر: حتماً حواسمون باشد که در رابطه بالا، دما را برحسب k (کلوین) جای گذاری می‌کنیم.

حال با استفاده از حجم SO_2 تولیدی و جرم گوگرد ناخالص، درصد خلوص این نمونه گوگرد را محاسبه می‌کنیم:

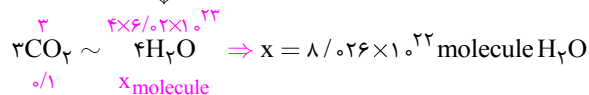


۴-۳۱۵ گزینه

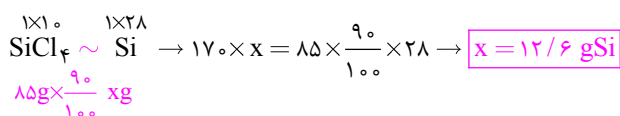
ابتدا واکنش سوختن کامل پروپان (C_3H_8) را می‌نویسیم:



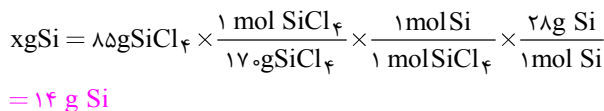
حال با استفاده از مقدار مول CO_2 ، شمار مولکول های H_2O تولیدی را بدست می‌آوریم:



با توجه به صورت سؤال هر قطره آب دارای $۱/۷ \times ۱۰^{۲۱}$ مولکول است، بنابراین:



راه حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):



حال با استفاده از رابطه بازده درصدی، مقدار عملی را به دست می‌آوریم:

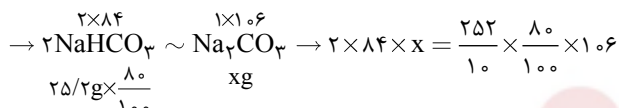
$$\Rightarrow \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \text{بازده درصدی}$$

$$\frac{x}{14} \times 100 = 90 \rightarrow \boxed{x = 12/6 \text{ g Si}}$$

۳۲۵- **گزینۀ ۱** ابتدا واکنش را می‌نویسیم و موازنه می‌کنیم:

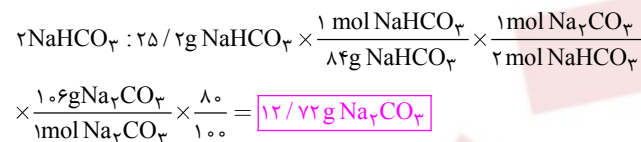


راه حل اول: روش تناسب:

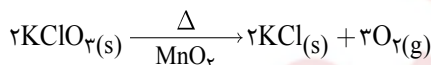


$$\boxed{x = 12/72 \text{ g Na}_2\text{CO}_3}$$

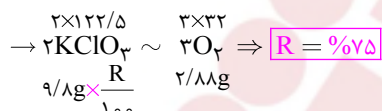
راه حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):



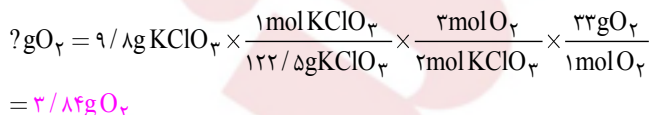
۳۲۶- **گزینۀ ۱** با توجه به واکنش می‌توان نوشت:



راه حل اول: روش تناسب:



راه حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):



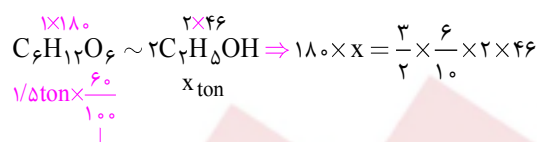
$$\Rightarrow \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \text{بازده درصدی} \Rightarrow \frac{2/88}{3/84} \times 100 = \boxed{75\%}$$

۳۲۷- **گزینۀ ۱** برای راحتی در موازنه و محاسبه جرم مولی مواد،

فرمول‌های باز را به بسته تبدیل و بعد موازنه می‌کنیم:



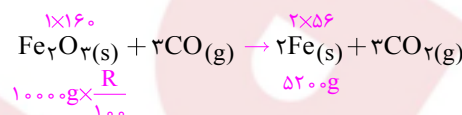
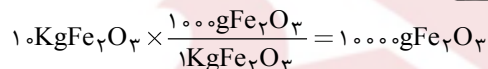
راه حل اول: روش تناسب:



بازده درصدی

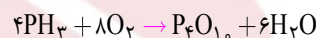
$$x = 0/46 \text{ ton C}_7\text{H}_5\text{OH}$$

۳۲۱- **گزینۀ ۴** با هم ببینیم:



$$\Rightarrow \frac{R}{100} = \frac{160 \times 520}{1000 \times 2 \times 56} \Rightarrow R = 74/28 \approx R = \boxed{74\%}$$

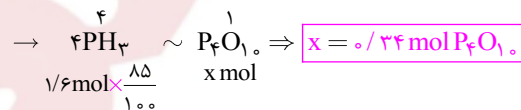
۳۲۲- **گزینۀ ۴** ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



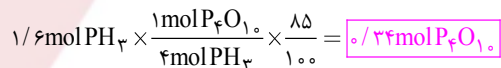
$$12 - 7 = \boxed{5} \Rightarrow \text{اختلاف مجموع ضرایب فرآورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها}$$

حالا بریم سراغ محاسبه مول P_4O_{10} :

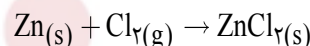
راه حل اول - روش تناسب:



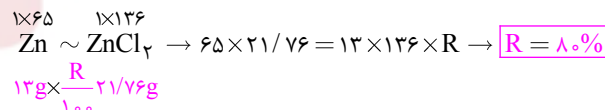
راه حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):



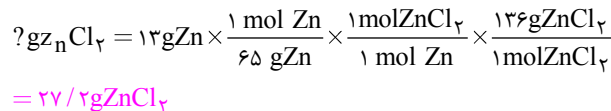
۳۲۳- **گزینۀ ۳** ابتدا واکنش را می‌نویسیم:



راه حل اول: روش تناسب:

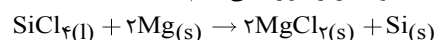


راه حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):



$$\Rightarrow \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \text{بازده درصدی} \Rightarrow \frac{21/76}{27/2} \times 100 = \boxed{80\%}$$

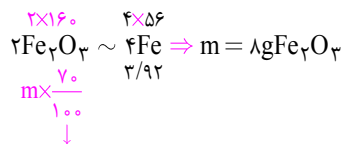
۳۲۴- **گزینۀ ۱** ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



راه حل اول: روش تناسب:



پاسخ: اگر از مقدار عملی Fe بخوایم استفاده کنیم، در مقدار m باید بازده درصدی واکنش را هم ضرب کنیم، چون می‌دونیم هر موقع اسم مقدار عملی میاد، بازده درصدی هم باید در نظر گرفته بشه و در مقدار اولیه ضرب بشه:

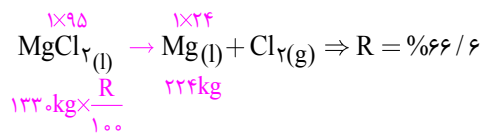


۳۳۲ - گزینه ۲

ابتدا مقدار منیزیم کلرید در ۱۰۰ تن آب دریا را بدست میاوریم:

$$100 \text{ ton} \times \frac{13/3 \text{ kg MgCl}_2}{1 \text{ ton}} = 133 \text{ kg MgCl}_2$$

حال واکنش را نوشته و با استفاده از مقدار MgCl_2 و مقدار Mg تولیدی، بازده درصدی را بدست میاوریم:



توجه: دقت کنید که چون مقدار MgCl_2 و هم چنین Mg بر حسب kg بود، دیگر نیازی به تبدیل واحد نداشتیم و از همان واحد kg استفاده کردیم.

۳۳۳ - گزینه ۳

ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم:



راه حل اول: روش تناسب:

$$\Rightarrow 2\text{Li}_2\text{O}_2 \sim \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2 \times 46 \times x = 46 \times \frac{90}{100} \times \frac{224}{10}$$

$$46 \text{ g} \times \frac{90}{100} \times \frac{224}{10}$$

$$x = 100/8 \text{ Lit O}_2$$

راه حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):

$$? \text{ Lit O}_2 = 46 \text{ g Li}_2\text{O}_2 \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{O}_2}{46 \text{ g Li}_2\text{O}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol Li}_2\text{O}_2} \times \frac{22.4 \text{ Lit O}_2}{1 \text{ mol O}_2}$$

$$= 112 \text{ Lit O}_2$$

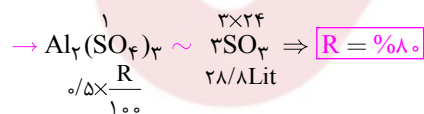
$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

$$\Rightarrow 90 = \frac{x}{112} \times 100 \rightarrow x = 100/8 \text{ Lit O}_2$$

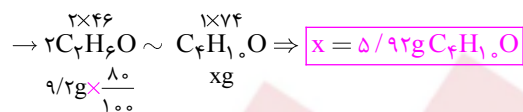
۳۳۴ - گزینه ۱

حتماً به این نکته توجه کنیم که در شرایط صورت سوال حجم مولی گازها ۲۴ لیتر است یعنی هر مول گاز، ۲۴ لیتر حجم دارد.

(I محاسبه بازده درصدی



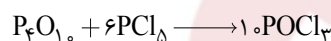
(II محاسبه مقدار تولیدی فرآورده جامد (Al_2O_3)



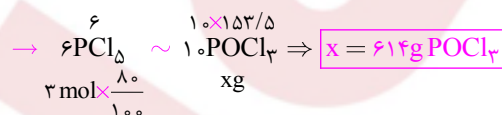
راه حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):

$$? \text{ g C}_2\text{H}_4\text{O} = 9/2 \text{ g C}_2\text{H}_6\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4\text{OH}}{46 \text{ g C}_2\text{H}_6\text{OH}} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4\text{O}}{2 \text{ mol C}_2\text{H}_6\text{OH}} \times \frac{44 \text{ g C}_2\text{H}_4\text{O}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4\text{O}} \times \frac{80}{100} = 5/92 \text{ g C}_2\text{H}_4\text{O}$$

۳۳۸ - گزینه ۳



راه حل اول: روش تناسب:

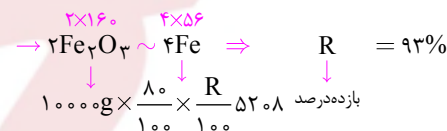


۳۲۹ - گزینه ۱

در شرکت فولاد مبارکه اصفهان برای استخراج آهن از سنگ معدن آن، از کربن استفاده می‌کنند:

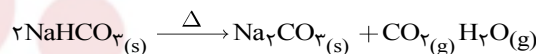


حال با استفاده از تناسب، بازده درصدی $(\frac{R}{100})$ را بدست میاوریم:

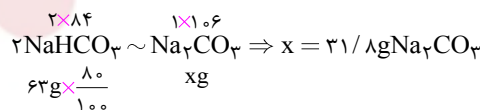


۳۳۰ - گزینه ۲

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



فرآورده‌ی جامد این واکنش $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$ است بنابراین:

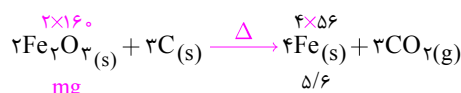


۳۳۱ - گزینه ۳

ابتدا بازده درصدی واکنش را بدست میاوریم:

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی Fe}}{\text{مقدار نظری Fe}} \times 100 = \frac{3/92}{5/6} \times 100 = \%70$$

برای محاسبه m می‌توانیم از مقدار نظری Fe تولیدی استفاده کنیم:



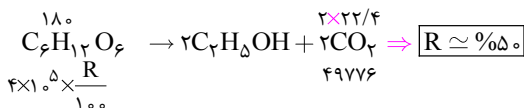
$$\Rightarrow m = \frac{5/6 \times 2 \times 160}{4 \times 56} = \text{kg Fe}_2\text{O}_3$$

سؤال: اگر بخوایم از مقدار عملی Fe، مقدار Fe_2O_3 را بدست بیاوریم باید چیکار کنیم؟



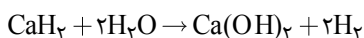
$$\left\{ \begin{aligned} 400 \text{ Kg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times 10^3 &= 4 \times 10^5 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \\ 49 / 776 \text{ m}^3 \times 10^3 &= 49776 \text{ Lit CO}_2 \end{aligned} \right.$$

حالا بریم سراغ محاسبه بازده درصدی:



۳۳۷ - گزینه ۳

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:

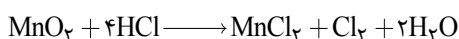


حال تناسبی بین CaH_2 و H_2 نوشته و تمام:

$$\begin{array}{ccc} \text{حجم مولی به میلی لیتر} & & \\ \text{CaH}_2 & \sim & 2\text{H}_2 \\ 1 \times 42 & & 2 \times 25000 \\ \frac{0.84 \text{ g} \times \frac{R}{100}}{100} & & 900 \text{ mL} \end{array} \Rightarrow R = \%90$$

۳۳۸ - گزینه ۲

ابتدا واکنش را می‌نویسیم:



راه حل اول: روش تناسب:

$$\begin{array}{ccc} 4 & 1 \times 71 & \\ \rightarrow 4\text{HCl} & \sim & \text{Cl}_2 \\ 1/2 \text{ mol} \times \frac{R}{100} & \Delta / 842 \text{ Lit} \times 3 & \frac{\text{g}}{\text{Lit}} \Rightarrow \end{array}$$

$$4 \times \frac{842}{1000} \times 3 = \frac{12}{10} \times 71 \times \frac{R}{100} \Rightarrow R \approx 82/28 \approx \%82$$

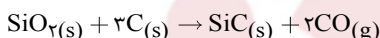
راه حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):

$$1/2 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{4 \text{ mol HCl}} \times \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{1 \text{ Lit Cl}_2}{3 \text{ g Cl}_2} = 7/1 \text{ Lit Cl}_2$$

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \frac{5/842}{7/1} \times 100 \approx 82/28 \approx \%82$$

۳۳۹ - گزینه ۴

واکنش انجام شده به صورت روبه‌رو است:



راه حل اول: روش تناسب:

$$\begin{array}{ccc} 1 \times 60 & 2 \times 28 & \\ \rightarrow \text{SiO}_2 & \sim & 2\text{CO} \\ 1200 \text{ g} \times \frac{R}{100} & & x \text{ Lit} \times \frac{1}{6} \frac{\text{g}}{\text{Lit}} \end{array} \Rightarrow x = 560 \text{ Lit CO}$$

راه حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):

$$? \text{ Lit CO} = 1/2 \text{ kg SiO}_2 \times \frac{1000 \text{ g SiO}_2}{1 \text{ kg SiO}_2} \times \frac{8 \text{ g SiO}_2}{100 \text{ g SiO}_2} \times$$

$$\times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60 \text{ g SiO}_2} \times \frac{28 \text{ g CO}}{1 \text{ mol CO}} \times \frac{1 \text{ Lit CO}}{1/6 \text{ g CO}} = 560 \text{ Lit CO}$$

۳۴۰ - گزینه ۲

ابتدا مقدار گلوکز بقایای گیاهی را محاسبه می‌کنیم:

در این قسمت مقدار بازده درصدی‌ای که در قسمت قبل محاسبه کرده بودیم را در مقدار $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ضرب می‌کنیم:

$$\rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \sim \text{Al}_2\text{O}_3 \Rightarrow x = 40/8 \text{ g Al}_2\text{O}_3$$

$\frac{0.5 \times \frac{100}{100}}{x \text{ g}}$



در این قسمت می‌توانیم برای محاسبه مقدار جرم Al_2O_3 از

مقدار تولیدی SO_3 که در صورت سؤال ذکر شده استفاده کنیم، یعنی:

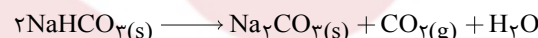
$$\rightarrow 3\text{SO}_3 \sim \text{Al}_2\text{O}_3 \Rightarrow x = 40/8 \text{ g Al}_2\text{O}_3$$

$\frac{3 \times 24}{28/8 \text{ Lit}} \quad \frac{100}{x}$

هر دو راه درست بوده و جواب یکسان دارند.

۳۳۵ - گزینه ۱

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



برای محاسبه بازده درصدی به طریق زیر عمل می‌کنیم:

راه حل اول: روش تناسب:

$$\begin{array}{ccc} 2 \times 84 & 1 \times 106 & \\ \rightarrow 2\text{NaHCO}_3 & \sim & \text{Na}_2\text{CO}_3 \\ 21 \times \frac{R}{100} & & 10/6 \end{array} \Rightarrow R = \%80$$

راه حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):

$$\begin{aligned} ? \text{ g Na}_2\text{CO}_3 &= 21 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3}{2 \text{ mol NaHCO}_3} \\ &\times \frac{106 \text{ g Na}_2\text{CO}_3}{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3} = 13/25 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{10/6}{13/25} \times 100 \Rightarrow 80\%$$

برای حل قسمت دوم این سؤال حتماً نکته‌ی زیر را به خاطر بسپارید:



در شرایط STP (استاندارد - متعارفی) H_2O را به

صورت آب یعنی $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ فرض می‌کنیم.

با توجه به نکته بالا، در این سؤال برای محاسبه حجم فرآورده‌ی گازی، کاری به

$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ نداشته و فقط حجم CO_2 را حساب می‌کنیم:

$$\begin{array}{ccc} 2 \times 84 & 1 \times 22/4 & \\ \rightarrow 2\text{NaHCO}_3 & \sim & \text{CO}_2 \\ 21 \times \frac{R}{100} & & x \text{ Lit} \end{array} \Rightarrow x = 2/24 \text{ Lit CO}_2$$

در این سؤال هم برای محاسبه قسمت دوم می‌توانیم از مقدار تولیدی سدیم کربنات یعنی

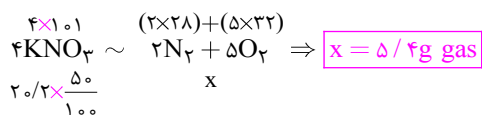
۱۰/۶ گرم برای محاسبه مقدار حجم CO_2 استفاده کنیم.

۳۳۶ - گزینه ۱

اول به ذره تبدیل واحد کنیم:



۳۴۴- **گزینہ ۳** خواندیم که کاهش جرم یک ماده جامد در اثر تجزیه به دلیل خروج گاز است. پس در این سؤال می‌توانیم ابتدا مقدار کاهش جرم (مقدار تولید گازهای N_2 و O_2) را حساب کرده و این مقدار را از مقدار اولیه پتاسیم نیترات (یعنی $20/2$) کم کنیم و مقدار جامد باقی‌مانده در ظرف را به دست بیاوریم. با هم ببینیم:



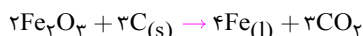
مقدار کاهش جرم - مقدار اولیه جامد = مقدار جامد باقی‌مانده

$$m = 20/2 - 5/4$$

$$\Rightarrow m = 14/8g \text{ جامد باقی‌مانده}$$

۳۴۵- **گزینہ ۳**

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به واکنش کاهش جرم Fe_2O_3 در هنگام تبدیل به Fe بدلیل جدا شدن b مول اتم اکسیژن است. بنابراین درصد Fe_2O_3 خلوص برابر است با:

$$2 \times 160 \quad 6 \times 16 \\ 2Fe_2O_3 \sim 6O \Rightarrow P = \%80$$

$$75 \times \frac{P}{100} \quad 18g$$

۳۴۶- **گزینہ ۴**

سؤال نسبتاً سخته! پس بهتره قدم به قدم بریم جلو:

قدم اول: همانطور که در صورت سؤال می‌بینید، بیشتر با «جرم» سر و کار داریم، پس بهتره در ابتدا مقدار مول آلومینیوم سولفات را به گرم آن تبدیل کنیم. برای این کار از جرم مولی آلومینیوم سولفات استفاده می‌کنیم:

$$?g Al_2(SO_4)_3 = 1mol Al_2(SO_4)_3 \times \frac{342g Al_2(SO_4)_3}{1mol Al_2(SO_4)_3}$$

$$= 342g Al_2(SO_4)_3$$

قدم دوم: صورت سؤال گفته واکنش تا جایی باید پیش برود که جرم فرآورده‌ی جامد یعنی Al_2O_3 با «جرم واکنش‌دهنده‌ی باقی‌مانده» برابر شود. خب «جرم واکنش‌دهنده‌ی باقی‌مانده» از کجا بدست می‌آید؟

برای پاسخ به این سؤال از خود مفهوم باقی‌مانده استفاده می‌کنیم:

مقدار مصرفی - مقدار اولیه = مقدار باقی‌مانده



اگر درصد تجزیه $Al_2(SO_4)_3$ را با $(\frac{R}{100})$ نشان دهیم می‌توان گفت «با گذشت زمان به اندازه $(\frac{R}{100})$ ضربه‌ی مقدار اولیه $Al_2(SO_4)_3$ یعنی $342g$ مصرف می‌شود.»

پس مقدار مصرفی $Al_2(SO_4)_3$ برابر است با:

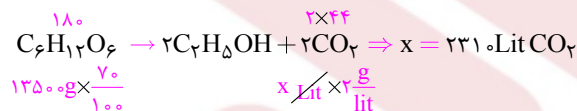
$$\text{مقدار مصرفی} = \text{مقدار اولیه} \times \frac{R}{100} \rightarrow 342 \times \frac{R}{100}$$



حال این مقدار را در رابطه مقدار باقی‌مانده می‌گذاریم:

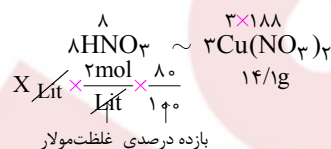
$$22/5kg \text{ بقایای گیاهی} \times \frac{100g \text{ بقایای گیاهی}}{1kg \text{ بقایای گیاهی}} = 1350g \text{ گلوکز}$$

حال واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز را نوشته و حجم گاز CO_2 تولیدی را محاسبه می‌کنیم:



۳۴۱- **گزینہ ۱**

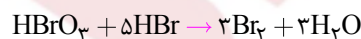
فقط کافی‌ه به تناسب بنویسیم:



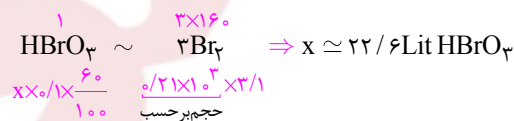
$$\Rightarrow X = 0/125 \text{ Lit} \xrightarrow{\text{تبدیل به میلی‌لیتر}} 125 \text{ mL } HNO_3$$

۳۴۲- **گزینہ ۲**

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:

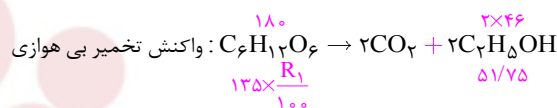


حال اطلاعات سؤال را وارد می‌کنیم:



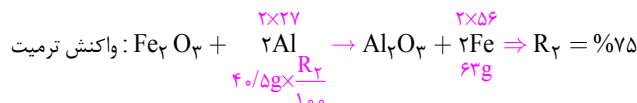
۳۴۳- **گزینہ ۳**

عبارت «آ»:

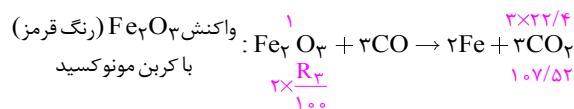


$$\Rightarrow R_1 = \%75$$

عبارت «ب»:

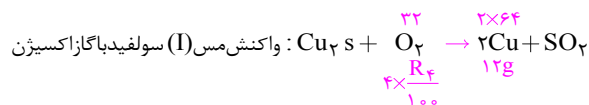


عبارت «پ»:



$$\Rightarrow R_3 = \%80$$

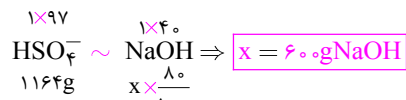
عبارت «ت»:



$$\Rightarrow R_4 = \%75$$



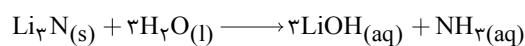
همانطور که در صورت سؤال می بینید ما می خواهیم یون HSO_4^- را خنثی کنیم یعنی خنثی کردن HSO_4^- هدف ما ست و می توانیم با مقدار مصرفی HSO_4^- همانند یک فرآورده برخورد کنیم. همانطور که گفتیم و دیدید بازده درصدی را در فرآورده ضرب نمی کنیم پس در اینجا هم $\left(\frac{R}{100}\right)$ را در مقدار HSO_4^- ضرب نکرده و در مقدار NaOH ضرب



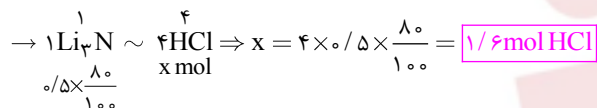
می کنیم:

بازده درصدی را در مقدار مصرفی NaOH ضرب می کنیم

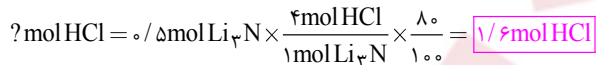
۳۵۰- **گزینه ۱** ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می کنیم:



همانطور که می بینید، ۴ مول فرآورده به ازای واکنش ۱ مول Li_3N تولید می شود. در صورت سؤال گفته شده هر مول فرآورده با یک مول HCl واکنش کامل می دهد، پس الان که ۴ مول فرآورده داریم، ۴ مول HCl نیز برای واکنش با فرآورده ها نیاز داریم، یعنی فرآورده های حاصل از واکنش ۱ مول Li_3N با ۴ مول HCl واکنش می دهند: راه حل اول: روش تناسب:

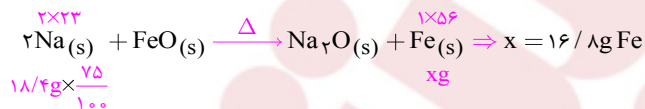


راه حل دوم: استفاده از ضریب های تبدیل (روش کتاب درسی):

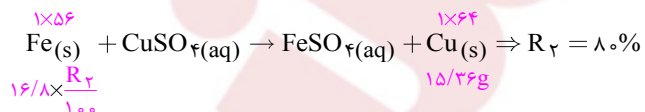


۳۵۱- **گزینه ۲**

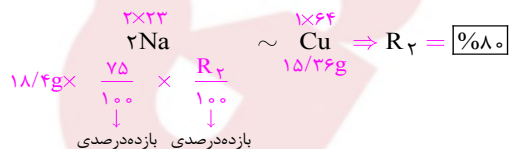
روش اول: ابتدا مقدار Fe تولیدی از واکنش اول را به دست می آوریم:



در ادامه با استفاده از این مقدار آهن و مقدار مس تولیدی، بازده درصدی واکنش دوم را بدست می آوریم:



روش دوم: ضریب Fe در دو واکنش یکسان بوده و می توانیم بین موادی که از شون اطلاعات داریم، تناسب نوشته و R_2 را بدست آوریم:



۳۵۲- **گزینه ۳**

واکنش های انجام شده به صورت زیر است:

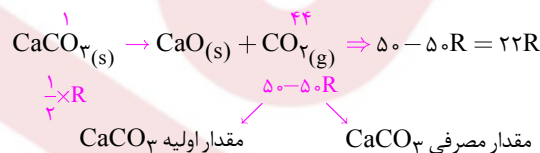
$$\text{مقدار مصرفی} = 342 - 342 \times \frac{R}{100} = \text{مقدار باقی مانده}$$

مقدار اولیه $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ با توجه به صورت سؤال، این مقدار باقی مانده $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ باید با مقدار Al_2O_3 تولیدی برابر باشد، پس در تناسب مان به جای جرم Al_2O_3 جرم باقی مانده $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ را قرار می دهیم:

$$\begin{array}{ccc} 1 & 1 \times 102 & \\ \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \sim \text{Al}_2\text{O}_3 \Rightarrow R \approx 77\% & & \\ 1 \times \frac{R}{100} & 342 - (342 \times \frac{R}{100}) & \end{array}$$

۳۴۷- **گزینه ۱**

دقیقاً عین سؤال قبل حل اش می کنیم، فقط با این تفاوت که الان سریع تر شدیم:



$$50 = 72R \xrightarrow{\text{درصد}} R = 69/44$$

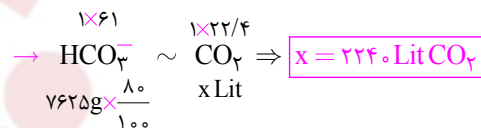
۳۴۸- **گزینه ۳**

شامل $7/625$ گرم یون HCO_3^- است، پس مقدار این یون در یک تن آب دریا برابر است با: (هر تن برابر با 1000 کیلوگرم است.)

$$1 \text{ ton} \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ ton}} \times \frac{7/625 \text{ g HCO}_3^-}{1 \text{ kg}} = 7625 \text{ g HCO}_3^-$$

حال باید حساب کنیم که از واکنش 7625 گرم یون HCO_3^- با HCl ، چند لیتر گاز CO_2 در شرایط STP آزاد می شود:

راه حل اول: روش تناسب:



راه حل دوم: استفاده از ضریب های تبدیل (روش کتاب درسی):

$$\begin{array}{ccc} 7625 \text{ g HCO}_3^- \times \frac{100 \text{ g HCO}_3^-}{100 \text{ g HCO}_3^-} \times \frac{1 \text{ mol HCO}_3^-}{61 \text{ g HCO}_3^-} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol HCO}_3^-} \times \\ \times \frac{22/4 \text{ Lit CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 2240 \text{ Lit CO}_2 \end{array}$$

۳۴۹- **گزینه ۳**

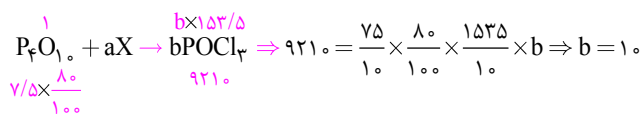
همانند سؤال قبل، ابتدا مقدار یون HSO_4^- را در یک تن آب حساب می کنیم:

$$1 \text{ ton} \times \frac{1000 \text{ Kg}}{1 \text{ ton}} \times \frac{1/164 \text{ g HSO}_4^-}{1 \text{ Kg}} = 1164 \text{ g HSO}_4^-$$

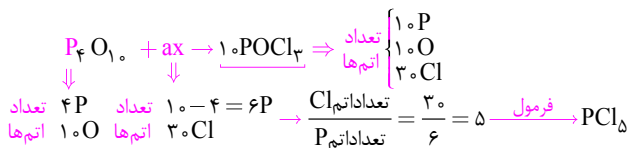
په سوال مهم: در این سؤال، برخلاف سؤال های قبلی که اطلاعات داده و خواسته مسئله

در باره ی فرآورده ها و واکنش دهنده ها بود، بین دو واکنش دهنده است. حال سؤالی که پیش

می آید این است که بازده درصدی $\left(\frac{R}{100}\right)$ را باید در کدام واکنش دهنده ضرب کنیم؟



حال که ضریب $POCl_3$ را پیدا کردیم می‌توانیم نسبت تعداد اتم‌های موجود در X را بدست بیاوریم:



۳۵۶ - گزینه ۲

عبارت‌های «ب» و «پ»: درست هستند. بررسی سایر عبارت‌ها:

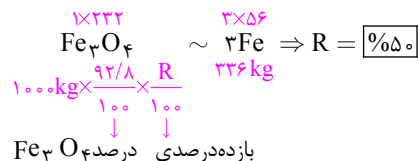
عبارت «آ»: نادرست است. به مقدار فراورده مورد انتظار در هر واکنش، مقدار نظری می‌گویند.

عبارت «ت»: نادرست است. بازده درصدی کمیتی است که کارایی یک واکنش را نشان می‌دهد.

۳۵۷ - گزینه ۲

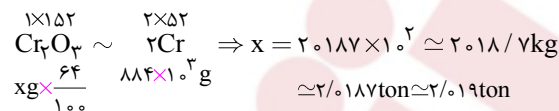
اول باید تناسب‌مان را تشخیص دهیم:

«در هر مول Fe_3O_4 ، ۳ مول آهن وجود دارد» پس:



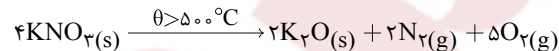
۳۵۸ - گزینه ۲

در هر مول Cr_2O_3 ، ۲ مول کروم وجود دارد، بنابراین:

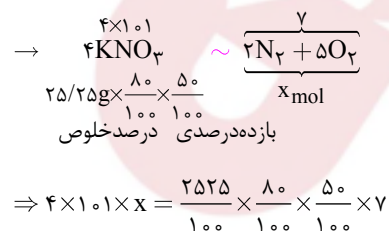


۳۵۹ - گزینه ۱

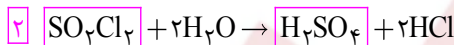
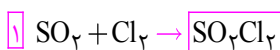
در صورت سؤال از ما مقدار مول تولیدی گازها را می‌خواهند. همانطور که در واکنش می‌بینید در فرآورده‌ها دو گاز O_2 و N_2 را داریم، پس در محاسباتمان باید هر دو را حساب کنیم:



راه حل اول: روش تناسب:



$$x = \% / 17 \Delta mol \text{ gas } (N_2 \text{ و } O_2)$$

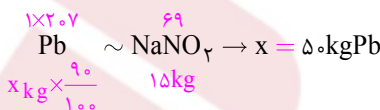


چون ضریب مواد مشترک (یعنی SO_2Cl_2 در واکنش‌های ۱ و ۲ و H_2SO_4 در واکنش‌های ۲ و ۳) یکسان است می‌توانیم یک تناسب بین SO_2 و $CaSO_4$ بنویسیم:



۳۵۳ - گزینه ۳

جرم سرب مصرفی در واکنش برای تولید ۱۵ کیلوگرم $NaNO_2$ برابر است با:



در صورت سوال گفته شده که از ۱۰٪ سرب بیشتر استفاده می‌کنیم، بنابراین:

$$\text{مقدار کل سرب مصرفی} = 50kg + (50 \times \frac{10}{100}) = 50 + 5 = 55kg Pb$$

۳۵۴ - گزینه ۲

ابتدا مقدار جرم ClO_2 را از غلظت و حجم و چگالی محلول آن به دست می‌آوریم:

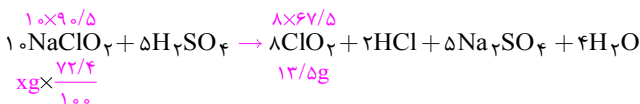
$$\Delta m^3 \times \frac{100 \text{ lit}}{1m^3} \times \frac{100 \text{ ml}}{1lit} = 5 \times 10^6 \text{ ml محلول}$$

$$P = \frac{m \text{ محلول}}{V \text{ محلول}} \Rightarrow 1 = \frac{m \text{ محلول}}{5 \times 10^6 \text{ ml محلول}} \Rightarrow m = 5 \times 10^6 \text{ g محلول}$$

$$pm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 2/7 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{5 \times 10^6} \Rightarrow$$

$$\text{جرم حل شونده} = 13/5g ClO_2$$

حال واکنش را موازنه کرده و مقدار $NaClO_2$ مصرفی را محاسبه می‌کنیم:

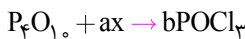


$$\rightarrow X = 31/25g NaClO_2$$

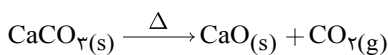
۳۵۵ - گزینه ۴

واکنش کلی انجام شده به صورت زیر است:

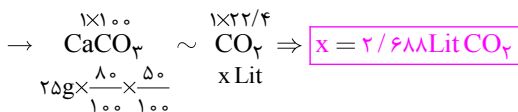
چون نمی‌دانیم ماده X چه ماده‌ای است، مجبوریم ضریب X و $POCl_3$ را مجهول بگذاریم: (ضریب P_4O_{10} را ۱ نگه می‌داریم زیرا در بین مواد شرکت کننده در واکنش بیشترین تعداد اتم را دارد.)



حال اطلاعات داده شده در صورت سؤال را وارد می‌کنیم:



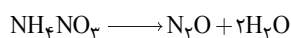
راه حل اول: روش تناسب:



راه حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):

$$\begin{aligned} ? \text{ Lit CO}_2 &= 25 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{22/4}{100} \\ &\times \frac{60 \text{ g CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} \\ &\times \frac{22/4 \text{ Lit CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 2/688 \text{ Lit CO}_2 \end{aligned}$$

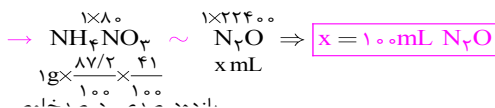
۳۶۳- **گزینه ۱** ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم:



همانطور که در تست‌های قبلی هم دیدیم، حالت فیزیکی H_2O در شرایط متعارفی یا STP به صورت مایع یعنی $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ است. پس در این سؤال که از ما مقدار حجم

گاز تولیدی را خواسته، باید فقط مقدار حجم N_2O را حساب کنیم نه H_2O :

راه حل اول: روش تناسب:



راه حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):

$$\begin{aligned} ? \text{ mL N}_2\text{O} &= 1 \text{ g NH}_4\text{NO}_3 \times \frac{80 \text{ g NH}_4\text{NO}_3}{100 \text{ g NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{22/4}{100} \\ &\times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{80 \text{ g NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}}{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{22/4 \text{ mL N}_2\text{O}}{1 \text{ mol N}_2\text{O}} = \\ &= 100 \text{ mL N}_2\text{O} \end{aligned}$$

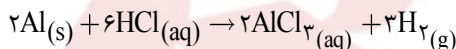
۳۶۴- **گزینه ۱**

با یک نگاه و چک کردن تعداد اتم‌ها، می‌فهمیم که واکنش نیاز به موازنه ندارد و موازنه شده است. در ضمن درصد جرمی CuS در سنگ همان درصد خلوص است. به عبارت دیگر، باید درصد خلوص CuS را بدست آوریم:

$$\begin{array}{ccc} 1 \times 96 & 64 & \\ \text{CuS} & \sim & \text{Cu} \Rightarrow P = 6/4\% \\ 50 \text{ g} \times \frac{96}{100} \times \frac{p}{100} & & 16 \text{ g} \end{array}$$

۳۶۵- **گزینه ۳**

ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم:



حال با استفاده از اطلاعات داده شده، جرم آلومینیوم اولیه را بدست می‌آوریم:

$$\begin{array}{ccc} 2 \times 27 & 3 \times 2 & \\ 2\text{Al} & \sim & 3\text{H}_2 \Rightarrow a = 8 \text{ g Al} \\ a \text{ g} \times \frac{54}{100} \times \frac{93/75}{100} & & 12 \text{ Lit} \times \frac{6}{100} \text{ Lit} \end{array}$$

راه حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):

$$\begin{aligned} &\frac{25/25 \text{ KNO}_3}{100 \text{ g KNO}_3} \times \frac{100 \text{ g KNO}_3}{100 \text{ g KNO}_3} \times \frac{50 \text{ g KNO}_3}{100 \text{ g KNO}_3} \\ &\times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol gas (N}_2\text{ و O}_2\text{)}}{4 \text{ mol KNO}_3} = 0/175 \text{ mol gas (N}_2\text{ و O}_2\text{)} \end{aligned}$$

۳۶۰- **گزینه ۱** ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم: (بخاطر داریم که در مجتمع صنعتی فولاد مبارکه برای استخراج آهن از سنگ معدن آن، از کربن استفاده می‌شود).



راه حل اول: روش تناسب:

$$\begin{array}{ccc} 2 \times 160 & 4 \times 56 & \\ \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 & \sim & 4\text{Fe} \Rightarrow R = 6\% \\ 1000 \text{ kg} \times \frac{75}{100} \times \frac{R}{100} & & 315 \text{ kg} \end{array}$$

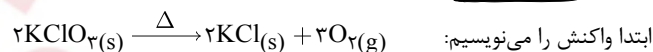
همانطور که می‌بینید چون مقدار آهن تولیدی را بر حسب kg داریم، مقدار Fe_2O_3 را نیز بر حسب kg گذاشتیم (هر تن معادل ۱۰۰۰ کیلوگرم است).

راه حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):

$$\begin{aligned} ? \text{ kg Fe} &= 1 \text{ ton سنگ معدن} \times \frac{1000 \text{ kg سنگ معدن}}{1 \text{ ton سنگ معدن}} \times \frac{75 \text{ kg Fe}_2\text{O}_3}{100 \text{ kg سنگ معدن}} \\ &\times \frac{1 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 525 \text{ kg Fe} \end{aligned}$$

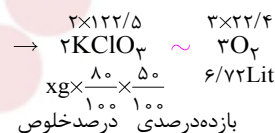
$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \frac{315}{525} \times 100 \rightarrow 60\%$$

۳۶۱- **گزینه ۳**



ابتدا واکنش را می‌نویسیم:

راه حل اول: روش تناسب:



$$\Rightarrow 2 \times 122/5 \times 6/72 = x \times \frac{100}{100} \times \frac{50}{100} \times 3 \times 22/4$$

$$x = 61/25 \text{ g KClO}_3$$

راه حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):

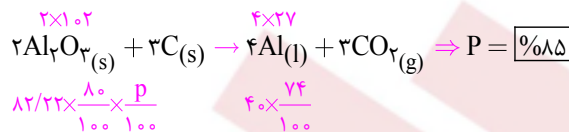
$$\begin{aligned} ? \text{ g KClO}_3 &= 6/72 \text{ Lit O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{22/4 \text{ Lit O}_2} \times \frac{2 \text{ mol KClO}_3}{3 \text{ mol O}_2} \\ &\times \frac{122/5 \text{ g KClO}_3}{1 \text{ mol KClO}_3} \times \frac{100 \text{ g KClO}_3}{100 \text{ g KClO}_3} \times \frac{100 \text{ g KClO}_3}{50 \text{ g KClO}_3} \\ &= 61/25 \text{ g KClO}_3 \end{aligned}$$

۳۶۲- **گزینه ۲**

واکنش انجام شده به صورت زیر است:

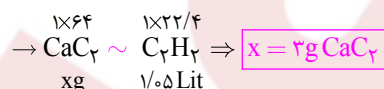


۳۶۶- گزینه ۳ با هم ببینیم:



۳۶۷- گزینه ۱ همانطور که در واکنش‌ها می‌بینید، فقط در واکنش

(I) گاز تولید می‌شود، پس ۱/۵ لیتر حجم داده شده مربوط به C_2H_2 است. ابتدا با استفاده از حجم C_2H_2 ، مقدار گرم CaC_2 را حساب می‌کنیم (توجه کنید چون در انتها از ما درصد جرمی CaO خواسته شده بهتر است با واحد گرم کار کنیم):



پس مقدار CaO برابر است با:

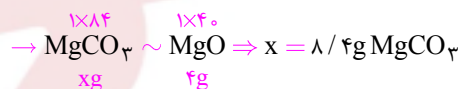
$$\Rightarrow 5 - 3 = 2g CaO$$

در انتها درصد جرمی CaO را حساب می‌کنیم:

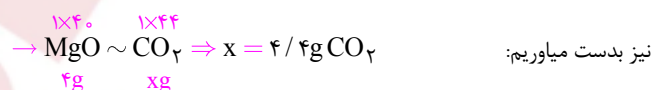
$$\frac{CaO \text{ جرم}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{2}{5} \times 100 = 40\%$$

۳۶۸- گزینه ۳

ابتدا با استفاده از مقدار MgO تولیدی، مقدار $MgCO_3$ مصرفی را بدست می‌آوریم:



در ادامه با استفاده از مقدار MgO تولیدی، مقدار CO_2 تولیدی از واکنش دوم را



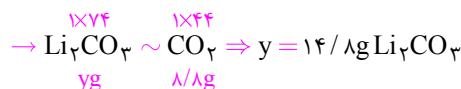
نیز بدست می‌آوریم:

حال جرم CO_2 تولیدی از واکنش اول را بدست می‌آوریم:



$$\Rightarrow 13/2 = A + 4/4 \rightarrow A = 8/8g CO_2$$

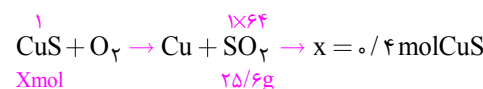
حال مقدار Li_2CO_3 و در آخر درصد جرمی آن را بدست می‌آوریم:



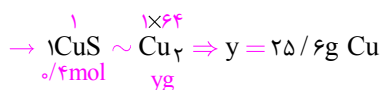
$$\text{درصد جرمی } Li_2CO_3 = \frac{\text{جرم } Li_2CO_3}{\text{جرم مخلوط}} \times 100 \Rightarrow \frac{14/8}{14/8 + 8/8} \times 100 \approx 63/8\%$$

۳۶۹- گزینه ۲

ابتدا واکنش مس (II) سولفید با گاز اکسیژن را نوشته و بعد مقدار مول CuS مصرفی را بدست می‌آوریم:



حال مقدار جرم مس موجود در ۴/۰ مول CuS را بدست می‌آوریم. در هر مول CuS ، یک مول Cu وجود دارد، پس خواهیم داشت:



در آخر، جرم Zn و بعد درصد جرمی آن در آلیاژ برنج را بدست می‌آوریم:

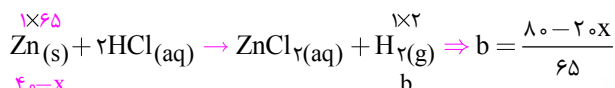
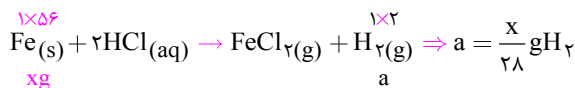
جرم فلزروی $\rightarrow$ جرم فلز مس + جرم فلزروی = جرم آلیاژ برنج

$$= 50 - 25/6 = 24/6g Zn$$

$$Zn \text{ درصد جرمی} = \frac{\text{جرم } Zn}{\text{جرم آلیاژ}} \times 100 \Rightarrow \frac{24/6}{50} \times 100 = 48/8\%$$

۳۷۰- گزینه ۲

اگر جرم آهن را (x) در نظر بگیریم، جرم روی در این مخلوط (۴۰-x) گرم خواهد بود. حال با توجه به این مطلب، مقدار جرم هیدروژن تولیدی در هر واکنش را به دست می‌آوریم:



مجموع جرم گاز هیدروژن تولیدی از دو واکنش بر طبق صورت سؤال، ۱/۳ گرم است، یعنی:

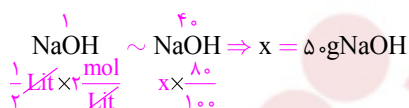
$$a + b = 1/3g \Rightarrow \frac{x}{28} + \frac{40-20x}{65} = 1/3 \Rightarrow x = 14g$$

پس جرم آهن اولیه ۱۴ گرم بوده و درصد جرمی آن برابر است با:

$$Fe \text{ درصد جرمی} = \frac{\text{جرم } Fe}{\text{جرم مخلوط}} \times 100 \Rightarrow \frac{14g}{40} \times 100 = 35\%$$

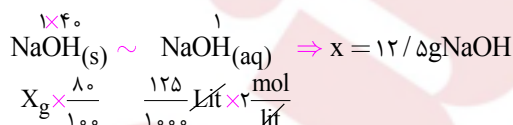
۳۷۱- گزینه ۴

با توجه به اطلاعات صورت سؤال داریم:

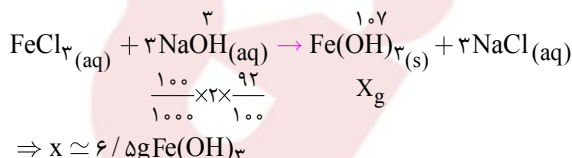


۳۷۲- گزینه ۳

ابتدا جرم $NaOH$ لازم برای تهیه محلول را حساب می‌کنیم:

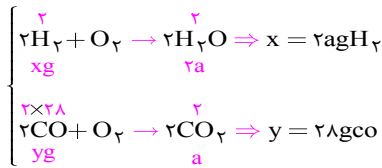


حال جرم $Fe(OH)_3$ تولیدی را محاسبه می‌کنیم:



۳۷۳- گزینه ۳

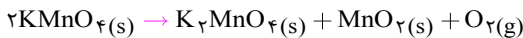
واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$\Rightarrow \text{درصد جرمی CO} = \frac{\text{جرم CO}}{\text{جرم CO} + \text{جرم H}_2} \times 100 = \frac{2\text{a}}{2\text{a} + 2\text{a}} \times 100 = 50\%$$

۳۷۷ - گزینه ۴

می دانیم که کاهش جرم در این واکنش بدلیل خروج گاز O_2 است:



با توجه به صورت سؤال نسبت جرم مواد جامد باقی مانده به جرم ماده اولیه (a) برابر ۰/۹۴۴ است، بنابراین جرم کاهش یافته برابر است:

$$\frac{\text{جرم جامد باقی مانده}}{a} = 0.944 \Rightarrow \text{جرم جامد باقی مانده} = 0.944a$$

$$1a - 0.944a = 0.056a$$

حال با جای گذاری اطلاعات سؤال، درصد خلوص KMnO_4 را بدست میاوریم:

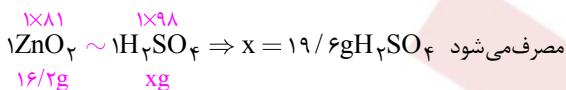
$$2\text{KMnO}_4 \sim \text{O}_2 \Rightarrow P = 79\%$$

$$a \times \frac{P}{100} \times \frac{100}{100} = 0.056a$$

بازده درصد

۳۷۸ - گزینه ۳

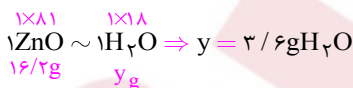
ابتدا مقدار مصرفی H_2SO_4 را بدست میاوریم:



با توجه به صورت سؤال، درصد جرمی H_2SO_4 برابر ۲۰٪ است یعنی در هر ۱۰۰ گرم محلول H_2SO_4 ، ۲۰ گرم H_2SO_4 داریم و ۸۰ گرم آب. پس مقدار آب در محلولی که حاوی ۱۹/۶ گرم H_2SO_4 است برابر خواهد بود:

$$19/6 \text{gH}_2\text{SO}_4 \times \frac{80 \text{gH}_2\text{O}}{20 \text{gH}_2\text{SO}_4} = 78 \text{gH}_2\text{O}$$

در ضمن علاوه بر این مقدار آب موجود در اسید، مقداری آب هم از واکنش تولید خواهد شد که با استفاده از مقدار ZnO می توانیم مقدار آن را حساب کنیم:

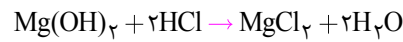
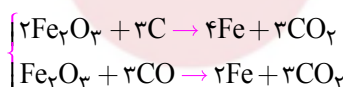


پس در مجموع آب جمع آوری شده در پایان واکنش برابر خواهد بود با:

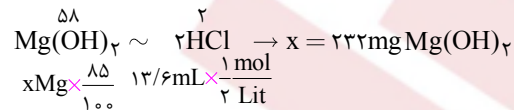
$$78/4 + 3/6 = 19.75 \text{gH}_2\text{O}$$

۳۷۹ - گزینه ۲

حتماً واکنش Fe_2O_3 با C و همچنین Fe_2O_3 با CO را حفظ باشید که خیلی مهمه:

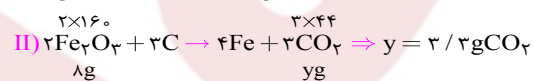
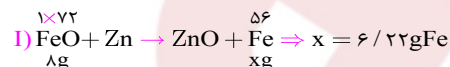


در ادامه می توانیم جرم Mg(OH)_2 مورد نیاز برای خنثی کردن محلول HCl را محاسبه کنیم:



همانطور که دیدید چون حجم HCl برحسب میلی لیتر است، جرم Mg(OH)_2 هم برحسب میلی گرم بدست می آید.

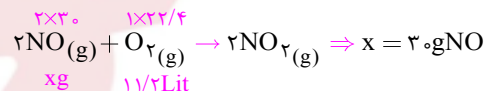
۳۷۴ - گزینه ۱



$$\rightarrow \frac{x}{y} = \frac{6/22}{3/2} \approx \frac{1}{88}$$

۳۷۵ - گزینه ۱

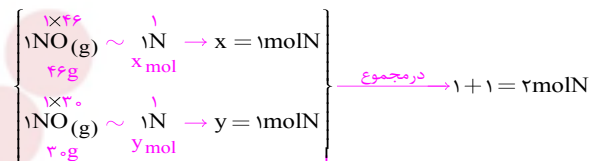
ابتدا محاسبه می کنیم که چند گرم NO با جذب ۱۱/۲ لیتر اکسیژن به NO_2 تبدیل می شود: (توجه کنید که نیتروژن دی اکسید نام ترکیب NO_2 است، پس با توجه به صورت سؤال، کل حجم O_2 صرف تبدیل NO به NO_2 می شود چون قاعدتاً NO_2 دیگر تمایلی به سوختن ندارد!!!)



حال مقدار جرم NO_2 برابر است با:

$$\text{جرم NO}_2 = 76 - 30 = 46 \text{gNO}_2$$

برای محاسبه درصد جرمی نیتروژن، ابتدا مقدار مول N در هر دو ترکیب را بدست می آوریم:



پس در مجموع جرم N برابر است با:

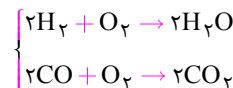
$$2 \text{molN} \times \frac{14 \text{gN}}{1 \text{molN}} = 28 \text{gN}$$

در آخر درصد جرمی N را حساب می کنیم:

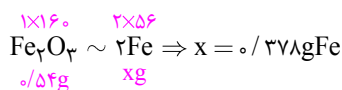
$$\text{درصد جرمی N} = \frac{\text{جرم N}}{\text{جرم مخلوط}} \times 100 \Rightarrow \frac{28 \text{g}}{76} \times 100 = 36.84\%$$

۳۷۶ - گزینه ۴

واکنش های انجام شده به صورت زیر هستند:



اگر تعداد مول CO_2 تولیدی را با a نمایش دهیم خواهیم داشت:



خب این مقدار آهن از کجا آمده؟!
باریکلا!! از سنگ معدن آهن اولیه!! بنابراین در سنگ معدن اولیه ۳۷۸ گرم آهن وجود دارد. حال می‌توانیم درصد جرمی آهن در سنگ معدن را بدست بیاوریم:

$$\text{درصد جرمی آهن} = \frac{\text{جرم آهن}}{\text{جرم سنگ معدن}} \times 100 \Rightarrow \frac{0.278}{0.54} \times 100 = 51.4\%$$

همه‌ی اون مطالب وسط سؤال اضافی و گول زننده بود!!

گنج‌های اعماق دریا، بازیافت و نفت

۳۸۲- گزینه ۲

فقط عبارت «آ» درست است. بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت «ب»: نادرست است. منابع فلزی بستر اقیانوس‌ها به تازگی توسط انسان‌ها کشف شده است.

عبارت «پ»: نادرست است. یکی از منابع عظیم فلزی در اعماق دریاها، مناطقی شامل سولفید چند فلز واسطه است نه اکسید آن‌ها!!

عبارت «ت»: نادرست است. غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس بیشتر از ذخایر زمینی است.

۳۸۳- گزینه ۴

تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت «آ»: نادرست است. در کف اقیانوس‌ها سولفید برخی فلزات یافت می‌شود.

عبارت «ب»: نادرست است. استخراج فلزات از کف اقیانوس راحت‌تر از سنگ کره نیست بلکه نیاز روز افزون و کمبود منابع در سنگ کره باعث روی آوردن به سمت کف اقیانوس شده است.

عبارت «پ»: نادرست است. علاوه بر کلوخه‌ها، از پوسته‌های غنی از فلزات هم استخراج فلز انجام می‌شود.

عبارت «ت»: نادرست است. این کلوخه‌ها هم به صورت فرورفته در بستر و هم در سطح یافت می‌شوند.

۳۸۴- گزینه ۳

یه بار این سه عبارت مهم رو با هم مرور کنیم:

عبارت «آ»: میلیون‌ها کلوخه در ناحیه‌ای از اقیانوس آرام در سطح یا نیمه فرو رفته در بستر پراکنده شده‌اند.

عبارت «ب»: اگر مجموع هزینه‌های بهره‌برداری از یک معدن با همه ملاحظات کمترین مقدار ممکن باشد در آن صورت در مسیر پیشرفت پایدار حرکت می‌کنیم.

عبارت «پ»: آهنگ مصرف و استخراج فلز با آهنگ برگشت فلز به طبیعت به شکل سنگ معدن یکسان نیست.

۳۸۵- گزینه ۴

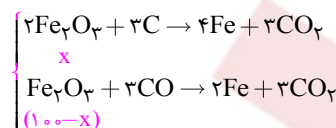
تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت «آ»: نادرست است. آهنگ مصرف و استخراج فلز، بیشتر از آهنگ برگشت فلز به طبیعت است. باز هم مرور کنیم:

برگشت فلز به طبیعت > مصرف و آهنگ انجام (به صورت سنگ معدن) استخراج فلز فرآیند (سریع)

عبارت «ب»: نادرست است. فلزات جزء منابع تجدیدناپذیرند.

چون در صورت سؤال از ما درصد می‌خواهند، از ابتدا جرم کل Fe_2O_3 را برابر ۱۰۰ گرم در نظر می‌گیریم. در ادامه اگر x گرم از Fe_2O_3 نیز با CO واکنش بدهد:



حال مقدار جرم CO_2 تولیدی در هر واکنش را بدست می‌آوریم:

$$\begin{cases} 2 \times 160 \quad 3 \times 44 \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO}_2 \Rightarrow a = \frac{3 \times 44 \times x}{2 \times 160} \Rightarrow a = \frac{66x}{160} \\ 160 \quad 3 \times 44 \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO}_2 \Rightarrow b = \frac{3 \times 44 \times (100 - x)}{160} \Rightarrow b = \frac{132(100 - x)}{160} \end{cases}$$

در صورت سؤال فرض شده که مجموع جرم CO_2 تولیدی از هر دو واکنش برابر جرم Fe_2O_3 اولیه است؛ چون خودمون جرم Fe_2O_3 اولیه را ۱۰۰ در نظر گرفتیم، مجموع جرم CO_2 تولیدی از دو واکنش $(a+b)$ را نیز باید برابر ۱۰۰ بگیریم:

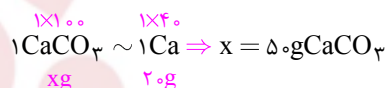
$$\begin{aligned} a + b &= 100 \Rightarrow \frac{66x}{160} + \frac{132(100 - x)}{160} = 100 \\ \Rightarrow \frac{13200 - 66x}{160} &= 100 \Rightarrow 13200 - 66x = 16000 \Rightarrow 66x = 2800 \\ \Rightarrow x &= \frac{42}{42} \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \end{aligned}$$

۳۸۰- گزینه ۱

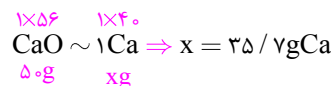
به طور خلاصه مراحل انجام فرایند مورد نظر به صورت زیر:



اگر جرم نمونه اولیه را برابر ۱۰۰ گرم در نظر بگیریم، جرم Ca برابر با ۲۰ گرم خواهد بود. با استفاده از این مقدار، جرم CaCO_3 را حساب می‌کنیم:



با توجه به صورت سؤال و محاسباتمان می‌توانیم بگوییم که دانش‌آموز در صورت خوب حرارت ندادن نمونه، مقدار ۵۰ گرم CaCO_3 بدست می‌آورد اما به اشتباه فکر می‌کند که این مقدار بدست آمده، مقدار جرم CaO است و درصد جرمی کلسیم را با استفاده از ۵۰ گرم CaO بدست می‌آورد. بنابراین جرم محاسبه شده برای کلسیم موجود در ۵۰ گرم CaO برابر است با:



بنابراین دانش‌آموز مقدار کلسیم موجود در نمونه اولیه را با استفاده از ۳۵/۷ گرم کلسیم گزارش می‌کند:

$$\text{درصد جرمی کلسیم در نمونه اولیه} = \frac{35}{7} \times 100 \Rightarrow 500\%$$

۳۸۱- گزینه ۳

برخلاف ظاهر ترسناکش، تست بسیار ساده‌ایه!! برای حل‌اش از آخر به اول می‌ایم: رسوب Fe_2O_3 دارای جرم ۵۴٪ گرم است و می‌توانیم با استفاده از این جرم، به جرم آهن برسیم:



عبارت «ت»: نادرست است. هر بشکه نفت خام هم ارز با ۱۵۹ لیتر است.

۳۹۲- **گزینه ۱** به بررسی هر یک از عبارات می پردازیم:

عبارت «آ»: نادرست است. نفت خام به طور مستقیم به عنوان سوخت مورد استفاده قرار نمی گیرد و بعد از تغییرات فراوان تبدیل به سوخت می شود.

عبارت «ب»: نادرست است. نفت خام مایع خالصی نیست، بلکه مخلوطی از مواد مختلف و به طور عمده هیدروکربن هاست.

عبارت «پ»: نادرست است. بخش عمده آن مربوط به هیدروکربن هاست نه تمام آن.

عبارت «ت»: درست است.

۳۹۳- **گزینه ۴** با هم مرور کنیم:

مصارف نفت خام } بیشتر ← تامین سوخت وسایل نقلیه.
کمتر ← ماده اولیه برای تامین مواد و کالاها.

۳۹۴- **گزینه ۲**

عبارت «آ»: درست است. ۵۰٪ نفت خام صرف سوختن در وسایل نقلیه و ۴۰٪ صرف سوزاندن برای تولید گرما می شود. $50 + 40 = 90\%$ سهم سوزاندن عبارت «ب»: درست است.

عبارت «پ»: نادرست است. روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا مصرف می شود.

عبارت «ت»: درست است.

۳۹۵- **گزینه ۳** موارد «ب» و «ت» نادرست هستند:

عبارت «ب»: نادرست است. روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا به شکل های گوناگون مصرف می شود، بنابراین استخراج روزانه نفت خام قطعاً نمی تواند کمتر از ۸۰ میلیون بشکه باشد.

عبارت «ت»: نادرست است. علاوه بر سوخت و تامین انرژی الکتریکی و گرما، مقداری از نفت خام در تولید مواد دارویی، آرایشی، پلاستیک و کاربرد دارد.

کربن و آلکانها

آشنایی با آلکانها

۳۹۶- **گزینه ۴**

آرایش الکترونی اتم کربن به صورت روبه روست: $C: 1s^2 / 2s^2 2p^2$

عبارت «آ»: نادرست است. در لایه ظرفیت اتم کربن، ۴ الکترون وجود دارد:

$C: 1s^2 / 2s^2 2p^2 \Rightarrow 4e$

عبارت «ب»: درست است.

عبارت «پ»: درست است.

عبارت «ت»: نادرست است. کربن دارای ۴ الکترون در لایه ظرفیت خود است.

بنابراین آرایش الکترون - نقطه ای آن به صورت $\cdot \dot{C} \cdot$ است.

عبارت «ث»: نادرست است. کربن در گروه ۱۴ قرار دارد:

$C: 1s^2 / 2s^2 2p^2 \rightarrow 14 = 2 + 12$ شماره گروه

عبارت «پ»: درست است.

عبارت «ت»: نادرست است. پسماند سرانه سالانه فولاد ۴۰ کیلوگرم است.

۳۸۶- **گزینه ۳**

عبارت های «آ»، «ب» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت «پ»:

عبارت «پ»: نادرست است. پسماند سرانه سالانه فولاد ۴۰ کیلوگرم یا $\frac{4}{100}$ تن است، بنابراین تهران با جمعیت ۲۰ میلیون نفری سالانه ۸۰۰ هزار تن $(20000000 \times \frac{4}{100} = 800000)$ ضایعات فولادی تولید می کند.

۳۸۷- **گزینه ۲**

موارد «پ» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت ها:

عبارت آ نادرست است. چندین بار گفتیم که فلزات منابعی تجدید ناپذیرند.

عبارت ب نادرست است. علاوه بر استخراج با بازیافت هم می توان فلز تولید کرد.

۳۸۸- **گزینه ۲**

موارد «پ» و «ت» نادرست هستند؛ بازیافت فلزات سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی و رد پای کربن دی اکسید می شود.

۳۸۹- **گزینه ۲**

به بررسی هر یک از عبارات می پردازیم:

عبارت اول: نادرست است. در مورد استخراج طلا، پلاتین و لازم نیست که از یک ماده واکنش پذیرتر از فلز استفاده شود زیرا این فلزات به قدری واکنش ناپذیرند که معمولاً به صورت فلز آزاد یافت شده و استخراج می شوند.

عبارت دوم: نادرست است. برخی فلزات مانند طلا و تیتانیوم دچار خوردگی نمی شوند.

عبارت سوم: درست است. زیرا در تولید فلز از سنگ معدن آن نسبت به بازیافت فلز، انرژی بیشتری صرف می شود.

عبارت چهارم: درست است. در استخراج ۱۰۰۰ کیلوگرم (۱ تن) آهن، به تقریب ۲۰۰۰ کیلوگرم (۲ تن) سنگ معدن آهن و ۱۰۰۰ کیلوگرم (۱ تن) از منابع معدنی دیگر استفاده می شود. $(2+1=3\text{ton})$

۳۹۰- **گزینه ۳**

عبارت های «ب» و «ت»: درست هستند. بررسی سایر عبارت ها:

عبارت «آ»: نادرست است. نفت خام به شکل مایع غلیظ سیاه رنگ یا قهوه ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می شود.

عبارت «پ»: نادرست است. شیمی دان ها در اواخر سده ۱۸ با این نفت خام روبه رو شدند.

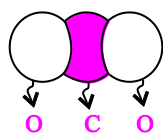
۳۹۱- **گزینه ۲**

به بررسی تک تک عبارات می پردازیم:

عبارت «آ»: نادرست است. با توجه به پاراگراف اول صفحه ۲۸ کتاب درسی، شیمی دان ها مدت ها بعد از اولین روبه رویی با نفت خام آن را نامگذاری کردند.

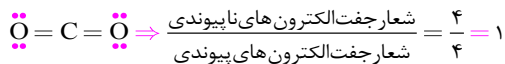
عبارت «ب»: درست است.

عبارت «پ»: نادرست است. بیش از ۹۰٪ از نفت خام برای تامین انرژی مصرف می شود.

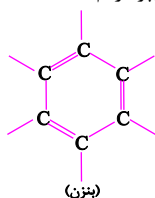


عبارت «ب»: نادرست است. شعاع اتمی اکسیژن از کربن کوچکتر است بنابراین در مدل فضا پرکن CO_2 ، حجم اتم‌های اکسیژن باید کوچکتر از حجم اتم کربن باشد:

عبارت «پ»: درست است. در ساختار لوویس CO_2 ، ۴ جفت الکترون پیوندی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد:



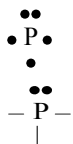
عبارت «ت»: درست است.



۴۰۳ - گزینه ۳ به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت «آ»: نادرست است. به عنوان مثال در مولکول بنزن که جلوتر خواهیم خواند، اتم‌های کربن دارای پیوند اشتراکی دو گانه هستند و تشکیل حلقه شش تایی داده‌اند:

عبارت «ب»: نادرست است. فسفر (P) در گروه ۱۵ بوده و دارای ۵ الکترون ظرفیتی است:



بنابراین می‌تواند با ۳ پیوند یگانه به آرایش پایدار هشتایی برسد:

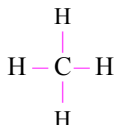
عبارت «پ»: درست است.

عبارت «ت»: درست است.

۴۰۴ - گزینه ۳

عبارت‌های «آ» و «ب»: نادرست هستند:

عبارت «آ»: نادرست است. اتم‌های کربن در آلکان‌ها همانند متان، با ۴ پیوند



یگانه به اتم‌های کناری متصل شده‌اند.

عبارت «ب»: نادرست است. متان (CH_4) ساده‌ترین و نخستین عضو خانواده آلکان‌هاست.

۴۰۵ - گزینه ۲

اتم کربنی وجود ندارد که

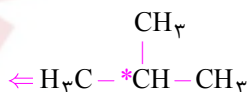
مورد (۱) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2$ به ۳ یا ۴ اتم کربن دیگر $\Leftarrow$ آلکان راست‌زنجیر وصل باشد.



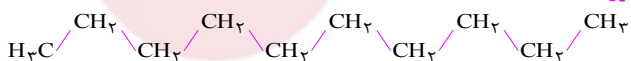
مورد (۲)

اتم ستاره‌دار (*) به ۳ اتم کربن دیگر وصل شده

$\Leftarrow$ آلکان شاخه‌دار است.



مورد (۳)

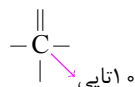


$\Leftarrow$ اتم کربنی وجود ندارد که به ۳ یا ۴ اتم کربن دیگر وصل باشد.

۳۹۷ - گزینه ۲

به طور مفصل طبقه هشتایی شدن اتم کربن را در درسنامه ۳۹ توضیح دادیم، بنابراین در این سؤال فقط مورد نادرست را بررسی می‌کنیم:

مورد دوم: اتم کربن با تشکیل سه پیوند اشتراکی و یک پیوند اشتراکی دو گانه ده تایی می‌شود، نه هشتایی:

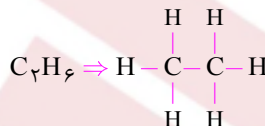


۳۹۸ - گزینه ۱

با این تست فقط می‌خواستیم به بار دیگه نمایش‌های مختلف اتان و متان را ببینید!!

۳۹۹ - گزینه ۳

فقط عبارت «ب» نادرست است: در ساختار مولکول اتان، ۷ پیوند اشتراکی یگانه مشاهده می‌شود.



۴۰۰ - گزینه ۳

۲ دلیل اصلی وجود میلیون‌ها ترکیب از اتم کربن عبارتند از:

(۱) توانایی تشکیل پیوند دوگانه و سه گانه علاوه بر پیوند یگانه.

(۲) توانایی تشکیل زنجیر و حلقه‌های کربنی با اتصال از طریق پیوندهای اشتراکی.

تذکر: البته می‌توان دلیل سومی هم به این دلایل اصلی اضافه کرد: اتم کربن می‌تواند با اتم عنصرهای هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و فسفر به شیوه‌های گوناگونی متصل شده و تعداد زیادی ترکیب بسازد.

۴۰۱ - گزینه ۳

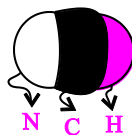
تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت «آ»: نادرست است. فرمول مولکولی هیدروژن سیانید به صورت HCN است.

عبارت «ب»: درست است. با هم ببینیم:

عبارت «پ»: نادرست است. در ساختار لوویس هیدروژن سیانید (ساختار بالا)، ۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

عبارت «ت»: نادرست است. خب، اتم وسط که کربنه و همه می‌دونیم، اما اتم‌های سمت راست و چپ رو باید از روی شعاع اتمی آن، بفهمیم که کدوم هیدروژن و کدوم نیتروژنه:

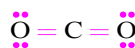


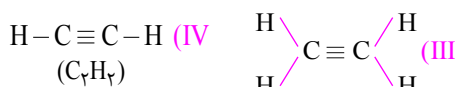
شعاع اتمی نیتروژن (۷N) از هیدروژن (۱H) بزرگتر است. بنابراین اتم سمت چپ که حجم بزرگتر دارد مربوط به N و اتم سمت راست که حجم کوچکتری دارد، اتم H است:

۴۰۲ - گزینه ۲

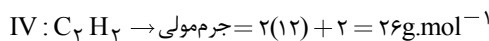
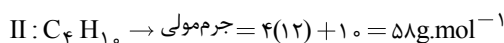
تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت «آ»: نادرست است. در ساختار لوویس CO_2 ، ۲ پیوند دو گانه وجود دارد:





(آ) درست است. شکل (I) مربوط به هیدروژن سیانید با جرم مولی است.
(ب) درست است. با هم ببینیم:



(پ) درست است. در مولکول (III)، ۶ جفت الکترون پیوندی (۱۲ الکترون پیوندی) و در مولکول (IV)، ۵ جفت الکترون پیوندی (۱۰ الکترون پیوندی) وجود دارد.
(ت) نادرست است. در مولکول (II)، ۳ پیوند کربن-کربن وجود دارد، بنابراین بین کربن‌ها مجموعاً ۳ جفت الکترون پیوندی قرار دارد.

۴۱۰- گزینه ۲

موارد «دوم» و «سوم» نادرست هستند:

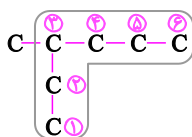
مورد دوم: در کربوهیدرات‌ها علاوه بر هیدروژن و کربن، اکسیژن نیز وجود دارد.
مورد سوم: درسته که عناصر سازنده هیدروکربن‌ها یکسان است اما چون ساختار آن‌ها با یکدیگر متفاوت است، خواص آن‌ها نیز متفاوت خواهد بود.

نامگذاری

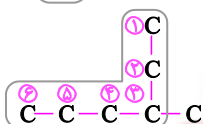
۴۱۱- گزینه ۴

برای شماره‌گذاری و تعیین زنجیر اصلی آلکان‌ها حواسمون به دو تا نکته باشد:

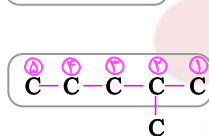
۱. زنجیر اصلی کدومه؟ = اونیکه بیشترین تعداد کربن رو داره.
 ۲. زنجیر اصلی را از کدام طرف شماره‌گذاری می‌کنیم؟ = از طرفی که زودتر به شاخه فرعی برسیم.
- بررسی مواد:



مورد I: زنجیر اصلی به اشتباه مشخص شده است:



مورد II: زنجیر اصلی به اشتباه شماره‌گذاری شده است:



مورد III: درست است.

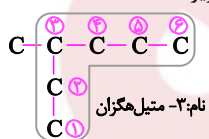
مورد IV: زنجیر اصلی به اشتباه شماره‌گذاری شده است:



مورد V: درست است.

۴۱۲- گزینه ۳

نام‌گذاری ترکیب داده شده بر اساس آیوپاک به صورت زیر است:

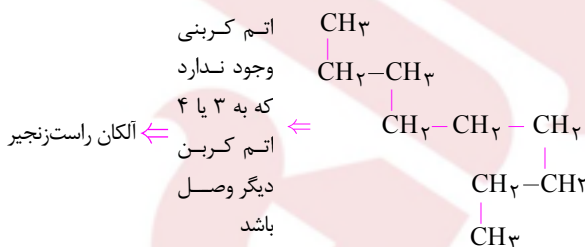
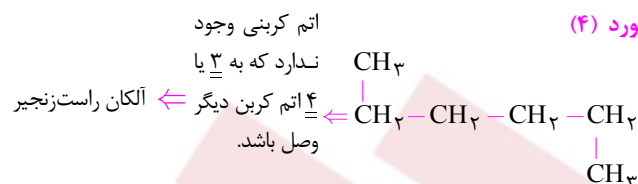


نام: ۳-متیل‌پنتان

۴۱۳- گزینه ۴

نامگذاری دو ترکیب داده شده به صورت زیر است:

مورد (۴)

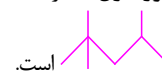


۴۰۶- گزینه ۴

فقط عبارت «پ» نادرست است؛ در فرمول نقطه - خط، اتم‌های کربن را با نقطه و پیوند بین آن‌ها را با خط تیره نشان می‌دهند اما اتم‌های هیدروژن نشان داده نمی‌شوند.

۴۰۷- گزینه ۳

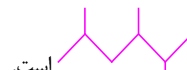
مورد اول: نادرست است. فرمول نقطه - خط ترکیب داده شده به صورت



است.

مورد دوم: درست است.

مورد سوم: نادرست است. فرمول نقطه - خط ترکیب داده شده به صورت



است.

مورد چهارم: درست است.

۴۰۸- گزینه ۱

هر یک از موارد مورد سؤال را بررسی می‌کنیم:

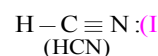
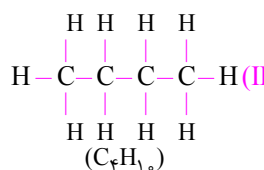
$$\begin{aligned} a &\leftarrow \text{هگزان} \leftarrow \text{فرمول مولکولی: } (\text{C}_6\text{H}_{14}) \\ b &\leftarrow \text{تعداد هیدروژن‌های چهارمین آلکان (بوتان)} \\ c &\leftarrow \text{تعداد کربن‌های سومین آلکان (پروپان)} \\ d &\leftarrow \text{نام چهارمین آلکان بوتان} \end{aligned}$$

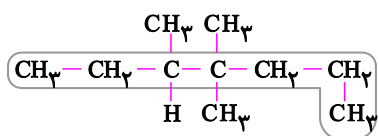
$$\begin{aligned} b &= 10 \leftarrow \text{C}_4\text{H}_{10} \\ c &= 3 \leftarrow \text{C}_3\text{H}_8 \\ b+c &= 13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X &\leftarrow \text{تعداد هیدروژن‌های nامین آلکان} \leftarrow 2n+2 \\ Y &\leftarrow \text{تعداد کربن‌های nامین آلکان} \leftarrow n \\ Z &\leftarrow \text{فرمول مولکولی nامین آلکان} \leftarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+2} \end{aligned}$$

۴۰۹- گزینه ۱

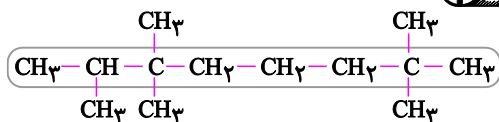
ابتدا ساختار و فرمول مولکولی هریک از مولکول‌های داده شده را مشخص می‌کنیم:





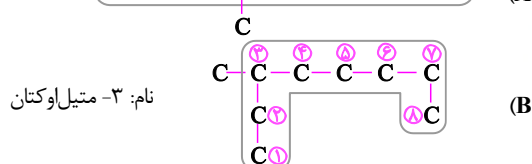
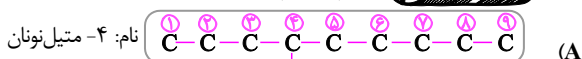
۴، ۴، ۳- تری متیل هپتان

۴۲۰- **گزینہ ۲** نامگذاری ترکیب داده شده به صورت زیر است:

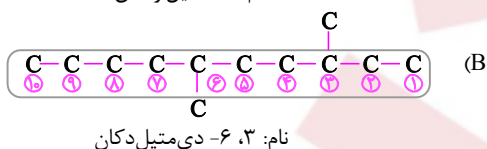
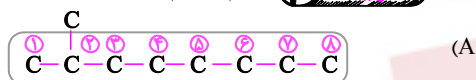


۲، ۲، ۶، ۷- پنتا متیل اوکتان

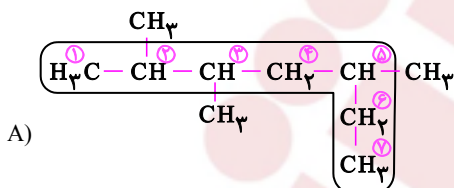
۴۲۱- **گزینہ ۳** با هم ببینیم:



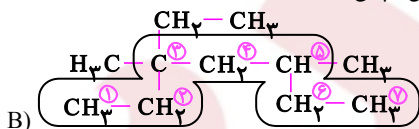
۴۲۲- **گزینہ ۴** با هم ببینیم:



۴۲۳- **گزینہ ۴** نامگذاری دو ترکیب داده شده بر حسب آیوپاک به صورت زیر است:

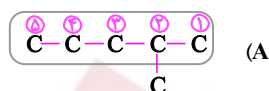
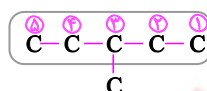


نام درست: ۲، ۳، ۵- تری متیل هپتان

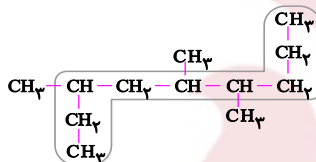


نام درست: ۳- اتیل - ۳، ۵- دی متیل هپتان

۴۲۴- **گزینہ ۳** نامگذاری دو ترکیب داده شده بر حسب آیوپاک به صورت زیر است:

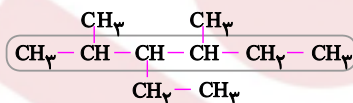


۴۱۴- **گزینہ ۱** نامگذاری ترکیب داده شده به صورت زیر است:



۳، ۵، ۶- تری متیل نونان

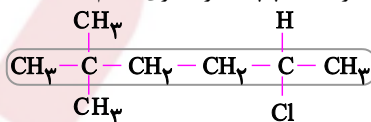
۴۱۵- **گزینہ ۲**



۳- اتیل - ۲، ۴- دی متیل هگزان

۴۱۶- **گزینہ ۲**

برای نامگذاری چه از سمت چپ و چه از سمت راست روی کربن شماره ۲ به اولین شاخه فرعی می‌رسیم. پس از اولین شاخه فرعی نمی‌توانیم استفاده کنیم و باید بریم سراغ دومین شاخه فرعی؛ اگر از سمت چپ شماره‌گذاری کنیم روی کربن شماره ۲ دومین شاخه فرعی رو داریم، اما از سمت راست روی کربن شماره ۵ به دومین شاخه فرعی می‌رسیم. بخاطر داریم که اولویت با جهتی بود که زودتر به شاخه فرعی می‌رسیدیم، پس باید از سمت چپ شماره‌گذاری کنیم:



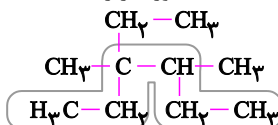
۵- کلرو - ۲، ۲- دی متیل هگزان

حتماً حواسمون به ۲ نکته زیر در این سؤال باشه:

① هیدروژن شاخه فرعی محسوب نمی‌شود.

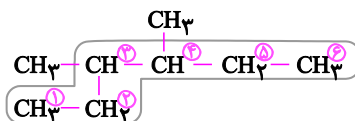
② برای نامگذاری بین شاخه فرعی کلر (Chloro) و متیل (Methyl) ابتدا نام کلر را ذکر می‌کنیم و بعد نام متیل را ذکر می‌کنیم.

۴۱۷- **گزینہ ۴** نامگذاری ترکیب داده شده به صورت زیر است:



۳- اتیل - ۳، ۴- دی متیل هگزان

۴۱۸- **گزینہ ۲** نامگذاری ترکیب داده شده به صورت زیر است:

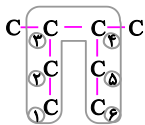


۳، ۴- دی متیل هگزان

۴۱۹- **گزینہ ۲** نامگذاری ترکیب داده شده به صورت زیر است:

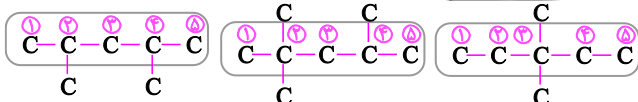


عبارت (ت) نادرست است. با هم ببینیم:



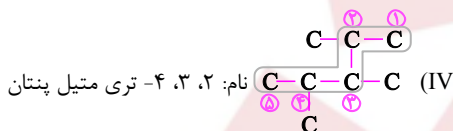
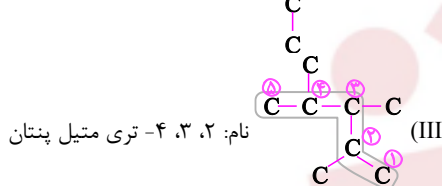
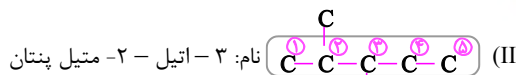
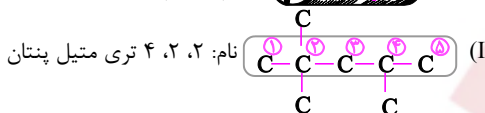
نام: ۳، ۴-دی متیل هگزان

۴۲۷- **گزینه ۲** مدل کربنی هر ترکیب را رسم می کنیم:



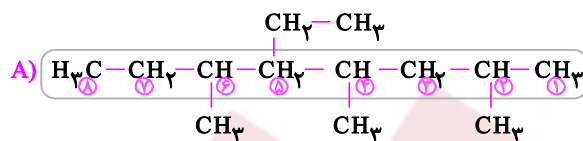
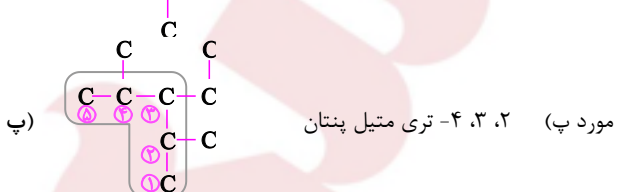
۳، ۳-دی متیل پنتان ۴، ۲، ۲-تری متیل پنتان ۴، ۲-دی متیل پنتان

۴۲۸- **گزینه ۴** با هم ببینیم:

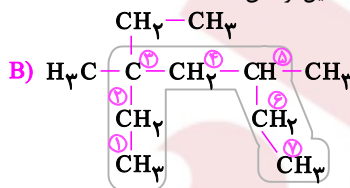


۴۲۹- **گزینه ۴**

هر یک را نامگذاری می کنیم:

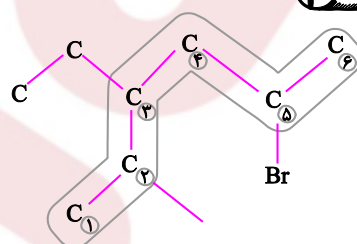


نام درست: ۵-اتیل - ۲، ۴، ۶-تری متیل اوکتان

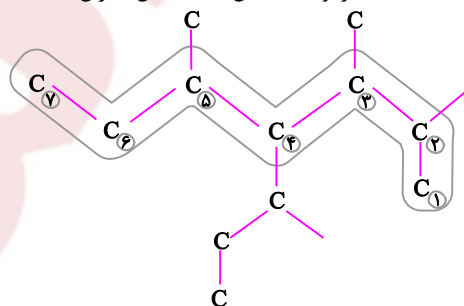


نام درست: ۳-اتیل - ۳، ۵-دی متیل هپتان

۴۲۵- **گزینه ۳**



(I) ۵-برمو - ۳-اتیل - ۲-متیل هگزان

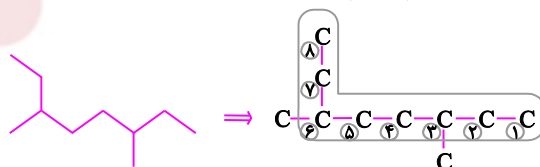


(II) ۵، ۳، ۲-تری متیل - پروپیل هپتان

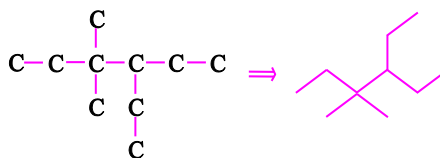
۴۲۶- **گزینه ۲**

به بررسی هر یک از عبارت ها می پردازیم:

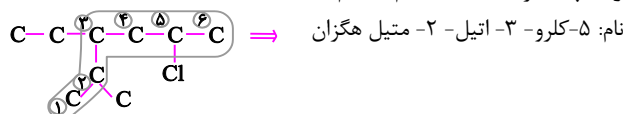
عبارت (آ) نادرست است. با هم ببینیم:



عبارت (ب) درست است. ابتدا مدل کربنی و بعد فرمول نقطه-خط ترکیب مورد نظر را بدست میاوریم:



عبارت (پ) نادرست است. با هم ببینیم:

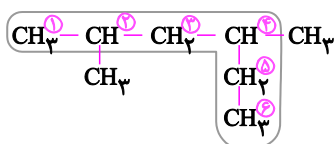




نام: ۳- اتیل - ۲، ۳- دی متیل هپتان
پس فرمول‌های ساختاری موارد «آ» و «ت» مربوط به یک آلکان هستند.

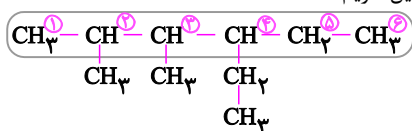
۴۳۲- گزینه ۴

در درسنامه خواندیم که در آلکان‌ها نام (۲- اتیل) اشتباه است. پس تا اینجا گزینه‌های ۱ و ۲ خط می‌خورن. برای بررسی گزینه‌های ۳ و ۴، مجبور به رسم آن‌ها هستیم؛
گزینه ۳: از چپ به راست می‌خوانیم؛ «پنتان» ← روی کربن شماره ۲ متیل و روی کربن شماره ۴ اتیل داریم»



پس نام‌گذاری این ترکیب به صورت «۲، ۴- دی متیل هگزان» است. پس گزینه ۳ هم نادرست است.

گزینه ۴: از چپ به راست می‌خوانیم؛ «هگزان» ← روی کربن شماره ۲ و ۳ متیل و روی کربن شماره ۴ اتیل داریم»



نام: ۴- اتیل - ۲، ۳- دی متیل هگزان

۴۳۳- گزینه ۲

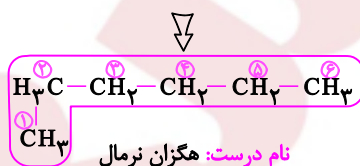
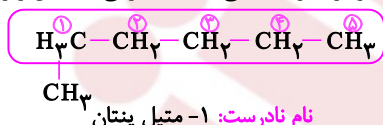
ابتدا به مینی‌درسنامه زیر دقت کنید:

مینی‌درسنامه

نام‌های اشتباه آلکان‌ها

در نام‌گذاری آلکان‌ها حتماً به موارد زیر توجه می‌کنیم:

- ۱- دو نام { ۱- متیل در آلکان‌ها اشتباه است. چون در صورتی که بر روی کربن ۱ گروه متیل یا بر روی کربن ۲ گروه اتیل داشته باشیم، این گروه‌های متیل و اتیل باید جزء زنجیره اصلی باشد، نه فرعی. به مثال زیر دقت کنید:

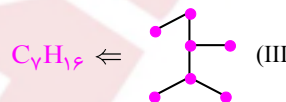
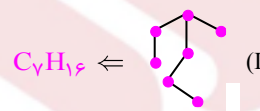
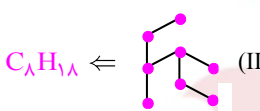
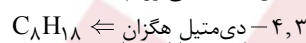


۲- در نوشتن نام آیوپاک بر طبق حروف لاتین عمل می‌کنیم:

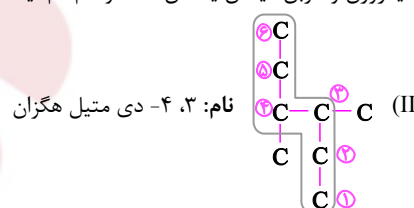
- برای آوردن نام گروه‌های اول نام اتیل (E) ← نام متیل (M) فرعی کربن‌دار
- برای آوردن نام هالوژن‌ها: اول نام برم (B) ← کلر (C) ← بعد
- فلوئور (F) ← در آخر ← ید (I)

به مثال‌های زیر دقت کنید:

۴۳۰- گزینه ۳ ابتدا فرمول هر یک از آلکان‌های داده شده را با استفاده از تعداد کربن‌هایشان بدست می‌آوریم:



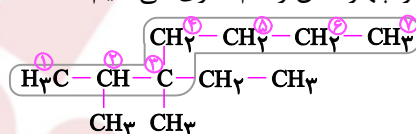
خب تا الان گزینه‌های (۱) و (۴) قطعاً غلطاند، اما برای بررسی درستی گزینه‌های (۲) یا (۳) باید هیدروکربن (II) را نام‌گذاری کنیم، اگر نام آن همان نام ذکر شده در صورت سؤال باشد، گزینه‌ی (۳) درست است و اگر نباشد پس فقط تعداد هیدروژن و کربن‌هایشان یکسان است و هم نام نیستند:



نام ترکیب (II)، ۴، ۳- دی متیل هگزان است پس هم تعداد کربن، هم تعداد هیدروژن و هم نام‌اش با ترکیب ذکر شده یکسان است. پس گزینه‌ی ۳ درست است.

۴۳۱- گزینه ۲

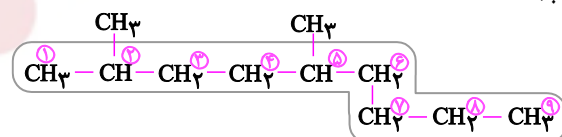
هر چهار آکان را نام‌گذاری می‌کنیم:



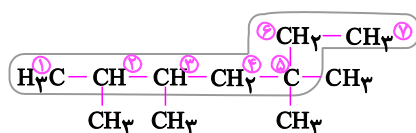
مورد (آ):

نام: ۳- اتیل - ۲، ۳- دی متیل هپتان

مورد (ب):

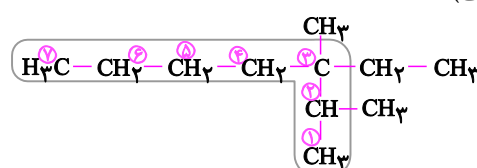


نام: ۵، ۲- دی متیل نونان



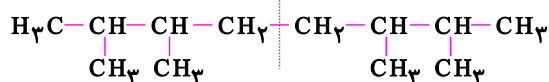
مورد (پ):

نام: ۳، ۲، ۵- تترا متیل هپتان (ت)

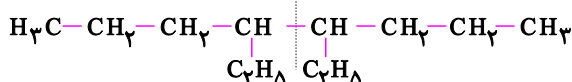




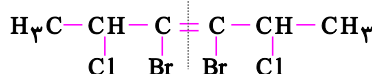
۴۳۶- **گزینه ۱** در هر چهار مولکول اگر خط تقارن فرضی ای رسم کنیم، می بینیم که از دو بخش مشابه تشکیل شده اند. با هم ببینیم؛



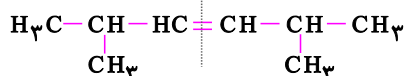
۴، ۵- دی اتیل اوکتان



۳، ۴ دی برمو-۵، ۶ دی کلرو-۳-هگزان

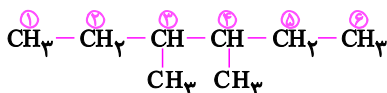


۲، ۵- دی متیل-۳-هگزان



گزینه ۴

۴۳۷- قبلاً هم این نکته رو گفته بودیم که در سؤالاتی که به ما نام آلکان رو میدن و ساختار اون رو از ما می خوان بهتره نام ترکیب رو از چپ به راست بخونیم یعنی: «هگزان ← روی کربن شماره ۳ و ۴ اش، دو تا متیل داریم» پس ساختار آن به صورت روبه رو است:

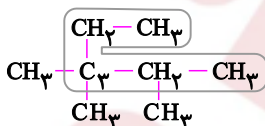


بریم سراغ بررسی تک تک گزینه ها:

گزینه ۱: نادرست است. ۳، ۴- دی متیل هگزان یک آلکان با ۸ کربنه، پس فرمول آن به صورت روبه رو است: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} \xrightarrow{n=8} \text{C}_8\text{H}_{18}$ اما ترکیبی که در این گزینه داریم آلکانی است با ۷ کربن، یعنی دارای فرمول C_7H_{16} است.

گزینه ۲: نادرست است. در این هیدروکربن، ۴ گروه CH_3 و ۲ گروه CH_2 داریم.

گزینه ۳: نادرست است. فرمولی که در گزینه ۳ داریم مربوط به ۲، ۳، ۳- تری متیل پنتان است:

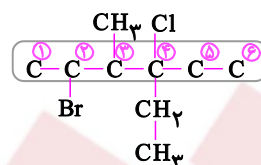


گزینه ۴: درست است. همانطور که در شکل هم می بینید این مولکول از دو قسمت مشابه تشکیل شده است:

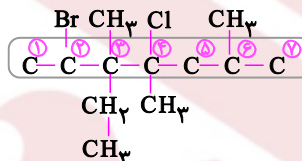


گزینه ۲

۴۳۸- می دانیم که هپتان یک آلکانه ۷ کربنه است و فرمول مولکولی C_7H_{16} دارد. پس تا الان یا جواب گزینه (۱) است یا (۲). بریم سراغ قسمت دوم:



نام درست: ۲- برمو - ۴- کلرو - ۴- اتیل - ۳- متیل هگزان



نام درست: ۲- برمو - ۴- کلرو - ۳- اتیل - ۳، ۴، ۶- تری متیل - هپتان

خب حالا بریم سراغ تحلیل این تست:

نام های ۲- متیل - ۴- اتیل پنتان و ۴، ۴- دی متیل - ۳- اتیل هگزان نادرست اند، چون نام شاخه فرعی متیل باید بعد از اتیل بیاید.

نام (۳- اتیل - ۱- متیل هگزان) نادرست است، چون آوردن نام (۱- متیل) در آلکان ها اشتباه است.

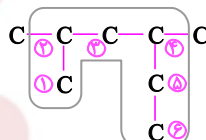
نام (۲- اتیل - ۴- متیل پنتان) نادرست است، چون آوردن نام (۱- اتیل) در آلکان ها اشتباه است

پس در این تست نام ۴ آلکان به اشتباه ذکر شده بود.

گزینه ۱

۴۳۴- به خاطر داریم که دو نام ۱- متیل - ۲- اتیل در آلکان ها قابل قبول نیست پس گزینه های ۲، ۳ و ۴ خط خورده و پاسخ صحیح ما گزینه ۱ است.

گزینه ۴



عبارت «آ»: نادرست است؛

نام درست: ۲، ۴- دی متیل هگزان

عبارت «ب»: درست است.

عبارت «پ»: نادرست

است؛

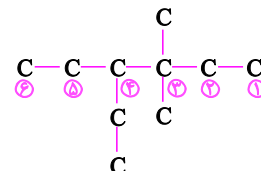
شماره گذاری به غلط انجام شده است.

در ضمن، برای نوشتن نام

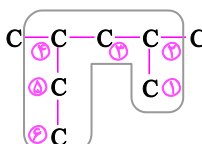
ترکیب، ابتدا نام «اتیل» را

می آوریم و بعد نام

«متیل»



نام درست: ۴- اتیل - ۳، ۳- دی متیل هگزان



عبارت «ت»: نادرست است؛

نام درست: ۲، ۴- دی متیل هگزان



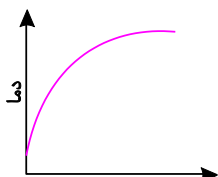
عبارت «ت»: نادرست است. پنتان (C_5H_{12}) در دمای اتاق مایع است.

۴۴۲- **گزینه ۴** تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت اول: نادرست است. نقطه جوش چهار آلکان اول یعنی متان، اتان، پروپان و بوتان، منفی و کوچکتر از صفر است.

عبارت دوم: نادرست است. آلکان‌هایی که تعداد کربن‌های آن‌ها از ۵ تا ۱۵ است در دمای اتاق به حالت مایع‌اند.

عبارت سوم: نادرست است. همانطور که در نمودار هم دیدید، منحنی مربوط به نقطه جوش آلکان‌های راست‌زنجیر، به صورت هموگرافیک است:



شمار اتم‌های کربن

عبارت چهارم: درست است. متان، اتان، پروپان و بوتان در دمای اتاق به حالت گاز نه و نقطه جوش کمتر از صفر دارند.

۴۴۳- **گزینه ۲** با هم ببینیم:

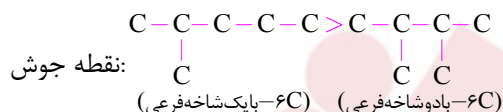
عبارت «آ»: نادرست است. $3, 2$ - دی‌متیل‌بوتان > هگزان (۶C-خطی): نقطه جوش

عبارت «ب»: درست است. 3 - اتیل‌پنتان > هپتان (۷C-شاخه‌دار) (۷C-خطی): نقطه جوش

عبارت «پ»: نادرست است. اصلاً این دو آلکان فرمول مولکولی یکسان ندارند.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{بوتان} \\ 4C + \frac{3, 2, 3, 2, 2}{4 \times 1C} = 8C \\ \text{۲-متیل اوکتان} \\ 8C + 1 \times 1C = 9C \end{array} \right.$$

عبارت «ت»: درست است.



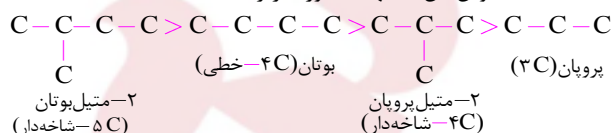
۴۴۴- **گزینه ۳**

در مورد مقایسه نقطه جوش آلکان‌ها باید دو نکته را در نظر بگیریم:

۱ با افزایش تعداد کربن، نقطه جوش افزایش می‌یابد.

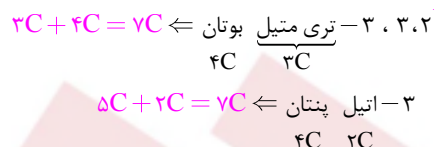
۲ با شاخه‌دار شدن ترکیب، نقطه جوش کاهش می‌یابد.

پس مقایسه نقطه جوش این آلکان‌ها به صورت زیر است:



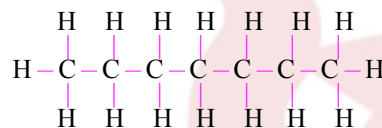
۴۴۵- **گزینه ۴**

در آلکان‌ها با افزایش تعداد کربن و هم چنین کاهش تعداد شاخه‌های فرعی، نقطه جوش افزایش می‌یابد، بنابراین:



در هر دو گزینه (۱) و (۲)، ترکیبات داده شده تعداد کربن یکسان با هپتان داشته و فرمول مولکولی آن‌ها با هپتان یکسان است.

قسمت آخر: می‌دانیم که هر پیوند اشتراکی، شامل یک جفت الکترون (۲ الکترون) است:

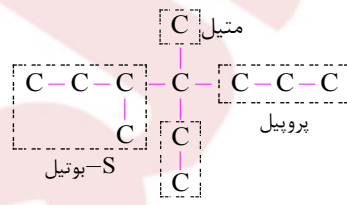


هپتان ۲۲ پیوند اشتراکی و تبع آن ۲۲ جفت الکترون پیوندی دارد.

تذکره توجه کنیم که نام آلکان داده شده در گزینه‌های (۱) و (۳) نیز نادرست است و باید به صورت ۲، ۲، ۳- تری‌متیل بوتان باشد.

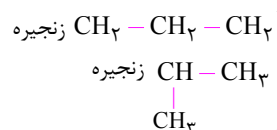
۴۳۹- **گزینه ۲**

تنها در مورد اول اتم کربنی وجود دارد که به چهار گروه آلکیل متفاوت متصل است:

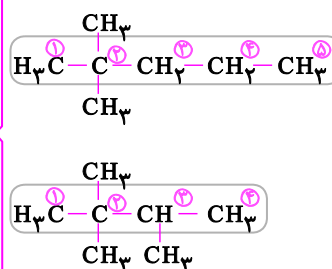


۴۴۰- **گزینه ۳** سؤال جالبیه!!

C_3H_8 را که یک گروه آلکیل است، می‌توانیم به دو صورت زیر به زنجیره متصل کنیم:



پس می‌توانیم نام این فرمول متراکم را به دو فرمول ساختاری تقسیم کنیم:



خواص فیزیکی

۴۴۱- **گزینه ۳**

عبارت‌های «آ» و «ب» درست‌اند. بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت «ب»: نادرست است. در آلکان‌های راست‌زنجیر با افزایش تعداد کربن‌ها، نقطه جوش افزایش می‌یابد.



۴۵۱- گزینه ۳

عبارت‌های «آ»، «ب» و «ت» نادرست هستند:

عبارت «آ»: نادرست است. گشتاور دو قطبی آلکان‌ها حدود صفر است.

عبارت «ب»: نادرست است. آلکان‌ها به دلیل ناقطبی بودن در یک حلال قطبی مانند آب، نامحلولند.

عبارت «ت»: نادرست است، با افزایش شمار اتم‌های کربن، نیروی بین مولکولی میان ذرات افزایش می‌یابد.

۴۵۲- گزینه ۱

هر چهار عبارت درست‌اند.

۴۵۳- گزینه ۲

عبارت‌های «دوم»، «سوم» و «چهارم» درست‌اند. بررسی عبارت اول:

عبارت اول: نادرست است. آلکان‌ها سیر شده‌اند و تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند.

۴۵۴- گزینه ۴

بر اساس متن کتاب درسی ترکیبی می‌تواند به عنوان محافظ برای فلزات استفاده شود که اولاً آلکان باشد و ثانیاً به حالت فیزیکی مایع باشد. از بین موارد داده شده فقط C_7H_{16} چنین مشخصاتی را دارد، به خاطر داشته باشد که پروپان (C_3H_8) درسته که آلکان است، ولی در دما و فشارهای معمولی به حالت فیزیکی گاز است.

۴۵۵- گزینه ۲

بیابین خیلی خوشگل این تست رو بررسی کنیم:

هگزان $\leftarrow$ یک ناقطبی است $\leftarrow$ بنابرین در آب نامحلول است و چون مایع است می‌تواند به عنوان محافظ فلزات از خوردگی آن‌ها جلوگیری کند. آلکان است $\leftarrow$ بنابرین واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد. سیر شده است.

۴۵۶- گزینه ۲

با افزایش شمار کربن‌ها در آلکان‌های راست‌زنجیر، تمام موارد مطرح شده به جز «فراریت» افزایش می‌یابد.

«فراریت» با افزایش تعداد کربن‌ها و افزایش نیروی بین مولکولی، کاهش می‌یابد.

۴۵۷- گزینه ۲

در آلکان‌ها با افزایش تعداد کربن‌ها، حجم مولکول‌ها، نیروی بین مولکولی چسبندگی، گرانی و دمای جوش افزایش و فرار بودن کاهش می‌یابد.

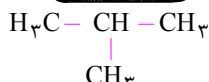
۴۵۸- گزینه ۲

ساختار این دو ترکیب به صورت زیر است:



(A)

فرمول مولکولی: C_4H_{10}



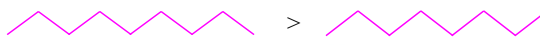
(B)

فرمول مولکولی: C_4H_{10}

عبارت «آ»: درست است.

نقطه

جوش



نونان (۱۵۰)

اوکتان (۱۲۶)

>

۳- متیل هپتان (۱۱۵)

۲، ۳، ۳- تترامتیل

پوتان

۴۴۶- گزینه ۲

فقط عبارت «ت» نادرست است. وازلین ($C_{25}H_{52}$) تعداد کربن بیشتری نسبت به گریس ($C_{18}H_{38}$) دارد و به همین علت گرانی و وازلین از گریس بیشتر است.

۴۴۷- گزینه ۲

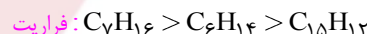
فقط مورد «ب» نادرست است: با افزایش جرم مولی در هیدروکربن‌ها نیروی بین مولکولی افزایش می‌یابد.

توضیح مورد «پ»: (C_7H_{16}) نسبت به (C_1H_4) نیروی بین مولکولی ضعیف‌تری داشته و به همین علت فرارتر است.

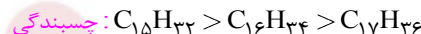
۴۴۸- گزینه ۱

عبارت «آ»: نادرست است. با افزایش تعداد کربن‌ها، گرانی و آلکان‌های راست‌زنجیر افزایش می‌یابد: $C_{17}H_{36} > C_{16}H_{34} > C_{15}H_{32}$ گرانی و عبارت «ب»: درست است.

عبارت «پ»: نادرست است. با افزایش تعداد کربن‌ها، نقطه جوش آلکان‌های راست‌زنجیر افزایش یافته و فراریت آن‌ها کاهش می‌یابد:

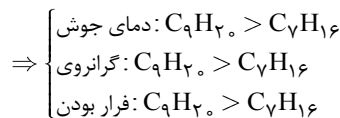
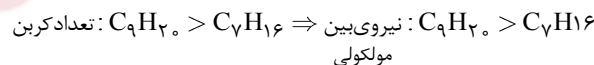


عبارت «ت»: نادرست است. با افزایش تعداد کربن‌ها، نیروی بین مولکولی و چسبندگی آلکان‌ها راست‌زنجیر افزایش می‌یابد:



۴۴۹- گزینه ۱

با هم ببینیم:



۴۵۰- گزینه ۴

به بررسی تک تک عبارت می‌پردازیم:

عبارت اول: درست است.

عبارت دوم: درست است.

عبارت سوم: درست است. از سوختن آلکان‌ها، H_2O ، CO_2 و انرژی تولید می‌شود.

عبارت چهارم: نادرست است. با افزایش جرم مولی و افزایش نیروهای بین مولکولی در آلکان‌ها، گرانی و افزایش می‌یابد.



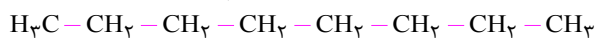
ت) نادرست است. ۴- متیل هپتان دارای ۸ کربن (۷+۱) و ۳- متیل هگزان دارای ۷ اتم کربن (۶+۱) است و در یک گروه CH_2 - با جرم مولی ۱۴ با یکدیگر تفاوت دارند.

۴۶۱- گزینه ۲

ابتدا نوع این آلکان را مشخص می‌کنیم:

$$\text{فرمول کلی آلکان ها: } \text{C}_n\text{H}_{2n+2} \Rightarrow \frac{\text{شمار اتم H}}{\text{شمار اتم C}} = \frac{2n+2}{n} = 2/2.5 \Rightarrow n=8$$

بنابراین چون در صورت سؤال ذکر شده که این آلکان راست‌زنجیر است، می‌توان نتیجه گرفت که آلکان موردنظر همان اوکتان با ۸ اتم کربن است:

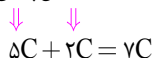


(C_8H_{18} - اوکتان)

عبارت «آ»: نادرست است. اوکتان در دما و فشار اتاق به حالت فیزیکی مایع است.

عبارت «ب»: درست است. زیرا اوکتان دارای ۸ اتم کربن و ۲، ۴- دی‌متیل پنتان دارای ۷ اتم کربن است.

۲، ۴- دی‌متیل پنتان $\Rightarrow$ تعداد اتم‌های کربن



عبارت «پ»: نادرست است. دومین عضو خانواده آلکان‌ها اتان است:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{C}_8\text{H}_{18} \text{ جرم مولی} = (8 \times 12) + (18 \times 1) = 114 \text{ g.mol}^{-1} \\ \text{C}_2\text{H}_6 \text{ جرم مولی} = (2 \times 12) + (6 \times 1) = 30 \text{ g.mol}^{-1} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow 114 - 30 = 84$$

عبارت «ت»: درست است. با هم ببینیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{C}_8\text{H}_{18} \Rightarrow \text{شمار اتم‌های H در } 18\text{H} \\ \Rightarrow \frac{18}{9} = 2 \end{array} \right. \Rightarrow \begin{array}{l} 5, 2, 2 \text{ - تری‌متیل هگزان} \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ 6\text{C} + 2\text{C} = 8\text{C} \end{array}$$

۴۶۲- گزینه ۳

اول بریم فرمول مولکولی این دو آلکان را تعیین کنیم:

$$14n + 2: \text{جرم مولی آلکان ها} \rightarrow \text{فرمول کلی آلکان ها } \text{C}_n\text{H}_{2n+2}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} X: 14n + 2 = 142 \rightarrow 14n = 140 \rightarrow n = 10 \rightarrow X = \text{C}_{10}\text{H}_{22} \\ Y: 14n + 2 = 212 \rightarrow 14n = 210 \rightarrow n = 15 \rightarrow Y = \text{C}_{15}\text{H}_{32} \end{array} \right.$$

عبارت (آ) درست است. زیرا تعداد کربن‌ها و به تبع آن نیروی بین مولکولی آلکان X نسبت به Y کم‌تر است.

$$\frac{\text{C}_{15}\text{H}_{32}}{\text{C}_{10}\text{H}_{22}} \Rightarrow \frac{32}{22} = \frac{16}{11}$$

عبارت (ب) نادرست است. با هم ببینیم:

عبارت (پ) نادرست است. در شیمی دهم خواندیم که هر چه نقطه جوش

ماده‌ای بالاتر باشد آن ماده در اثر سرد کردن سریع‌تر ماده می‌شود، بنابراین:

$$\text{C}_{15}\text{H}_{32} > \text{C}_{10}\text{H}_{22} \Rightarrow \text{آسان‌تر (X) مایع شدن (Y)}$$

عبارت (ت) نادرست است. نیروی بین مولکولی در $\text{C}_{15}\text{H}_{32}$ قوی‌تر از $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ است.

عبارت «ب»: نادرست است. به دلیل یکسان بودن فرمول مولکولی این دو ترکیب، درصد جرمی کربن و جرم مولی در این دو ترکیب یکسان است. اما این به معنای برابر بوده چگالی این دو ترکیب نیست.

عبارت «پ»: نادرست است. اتفاقاً برعکس!!

عبارت «ت»: درست است. هیدروکربن A برخلاف هیدروکربن B یک آلکان راست‌زنجیر بودن و در نتیجه نیروی بین مولکولی بالاتر و گرانی‌تری نسبت به آلکان هم کربن شاخه‌دار خود دارد.

عبارت «ث»: درست است. در آلکان‌های هم کربن، آلکان راست‌زنجیر نقطه جوش بالاتری نسبت به آلکان شاخه‌دار دارد.

۴۵۹- گزینه ۴

گریس ترکیبی با فرمول مولکولی ($\text{C}_{18}\text{H}_{38}$) و وازلین ترکیبی با فرمول مولکولی ($\text{C}_{25}\text{H}_{52}$) است. حال می‌توانیم به بررسی عبارت‌ها بپردازیم:

عبارت «آ»: درست است. زیرا وازلین دارای تعداد کربن بیشتری نسبت به گریس است.

عبارت «ب»: درست است.

عبارت «پ»: درست است. فرمول مولکولی هر دو از فرمول کلی آلکان‌ها یعنی ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$) پیروی می‌کند.

عبارت «ت»: نادرست است. وازلین نسبت به گریس زنجیره کربنی بزرگ‌تر و به تبع آن نیروی بین مولکولی قوی‌تر دارد.

عبارت «ث»: درست است.

۴۶۰- گزینه ۴

تک‌تک موارد را بررسی می‌کنیم:

(آ) نادرست است. در آلکان‌ها با کاهش نسبت تعداد H به C، نقطه جوش افزایش می‌یابد:

$$\text{CH}_4 < \text{C}_2\text{H}_6 < \text{C}_3\text{H}_8 < \text{C}_4\text{H}_{10} < \text{C}_5\text{H}_{12} < \dots$$

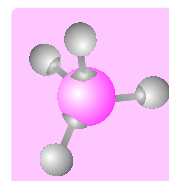
$$\text{نسبت H به C} \quad (4) \quad (3) \quad (2/6) \quad (2/5) \quad (2/4)$$

(ب) درست است. اول ببینیم این چه آلکانید:

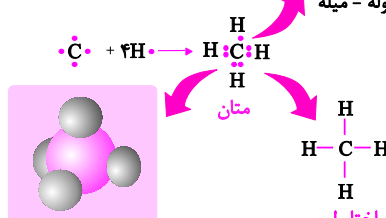
$$\text{C}_n\text{H}_{2n+2} \Rightarrow \frac{\text{شمار H}}{\text{شمار C}} = 2/5 \Rightarrow \frac{2n+2}{n} = \frac{5}{2} \Rightarrow n=4 \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}$$

آلکان مورد نظر بوتان است که در دما و فشار اتاق به حالت فیزیکی گاز دیده می‌شود.

(پ) نادرست است. با توجه به شکل کتاب درسی، در ساختار گلوله- میله متان، ۳ اتم که همگی هیدروژن هستند روی یک صفحه قرار گرفته‌اند:



مدل گلوله - میله



ساختار لوویس

مدل فضا پر کن

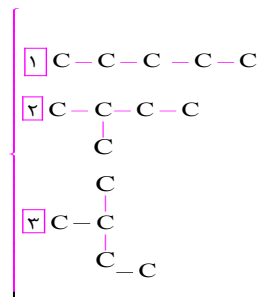


عبارت (ت) درست است. زیرا تعداد کربن و در نتیجه نقطه جوش کمتری نسبت به گریس ($C_{18}H_{38}$) دارد و به همین علت فرارتر از آن است:
 $C_{18}H_{38} < C_{17}H_{36}$: فراریت $\rightarrow C_{18}H_{38} > C_{17}H_{36}$: نقطه جوش

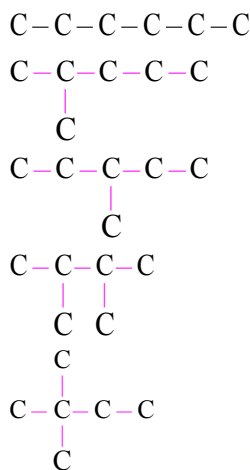
ایزومری

گزینه ۲ - ۴۶۵

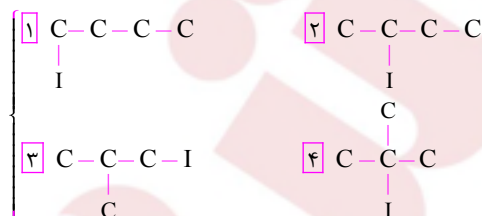
برای دانستن تعداد ساختارهای متفاوت این ماده لازم است ایزومرهای آن را رسم کرده و تعداد آن‌ها را شمارش کنیم:



۴۶۶ - ۳ گزینه با هم ببینیم:



۴۶۷ - ۳ گزینه با هم ببینیم:

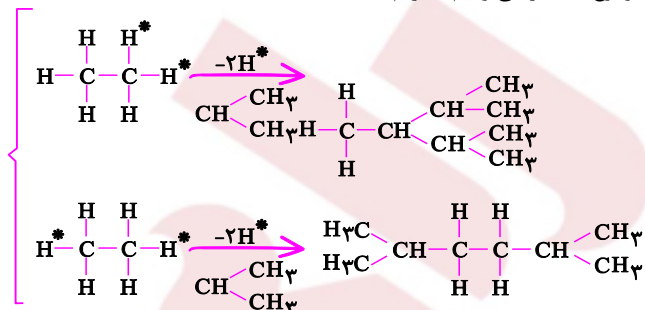


۴۶۸ - ۴ گزینه

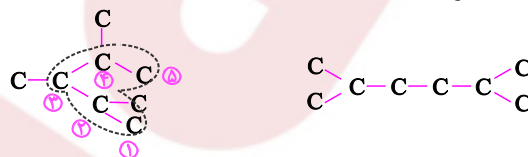
اول ببینیم ۳- متیل پنتان چند اتم کربن دارد و فرمول مولکولی آن چیست:
 C_6H_{14} : فرمول مولکولی $\rightarrow 5C + 1 \times 1C = 6C \rightarrow$ متیل پنتان
 پس باید آلکان‌هایی را بکشیم که دارای ۶ اتم کربن‌اند:

۴۶۳ - ۱ گزینه با هم ببینیم:

دو نوع ساختار می‌توانیم بسازیم،



عبارت «آ»: درست است.



عبارت «ب»: درست است. هر دو مولکول دارای ۸ اتم کربن و ۱۸ اتم هیدروژن است.
 عبارت «پ»: درست است.

عبارت «ت»: نادرست است. این ترکیب دارای ۸ اتم کربن و ۳، ۴- دی متیل پنتان دارای ۷ اتم کربن است، پس نقطه جوش ترکیب حاصل بالاتر از ۳، ۴- دی متیل پنتان خواهد بود.

۴۶۴ - ۱ گزینه

بخطا داریم که تعداد پیوندها در هیدروکربن‌ها از رابطه روبه‌رو بدست می‌آید:

$$\text{تعداد پیوندها} = \frac{\text{تعداد کربن} + 2}{2} = \frac{4n + 2n + 2}{2} = 2n + 1$$

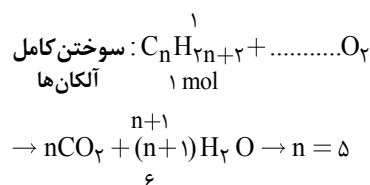
در آلکان‌ها $\rightarrow \text{تعداد پیوندها} = 2n + 1$ $\Rightarrow n = 7$ $(C_{10}H_{22})$

بنابراین آلکان مورد نظر $C_{10}H_{22}$ است. حال به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت (آ) درست است. با هم ببینیم: $C_7H_{16} \rightarrow \frac{\text{تعداد H}}{\text{تعداد C}} = \frac{16}{7} \approx 2.28$

عبارت (ب) درست است. هپتان C_7H_{16} و ونان (C_9H_{20}) در دما و فشار اتاق به حالت فیزیکی مایع دیده می‌شوند.

عبارت (پ) نادرست است. اول ببینیم آلکان مورد نظر چه آلکانی است.



راه حل دوم:

با توجه به معادله بالا در می‌یابیم که به ازای سوختن هر مول آلکان به فرمول C_nH_{2n+2} به اندازه n مول CO_2 و مول آب تولید می‌شود.

حال چون تعداد مول آب تولیدی برابر ۶ است، داریم:

$$n + 1 = 6 \rightarrow n = 5 \rightarrow \text{آلکان} \rightarrow C_5H_{12}$$

تعداد کربن‌های (C_7H_{16}) بیشتر از (C_5H_{12}) است، بنابراین گرانی
 (C_7H_{16}) بیشتر از (C_5H_{12}) خواهد بود.



۴۷۲- **گزینه ۲** با هم ببینیم:



۴۷۳- **گزینه ۲** با هم ببینیم:



۴۷۴- **گزینه ۲**



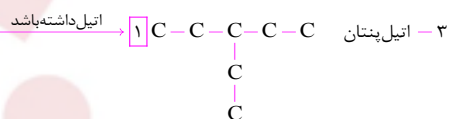
۴۶۹- **گزینه ۲**

با توجه به اطلاعات صورت سؤال، ساختارهای زیر را می توانیم رسم کنیم:

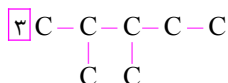
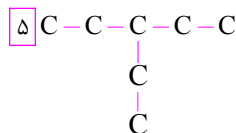
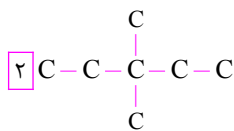
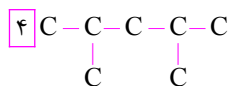
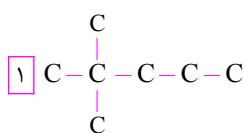


۴۷۰- **گزینه ۲**

گفته نام آلکان ها باید به پنتان ختم بشه، یعنی شاخه اصلی ما باید ۵ کربنه باشد. در ضمن چون آلکان ۷ کربنه است می توان دو اتم کربن را یا به صورت گروه اتیل ($-\text{C}_2\text{H}_5$) یا گروه متیل ($-\text{CH}_3$) قرار داد:

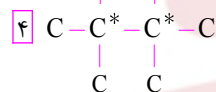
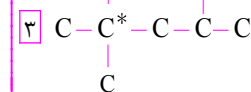
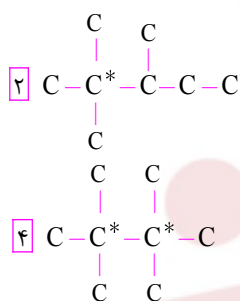
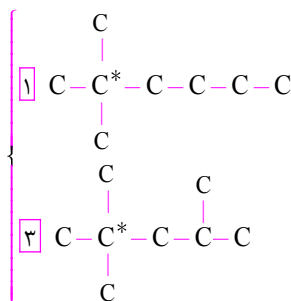


۴۷۱- **گزینه ۳** ترکیبات مورد نظر به صورت زیر است:



۴۷۸ - گزینه ۴

کربن‌هایی که با ستاره مشخص کرده‌ایم، به ۴ اتم کربن دیگر متصل‌اند:



۴۷۹ - گزینه ۱

ترکیبات (I)، (II)، (III)، (IV) و (V) با هم یکسانند و با ترکیب (I) ایزومر هستند. پس در مجموع ۲ ایزومر ساختاری در این ترکیبات وجود دارد.

آلکنها

تعاریف اولیه و کاربردها

۴۸۰ - گزینه ۳

عبارت‌های «دوم» و «چهارم» نادرست هستند:

عبارت دوم: نادرست است. آلکن‌ها دارای فرمول عمومی (C_nH_{2n}) هستند.

عبارت چهارم: نادرست است. آلکان سیر شده‌اند و واکنش‌پذیری بسیار کمتری نسبت به آلکن‌ها دارند.

۴۸۱ - گزینه ۱

تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

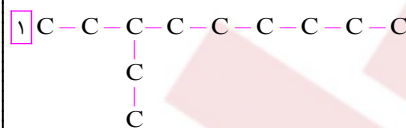
عبارت «آ»: نادرست است. اتن (C_2H_4) اولین عضو خانواده آلکن‌هاست.

عبارت «ب»: نادرست است. اتن در بیشتر گیاهان وجود دارد.

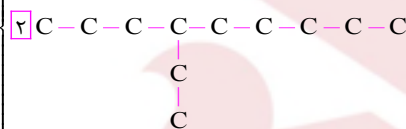
عبارت «پ»: نادرست است. موز و گوجه‌فرنگی رسیده این گاز را آزاد می‌کنند.

عبارت «ت»: درست است.

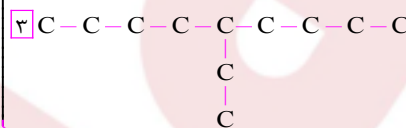
عبارت «ث»: درست است.



۳ - اتیل‌نونان



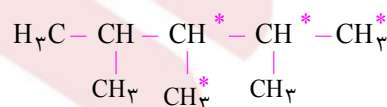
۴ - اتیل‌نونان



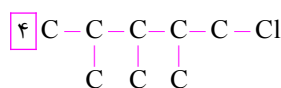
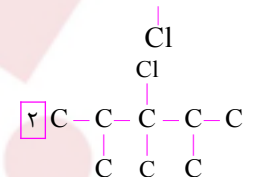
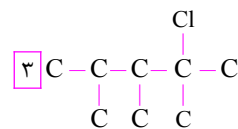
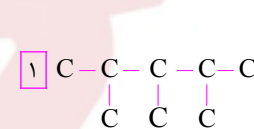
۵ - اتیل‌نونان

۴۷۵ - گزینه ۲

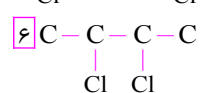
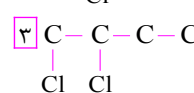
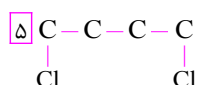
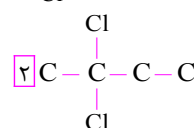
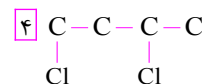
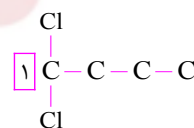
ابتدا ساختار ۲، ۳، ۴ - تری متیل پنتان را رسم می‌کنیم:



با جایگزین کردن اتم کلر با هر کدام از هیدروژن‌هایی که با ستاره مشخص کرده‌ایم می‌توانیم یک ساختار جدید بسازیم:



۴۷۶ - گزینه ۴

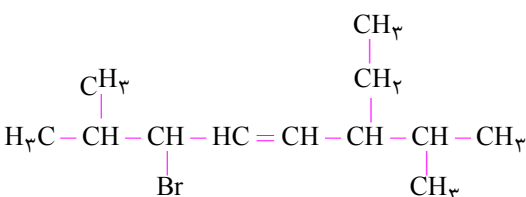


۴۷۷ - گزینه ۲

زنجیر اصلی باید ۵ اتم کربن داشته باشد و ۲ اتم کربن به صورت شاخه یا شاخه‌های فرعی باید قرار بگیرند:



نامگذاری



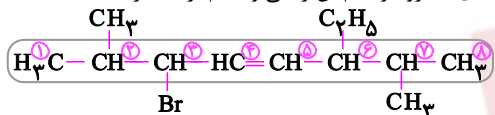
خب بر طبق اولویت عمل می‌کنیم؛

اولویت ۱ ← (پیوند دوگانه)؛ از سمت راست روی کربن شماره ۴ پیوند دوگانه داریم از سمت چپ هم روی کربن شماره ۴، پس باید بریم سراغ اولویت بعد.

اولویت ۲ ← (اولین شاخه فرعی)؛ از سمت راست روی کربن شماره ۲ شاخه فرعی متیل داریم، از سمت چپ نیز روی کربن شماره ۲ شاخه فرعی متیل داریم.

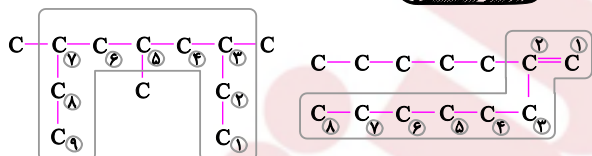
اولویت ۳ ← (پیوند شاخه فرعی)؛ از سمت راست روی کربن شماره ۳ دومین شاخه فرعی رو داریم (اتیل) و از سمت چپ نیز روی کربن شماره ۳ دومین شاخه فرعی رو داریم (برمو).

خب، چون بیشتر از این شاخه فرعی نداریم پس نمی‌توانیم شاخه‌های جلوتر را چک کنیم. در این ترکیب هم از سمت راست و هم از سمت چپ روی کربن‌های شماره ۲ و ۳ شاخه فرعی داشتیم، اما شماره‌گذاری را از سمت چپ شروع می‌کنیم زیرا نام «برمو» را باید زودتر از «اتیل» بیاوریم، پس می‌توانیم نکته زیر را به خاطر بسپاریم: «هنگامی که از هر دو سمت شماره پیوند دوگانه، اولین شاخه فرعی، دومین شاخه فرعی و... یکسان بود، از سمتی شماره‌گذاری می‌کنیم که به شاخه‌ای که زودتر اسم‌اش را می‌نویسیم نزدیک‌تر باشد».



نام: ۳-برمو - ۶-اتیل - ۷، ۲-دی متیل - ۴-اوکتن

۴۸۶ - **گزینه ۱** با هم ببینیم:



نونان

۴۸۷ - **گزینه ۲**

فقط نام ترکیب «ب» نادرست است:



نام درست: ۳، ۴-دی متیل - ۲-پنتن

۴۸۸ - **گزینه ۳**

فقط نام‌گذاری مورد سوم درست است. بررسی سایر موارد:

مورد اول: گفتیم در آلکان‌ها هیچ موقع نام «۲-اتیل» نداریم و غلطه!!

مورد دوم: برحسب تقدم حروف لاتین، نام شاخه اتیل باید قبل از متیل بیاید.

مورد چهارم: با هم ببینیم:



نام: اتن



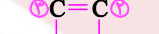
نام: ۱-پروپن



نام: ۱-هگزان



نام: ۱-بوتن



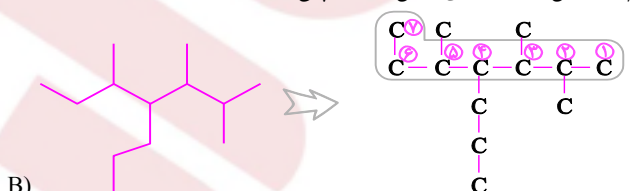
نام: ۲-بوتن

۴۸۳ - **گزینه ۳**

نام‌گذاری دو هیدروکربن داده شده بر حسب آیوپاک به صورت زیر است:

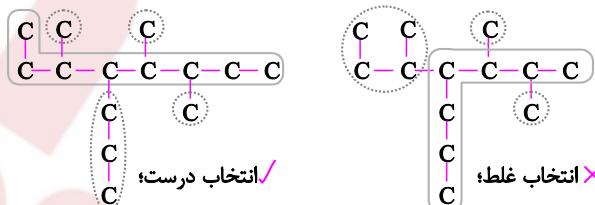


نام: ۲-اتیل - ۳، ۵-دی متیل - ۱-هپتن



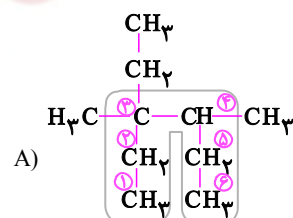
نام: ۲، ۳، ۵-تری متیل - ۴-پروپیل - هپتان

تذکره: اگر طول دو زنجیره کربنی برابر بود، زنجیری را انتخاب می‌کنیم که بیشترین تعداد شاخه فرعی (استخلاف) را داشته باشد. برای مثال بار دیگر انتخاب زنجیره اصلی در آلکان (B) را ببینید:

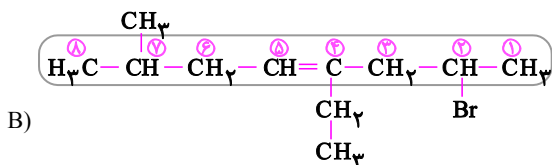


زنجیره کربنی ۷ کربنه با ۳ شاخه فرعی زنجیره ۷ کربنه با ۴ شاخه فرعی

۴۸۴ - **گزینه ۴** نام‌گذاری این دو هیدروکربن براساس آیوپاک به صورت زیر است:



نام: ۳-اتیل - ۳، ۴-دی متیل هگزان



نام: ۲-برمو - ۴-اتیل - ۷-متیل - ۴-اوکتن

۴۸۵ - **گزینه ۴** ابتدا فرمول ساختاری داده شده را باز می‌کنیم:



واکنش تکمیل شده اتن با آب در محیط اسیدی و در دما و فشار معین به صورت زیر است:

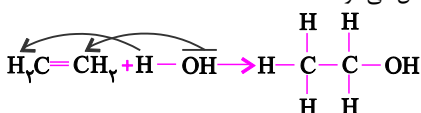
$$H_2C=CH_2(g) + H_2O(g) \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5OH(g)$$

بنابراین مورد «۱» و ماده «A» به درستی مشخص شده‌اند.

۴۹۳- **گزینه ۲** به بررسی هر یک از عبارات می‌پردازیم:

عبارت اول: نادرست است. فرآورده‌ی این واکنش یعنی اتانول (C_2H_5OH) برخلاف واکنش‌دهنده‌ی آلی این واکنش یعنی اتن ($H_2C=CH_2$) یک ترکیب سیر شده است.

عبارت دوم: نادرست است. در واکنش موردنظر، یکی از پیوندها میان اتم‌های کربن - کربن در مولکول اتن شکسته می‌شود و به یکی از کربن‌ها یک گروه OH به کربن دیگر اتم هیدروژن متصل می‌شود:

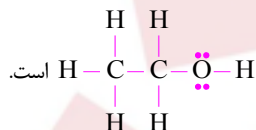


عبارت سوم: درست است. سولفوریک اسید جز فرآورده‌های پترو شیمیایی بوده و از نفت به دست می‌آید.

عبارت چهارم: درست است. اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود و نمی‌توان محلول سیر شده‌ای از آن در آب تهیه کرد.

۴۹۴- **گزینه ۳** تک‌تک عبارات را بررسی می‌کنیم:

عبارت اول: درست است. اتانول با فرمول C_2H_5OH ، الکلی دو کربنی است. **عبارت دوم:** درست است. ساختار لوویس اتانول به صورت



عبارت سوم: درست است. اتانول الکلی بی‌رنگ و فرار است.

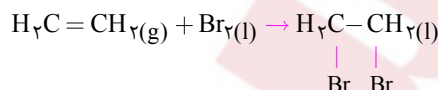
عبارت چهارم: نادرست است. اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

عبارت پنجم: درست است.

عبارت ششم: نادرست است. از اتانول در بیمارستان‌ها به عنوان ضدعفونی کننده استفاده می‌شود.

۴۹۵- **گزینه ۴**

۴۹۶- **گزینه ۲** ابتدا واکنش را کامل می‌کنیم:



عبارت «آ»: نادرست است. فرآورده‌ی این واکنش «۱، ۲-دی‌برمواتان» است.

عبارت «ب»: درست است.

عبارت «پ»: نادرست است. «۱، ۲-دی‌برمواتان» در واکنش، حالت فیزیکی مایع (l) دارد.

عبارت «ت»: درست است. محلول برم قرمز رنگ است.

۴۹۷- **گزینه ۲**

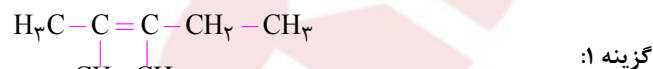
ابتدا فرمول ساختاری باز ترکیب داده شده را رسم می‌کنیم:

ابتدا ساختار ترکیبی که به اشتباه
۳- پنتن نامگذاری شده را رسم می‌کنیم

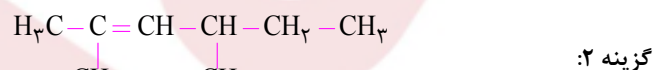


نام درست: ۲- پنتن

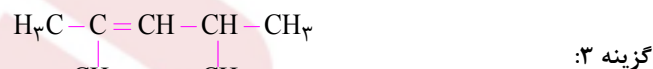
۴۸۹- **گزینه ۴** باید به دنبال ترکیبی باشیم که اگر با یک خط فرضی آن را به دو قسمت تبدیل کنیم، هر دو قسمت مشابه هم باشند، یعنی محور تقارن داشته باشد؛



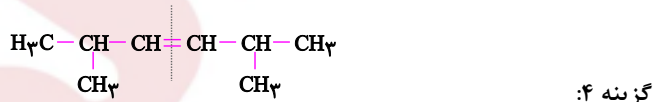
محور تقارن ندارد.



محور تقارن ندارد.



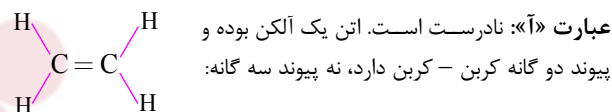
محور تقارن ندارد.



محور تقارن دارد. همانطور که می‌بینید از هر دو سمت نام این آلکان، ۲، ۵- دی متیل - ۳- هگزن است.

۴۹۰- **گزینه ۲** واکنش‌ها

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند. بررسی سایر عبارات‌ها:



عبارت «ب»: نادرست است. در ساختار آلکن‌ها دو اتم کربن به سه اتم دیگر متصل شده‌اند و از این رو سیر نشده هستند.

۴۹۱- **گزینه ۱** تک‌تک عبارات را بررسی می‌کنیم:

عبارت «آ»: نادرست است. با وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، اتانول را در مقیاس صنعتی تولید می‌کنند.

عبارت «ب»: درست است.

عبارت «پ»: نادرست است. در شرکت‌های پتروشیمی، سالانه میلیون‌ها تن موادشیمیایی مثل آمونیاک، پلی‌تن و سولفوریک اسید تولید می‌شود.

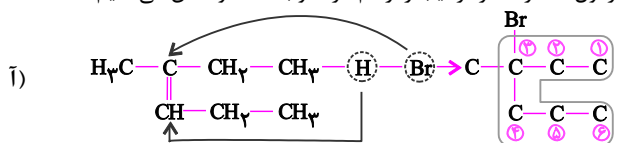
عبارت «ت»: نادرست است. آلکان‌ها ترکیباتی سیر شده‌اند و در واکنش‌های پلیمری شدن شرکت نمی‌کنند.

۴۹۲- **گزینه ۱**

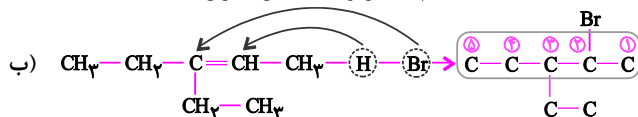


گزینه ۲ - ۴۹۹

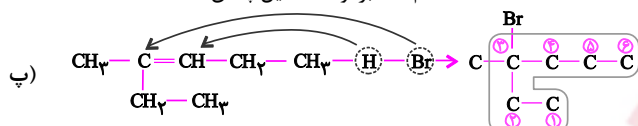
فرمول گسترده هر ترکیب را رسم کرده و با HBr واکنش می دهیم:



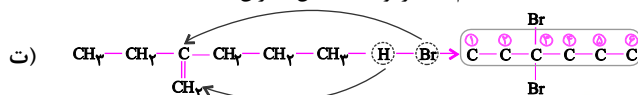
نام: ۳-برمو-۳-متیل هگزان



نام: ۲-برمو-۳-اتیل پنتان



نام: ۳-برمو-۳-متیل هگزان



نام: ۳-برمو-۳-متیل هگزان

پس با اضافه کردن HBr به سه ترکیب آ، پ، ت، ۳-برمو-۳-متیل هگزان بدست می آید.

گزینه ۴ - ۵۰۰

تک تک عبارت‌ها را بررسی می کنیم:

عبارت «آ»: درست است. در واکنش هیدروژن دار کردن آلکن‌ها می توانیم از نیکل (Ni) که هشتمین عنصر واسطه دوره چهارم است به عنوان کاتالیزگر استفاده کنیم.

عبارت «ب»: درست است.

عبارت «پ»: درست است. اولین عضو این خانواده اتن بوده که با استفاده از آن در صنایع پتروشیمی، حجم انبوهی از مواد گوناگون تولید می شود.

عبارت «ت»: درست است. اتم‌های درگیر در پیوند دوگانه، با سه اتم دیگر پیوند



گزینه ۳ - ۵۰۱

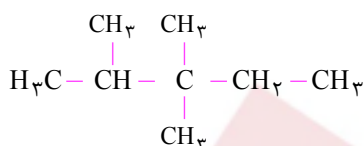
در کشاورزی از اتن (C_2H_4) به عنوان عمل آورنده استفاده می شود. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: درست است. زیرا وازلین ($\text{C}_{25}\text{H}_{52}$) یک آلکن به شمار می آید و می دانیم که آلکن‌ها به علت داشتن پیوند دوگانه، واکنش پذیری بیشتری نسبت به آلکن‌ها دارند.

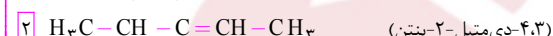
عبارت «ب»: درست است.

عبارت «پ»: درست است. فراورده واکنش اتن با آب در محیط اسیدی، اتانول است و چون اتانول به هر نسبتی در آب حل می شود، نمی توان محلول آبی سیر شده‌ای از آن تهیه کرد.

عبارت «ت»: نادرست است. با هم ببینیم:

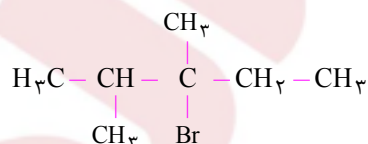


پیوند دوگانه را در موقعیت‌های مختلف قرار می دهیم و ساختار آلکن‌هایی که در واکنش با گاز هیدروژن کلرید، این آلکن را تولید می کنند بدست می آوریم:

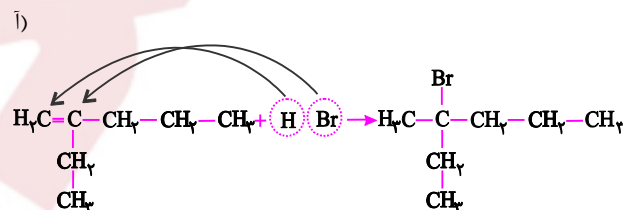


گزینه ۲ - ۴۹۸

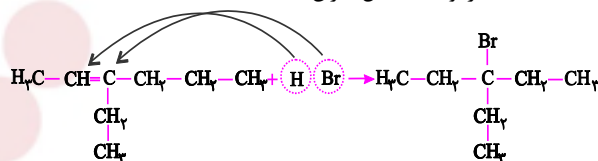
ابتدا فرمول ساختاری آلکن داده شده را رسم می کنیم:



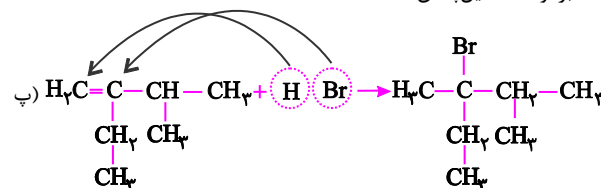
هریک از موارد را بررسی می کنیم:



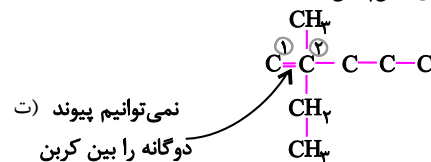
۳-برمو-۳-متیل هگزان

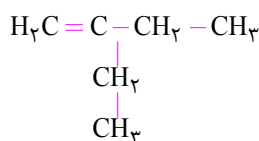


۳-برمو-۳-اتیل پنتان



۳-برمو-۲،۳-دی متیل پنتان



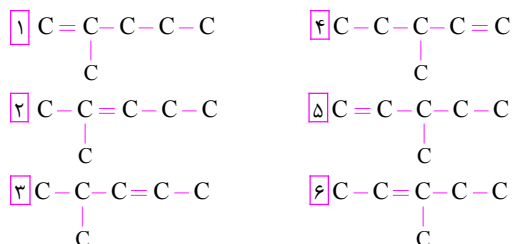


۴

تذکره ۲: حتماً حواسمون باشد که در آخرین ساختاری که کشیدیم، اگر پیوند دوگانه در هر جای دیگر باشد، شاخه فرعی متیل درست می‌شود (امتحان کنید!!)

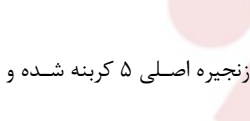
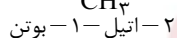
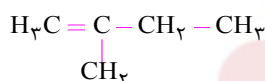
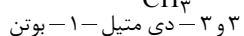
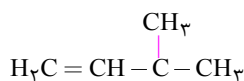
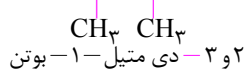
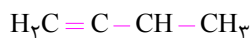
گزینه ۲ - ۵۰۶

چون در صورت سؤال گفته شده که نام این آلکن‌ها باید به (پنتن) ختم شود در نتیجه باید زنجیره اصلی آلکن‌هایی که می‌کشیم، پنج کربنه باشد، با هم ببینیم:



گزینه ۳ - ۵۰۷

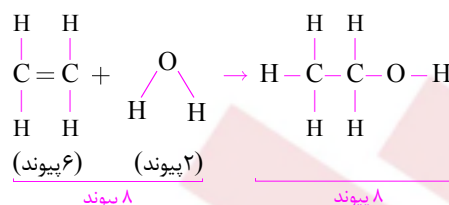
آلکن ۶ کربن دارد و ما می‌خواهیم نامش به ۱- بوتن ختم شود، پس باید در زنجیره اصلی ۴ کربن داشته باشیم و بین کربن شماره ۱ و ۲ پیوند دوگانه بگذاریم و آن دو کربن اضافه را به صورت‌های مختلف گروه فرعی قرار دهیم:



توجه کنید که در ساختار زنجیره اصلی ۵ کربنه شده و دیگر به نام ۱- بوتن ختم نمی‌شود.

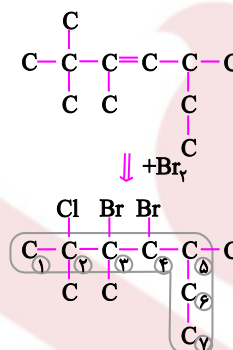
گزینه ۱ - ۵۰۸

باید به این نکته توجه کنیم که زنجیره اصلی تمام آلکن‌هایی که می‌کشیم باید ۵ کربنه باشد و بین کربن اول و دوم یک پیوند دوگانه وجود داشته باشد:



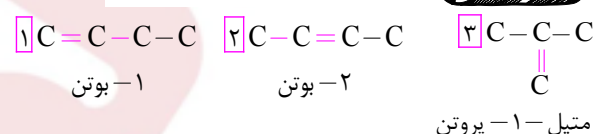
گزینه ۱ - ۵۰۲

ابتدا ساختار آلکن داده شده را رسم می‌کنیم:
نام: ۳، ۴- دی برمو - ۲- کلرو ۵، ۳، ۲ تری متیل هپتان



گزینه ۳ - ۵۰۳

ترکیبات داده شده به صورت زیر هستند:



گزینه ۳ - ۵۰۴

با هم ببینیم:

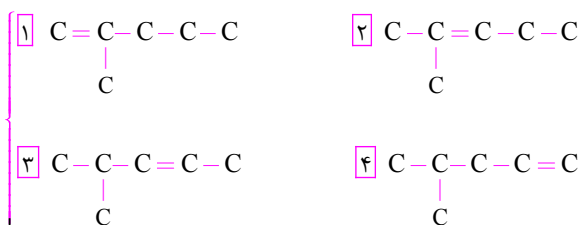


گزینه ۳ - ۵۰۵

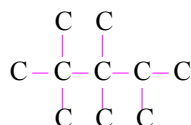
خب اول از همه آلکن‌های خطی و ساده‌مون رو رسم می‌کنیم:
(توجه کنید که در هیچ کدام شاخه فرعی متیل نداریم):



در ضمن، گفته متیل نداشته باشد!! ولی می‌تواند اتیل داشته باشد!!

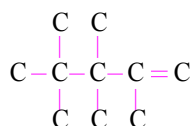


۵۱۲- **گزینہ ۱** ابتدا خود «۲، ۳، ۴» پنتامیل پنتان را رسم می‌کنیم:

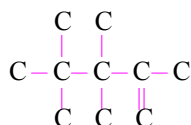


خب، حال باید آلکن یا آلکن‌هایی پیدا کنیم که با شکستن یک پیوند دوگانه توسط H_2 ، تبدیل به ساختار بالا شود:

فقط یک آلکن وجود دارد که با اضافه شدن H_2 به ترکیب بالا تبدیل می‌شود:

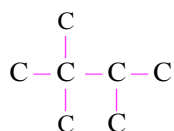


توجه کنید که اگر پیوند دوگانه را بخواهیم روی هر کربن دیگر قرار دهیم، تعداد پیوندهای اشتراکی کربن از ۴ بیشتر شده و ساختار نادرست است. در ضمن اگر پیوند دو گانه را به صورت زیر هم قرار دهیم، همان آلکن بالا به دست می‌آید و ساختار جدیدی نیست:

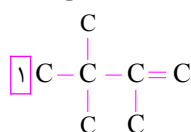


۵۱۳- **گزینہ ۱**

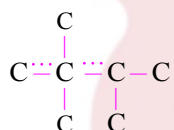
ابتدا ساختار «۲، ۳، ۴» تری متیل بوتان را رسم می‌کنیم:



با قرار گرفتن پیوند دو گانه در موقعیت‌های مختلف، آلکن‌های مورد نظر ساخته می‌شوند.

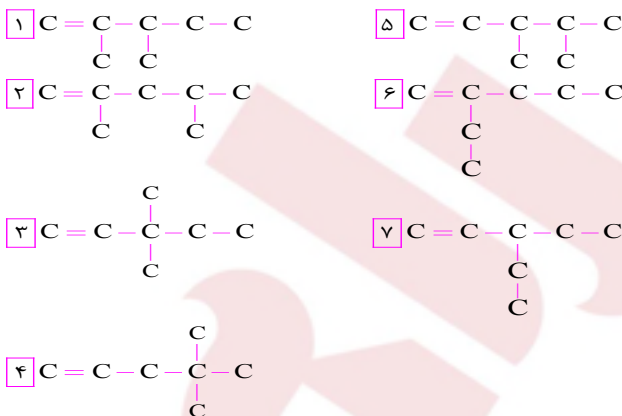
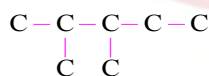


توجه کنید که اگر پیوند دو گانه را در هر یک از موقعیت‌های زیر قرار دهیم، ظرفیت کربن بالاتر از ۴ شده و ساختار، نادرست است:



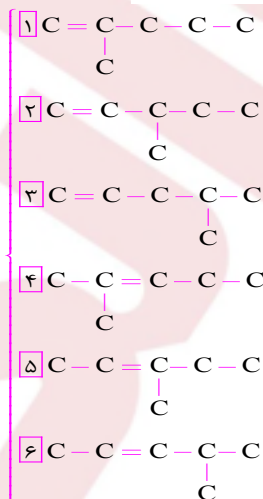
۵۱۴- **گزینہ ۴**

ابتدا ساختار «۲، ۳- دی متیل» پنتان را رسم می‌کنیم:



۵۰۹- **گزینہ ۱**

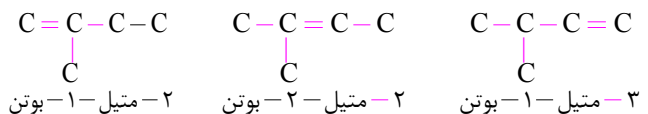
بهبتره به صورت منظم و دسته‌بندی شده ساختارها را رسم کنیم:



۵۱۰- **گزینہ ۳**

ساختار ۲- متیل بوتان به صورت روبه‌رو است:

بسته به محل قرارگیری پیوند دوگانه می‌توانیم سه ساختار زیر را برای آلکن C_5H_{10} در نظر بگیریم. (توجه کنید که همه فرمول‌های ساختاری متفاوت C_5H_{10} را نمی‌خواهیم و فقط آن‌هایی را می‌خواهیم که پس از هیدروژن‌دار شدن به آلکن بالا تبدیل شوند.

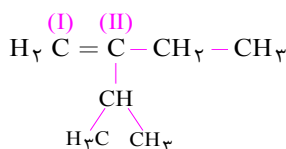


۵۱۱- **گزینہ ۱**

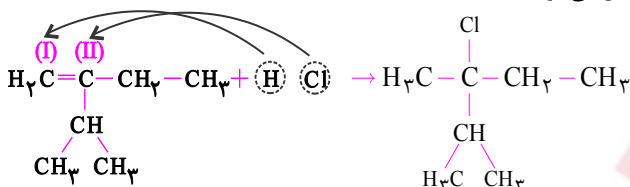
اول فرمول ساختاری «۲- میتیل پنتان» را رسم می‌کنیم:



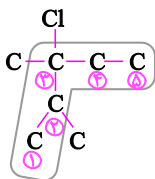
شکستن یک پیوند دوگانه در ساختار شدن با گاز هیدروژن، تبدیل به این آلکن شوند:



گفتیم در هنگامی که پیوند دو گانه در آلکن میان دو اتم کربنی وجود دارد که تعداد هیدروژن‌های آن دو با هم متفاوت است، با اضافه شدن هیدروژن هالید (HX)، اتم هیدروژن به کربنی متصل می‌شود که تعداد هیدروژن‌های بیشتری دارد و اتم هالوژن به کربنی متصل می‌شود که تعداد هیدروژن‌های کمتری دارد، پس محصول ما به صورت زیر خواهد بود: (I) به کربن (I) و هالوژن به کربن (II) متصل می‌شود.



حال این ترکیب را نامگذاری می‌کنیم:



۳- کلرو - ۲، ۳- دی متیل پنتان

آلکین‌ها، ترکیبات حلقوی و مسایل هیدروکربن‌ها

۱- آلکین‌ها

گزینه ۳ - ۵۱۸

فقط عبارت «دوم» نادرست است: آلکین‌ها نیز همانند آلکن‌ها، واکنش‌پذیری زیادی دارند.

گزینه ۴ - ۵۱۹

فقط عبارت «سوم» نادرست است: اتین (C_2H_2) اولین عضو خانواده آلکین‌هاست.

گزینه ۲ - ۵۲۰

تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

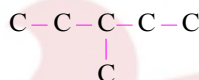
عبارت اول: درست است با هم ببینیم:

$$\text{درصد جرمی هیدروژن} = \frac{4 \times 1}{(3 \times 12) + (4 \times 1)} \times 100 = 10\%$$

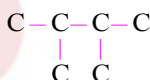
در پروپین (C_3H_4)

عبارت دوم: نادرست است. گوجه‌فرنگی رسیده، «اتن» آزاد می‌کند.

عبارت سوم: درست است. با هم ببینیم:

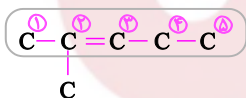


۳-میتیل پنتان (C_6H_{14})



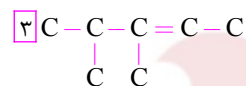
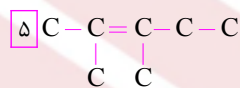
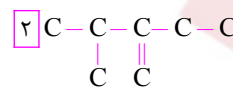
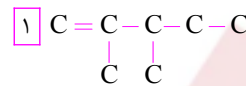
۳، ۲-دی‌میتیل بوتان (C_6H_{14})

عبارت چهارم: نادرست است. با هم ببینیم:



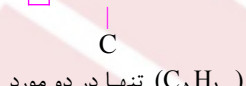
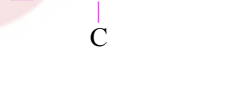
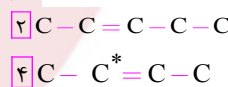
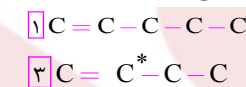
۵۲۱- گزینه ۴ بریم سراغ بررسی تک تک گزینه‌ها؛

با قرار دادن پیوند دو گانه در موقعیت‌های مختلف، ساختار آلکن‌های موردنظر ما بدست می‌آید:



۵۱۵- گزینه ۲

اول همه‌ی آلکن‌های با فرمول‌های (C_5H_{10}) را رسم می‌کنیم:



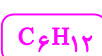
از میان تمام ساختارهای آلکنی ممکن برای (C_5H_{10}) تنها در دو مورد (ساختارهای شماره ۳ و ۴)، اتم کربنی مشاهده می‌شود (با ستاره نشان دادیم) که هیچ اتم هیدروژنی مستقیماً به آن وصل نشده است.

۵۱۶- گزینه ۱

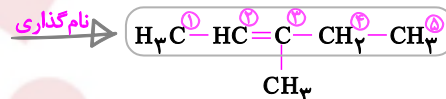
ابتدا فرمول مولکولی ترکیب داده شده را به دست می‌آوریم:



۶ کربن دارد و
آلکن است پس



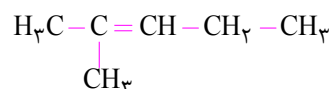
خب، به نام گذاری هم بکنیم، به دردمون می‌خوره!!!



«۳- میتیل - ۲- پنتن»

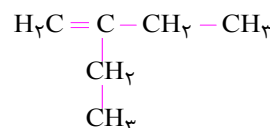
تا الان مورد دوم غلط شده، چون هم نام و هم فرمول مولکولی یکسان با ترکیب بالا دارد، یعنی خود همین ترکیب!!!!

در ضمن موارد چهارم و پنجم نیز نادرست است. چون فرمول مولکولی یک آلکن نمی‌تواند با یک آلکن یا آلکین برابر باشد.



مورد اول: درست است.

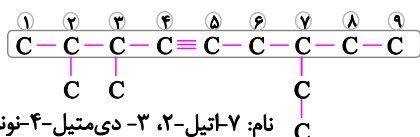
فرمول مولکولی یکسان دارد (C_6H_{12}) ولی فرمول ساختاری آن متفاوت است. (به محل قرارگیری پیوند دوگانه دقت کنید)



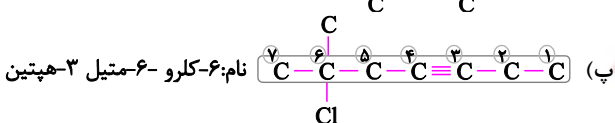
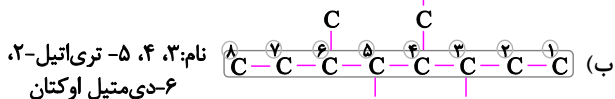
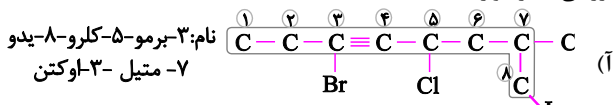
مورد سوم: درست است.

۵۱۷- گزینه ۳

ابتدا فرمول ساختاری ترکیب داده شده را رسم می‌کنیم:

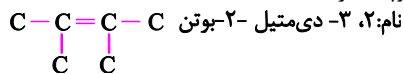


بررسی سایر موارد:

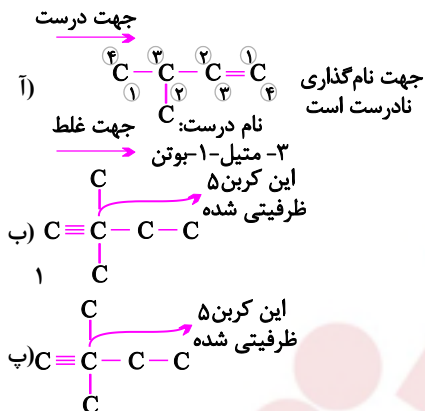


گزینه ۳ - ۵۲۷

فقط نام مورد «ت» بر اساس آیوپاک درست است:

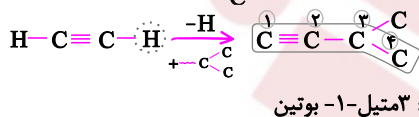


بررسی سایر موارد:



گزینه ۴ - ۵۲۸

آ) درست است. به خاطر داریم که گروه ایزوپروپیل ($\begin{smallmatrix} C \\ | \\ C-C \end{smallmatrix}$) به صورت است:



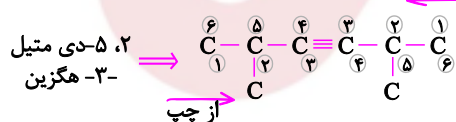
ب) درست است. دومین عضو خانواده آلکین‌ها، پروپین (C_3H_4) است:

$$\%90 = \frac{36}{40} \times 100 = \frac{3(12)}{3(12) + 4(1)} \times 100$$

درصد جرمی C در C_3H_4

پ) درست است. با هم ببینیم:

از راست



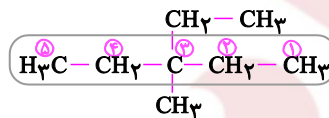
گزینه ۱: نادرست است. فرمول داده شده مربوط به ۲-پنتن است:



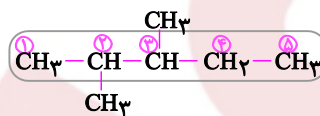
گزینه ۲: نادرست است. فرمول داده شده پیوند سه گانه داشته و مربوط به پروپین است:



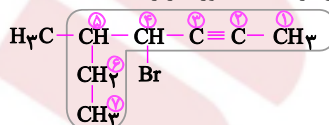
گزینه ۳: نادرست است. با هم ببینیم:



گزینه ۴: درست است. با هم ببینیم:

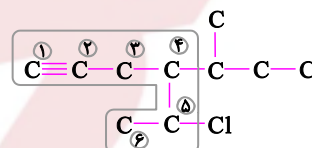


گزینه ۲ - نام گذاری این ترکیب به صورت زیر است:



گزینه ۳ - ۵۲۳

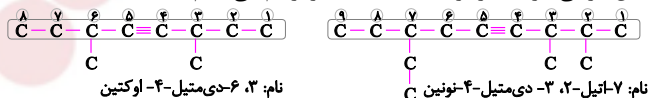
با هم ببینیم:



زنجره‌ای را انتخاب کردیم که دارای بیشترین تعداد کربن، بیشترین شاخه و دارای پیوند سه گانه بود.

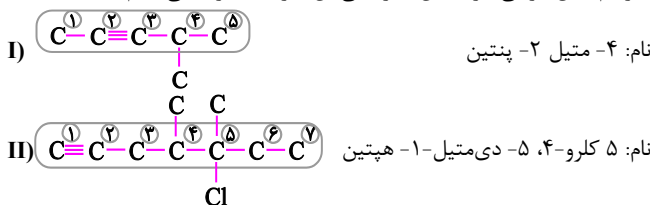
گزینه ۱ - ۵۲۴

مدل کربنی هر یک از ترکیبات داده شده را رسم می‌کنیم:



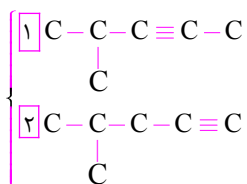
گزینه ۲ - ۵۲۵

با رسم مدل کربنی هر آلکین به راحتی آن‌ها را نامگذاری می‌کنیم:

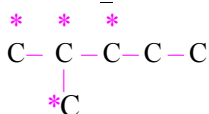


گزینه ۳ - ۵۲۶

فقط نام گذاری هیدروکربن مورد «ت» نادرست است:



بخاطر داشته باشیم که بین کربن‌های مشخص شده در ساختار زیر نمی‌توان پیوند سه گانه قرار داد، چون در این صورت ظرفیت کربن بیشتر از ۴ خواهد شد:



گزینه ۳ - ۵۳۳

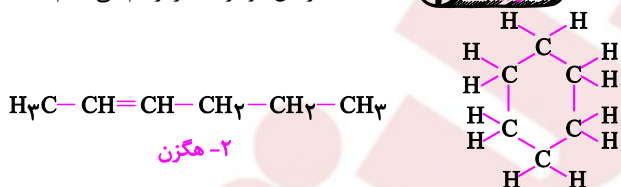
اگر این ترکیب فقط ۱ پیوند سه گانه داشت فرمول آن از فرمول عمومی آلکین‌ها تبعیت می‌کرد و به صورت C_5H_8 در می‌آمد، اما با توجه به اینکه ترکیب مورد نظر ۲ اتم هیدروژن کمتر از آلکین دارد می‌توان نتیجه گرفت که قاعدتاً یک پیوند دوگانه دیگر نیز در ساختار این هیدروکربن دیده می‌شود، بنابراین ساختارهای محتمل برای این هیدروکربن به صورت زیر است:



حلقوی | ۵۳۴

می‌دانیم که فرمول سیکلو آلکان‌ها با فرمول مولکولی آلکن هم کربن خود یکسان است. پس فرمول مولکولی سیکلو هگزان مشابه هگزن یعنی (C_6H_{12}) است.

ابتدا ساختار این دو ترکیب را رسم می‌کنیم:



سیکلو هگزان

به بررسی تک‌تک گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه ۱: درست است. فرمول مولکولی هر دو ترکیب C_6H_{12} بوده و فرمول تجربی آن‌ها نیز CH_2 است:



گزینه ۲: نادرست است. همانطور که در ساختارها می‌بینید، سیکلو آلکان‌ها همانند آلکان‌ها سیر شده بوده واکنش‌پذیری بسیار کمتری نسبت به (۲- هگزن) که دارای پیوند دو گانه است، دارند.

گزینه ۳: نادرست است. (۲- هگزن) یک آلکان بوده و سیر نشده است.

گزینه ۴: نادرست است. سیکلو هگزان سیر شده و (۲- هگزن) سیر نشده است.

گزینه ۳ - ۵۳۶

تک‌تک گزینه‌ها رو بررسی می‌کنیم؛

گزینه ۱: درست است. دارای سه فرمول ساختاری متفاوت با نام هگزن است:

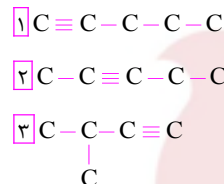
(ت) درست است. در مولکول اتین تمام در راستای یک خط مسطح قرار گرفته‌اند:



ایزومری آلکین‌ها

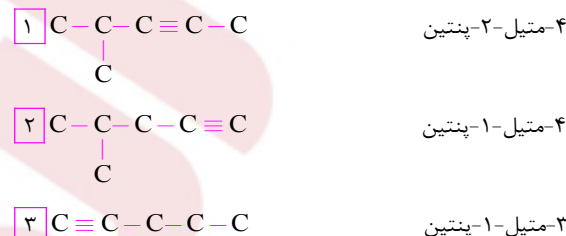
گزینه ۱ - ۵۲۹

۳ آلکین با فرمول مولکولی C_5H_8 داریم با هم ببینیم:



گزینه ۳ - ۵۳۰

باید آلکین‌هایی را در نظر بگیریم که شاخه اصلی آنها دارای ۵ کربن و یک گروه متیل متصل به آن داشته باشند؛



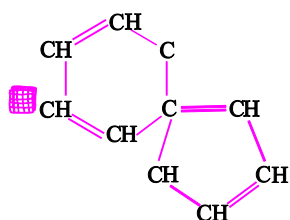
گزینه ۴ - ۵۳۱

ساختارهای مورد نظر به صورت زیر هستند؛

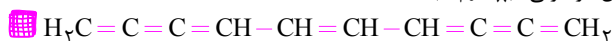


گزینه ۲ - ۵۳۲

آلکین‌های مورد نظر به صورت زیر هستند؛

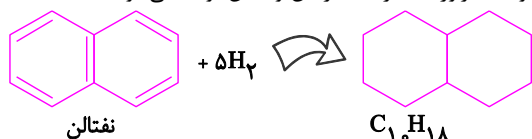


فرمول مولکولی: (C_8H_8)



فرمول مولکولی آخر هم مال خودت!! C_8H_8 میشه!! خیالت تخت...

۵۴۰- **گزینه ۲** نفتالن دارای ۵ پیوند دوگانه کربن - کربن است. پس در واکنش با ۵ مول مولکول هیدروژن، تمام پیوندهای دوگانه‌اش به یگانه تبدیل می‌شود و یک فراورده سیر شده از این واکنش تولید می‌شود:



عبارت اول: درست است.

عبارت دوم: درست است. «۳، ۶- دی متیل اوکتان»، اتم کربن دارد.

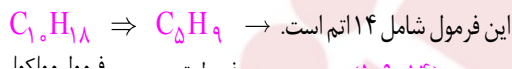
$$\left(\begin{array}{c} \text{تعداد کربن های اوکتان} \\ 8 \end{array} + \begin{array}{c} \text{تعداد کربن های متیل} \\ 2 \end{array} \times 1 = 10 \text{ C} \right)$$

ماده A نیز ۱۰ اتم کربن دارد.

عبارت سوم: نادرست است. با هم ببینیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{نسبت تعداد H به C در } C_{10}H_{18}: \frac{18}{10} = \frac{9}{5} \\ \text{نسبت تعداد H به C در } C_{10}H_2: \frac{2}{10} = \frac{1}{5} \end{array} \right.$$

عبارت چهارم: نادرست است. با هم ببینیم:



۵۴۱- **گزینه ۱** خواندیم که سیکلوالکان‌ها همانند آلکان‌ها سیر شده بوده و نیز جزء هیدروکربن‌های حلقوی هستند. پس در میان موارد داده شده فقط (C_5H_{10}) که می‌تواند سیکلوپنتان باشد یک هیدروکربن سیر شده حلقوی است.

تذکره ۱: بخاطر داریم که فرمول عمومی سیکلوالکان‌ها همانند آلکان‌ها، C_nH_{2n} است.

تذکره ۲: C_6H_6 و $C_{10}H_8$ به ترتیب بنزن و نفتالن بوده که به دلیل داشتن پیوندهای دوگانه در ساختار خود، جز هیدروکربن‌های حلقوی سیر نشده‌اند.

۵۴۲- **گزینه ۲** فقط مورد دوم نادرست است:

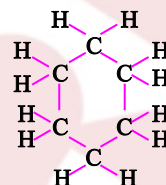
۱- هگزن $H_2C=CH-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

۲- هگزن $H_2C=HC=CH-CH_2-CH_2-CH_3$

۳- هگزن $H_2C-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_3$

گزینه ۲: درست است. می‌تواند سیکلوهگزان باشد:

سیکلوهگزان هم حلقوی بوده و چون همه‌ی پیوندهایش اشتراکی یگانه است، سیر شده می‌باشد.



سیکلو هگزان با فرمول مولکولی (C_6H_{12})

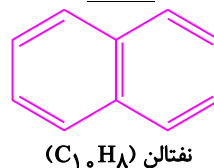
گزینه ۳: نادرست است. اگر بخواهد زنجیری باشد باید به صورت یکی از آلکن‌های رسم شده در بررسی گزینه ۱ باشد که به دلیل وجود پیوند دوگانه سیر نشده‌اند.

گزینه ۴: درست است. با هم ببینیم:

$H_3C-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_3$ همانطور که می‌بینید این آلکن محور تقارن داشته و متقارن است.

۵۳۷- **گزینه ۱** فرمول مولکولی نفتالن، $(C_{10}H_8)$ است. پس «۱» اتم کربن دارد و نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در آن

« $\frac{8}{10} = \frac{4}{5}$ » است. و همانطور که در فرمول ساختاری زیر می‌بینید، این هیدروکربن به دلیل داشتن حلقه بنزن، جزو ترکیبات آروماتیک دسته‌بندی می‌شود:



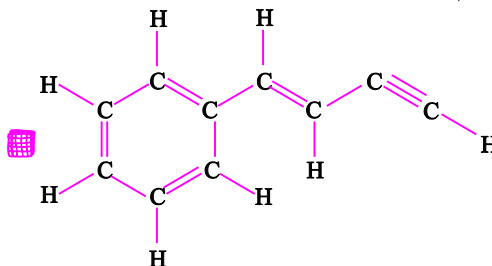
نفتالن $(C_{10}H_8)$

۵۳۸- **گزینه ۱** با هم ببینیم:

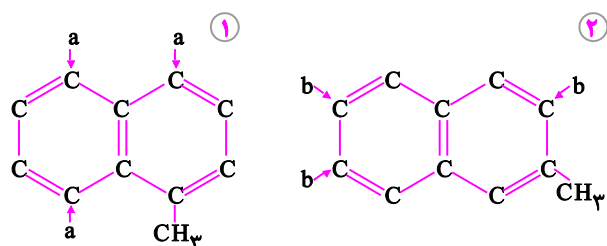
$$\left\{ \begin{array}{l} \text{I) پنتین} \rightarrow C_5H_8 \rightarrow \frac{nH}{nC} = \frac{8}{5} \rightarrow \frac{I}{II} = \frac{\frac{8}{5}}{\frac{8}{10}} = 2 \\ \text{II) نفتالن} \rightarrow C_{10}H_8 \rightarrow \frac{nH}{nC} = \frac{8}{10} \end{array} \right.$$

۵۳۹- **گزینه ۳**

فرمول مولکولی ۳ ترکیب از مواد داده شده با فرمول مولکولی نفتالن یکسان است: فرمول مولکولی: $(C_{10}H_8)$



فرمول مولکولی: $(C_{10}H_8)$

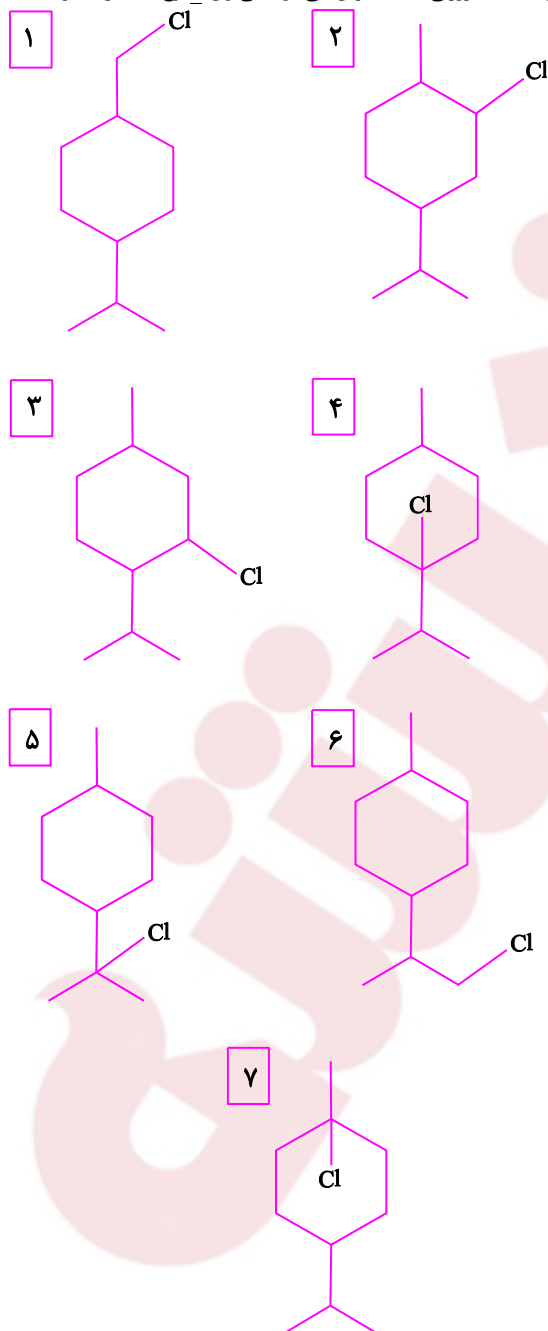


توجه کنید که در ساختار ۱ اگر متیل را در هر کدام از قسمت‌های a بگذاریم ساختار متفاوتی بدست نمی‌آید (امتحان کنید!!)

در ساختار ۲ هم اگر متیل را در قسمت‌های b بگذاریم ساختار متفاوتی بدست نمی‌آید.

۵۴۷ - گزینه ۲

بسته به موقعیت هیدروژنی که جایگزین می‌شود، می‌توان ۷ نوع ساختار متفاوت ساخت:



مورد اول: سیلوکوهگزان $\leftarrow C \leftarrow C_6H_{12} \leftarrow$ پروپن $\leftarrow H \leftarrow C_3H_6 \leftarrow$

مورد دوم: نفتالن $\leftarrow$ پیوند دوگانه $\leftarrow$ بنزن $\leftarrow$ پیوند دوگانه

مورد سوم: نفتالن $\leftarrow C \leftarrow C_1 \cdot H_8 \leftarrow$ بوتان $\leftarrow H \leftarrow C_4H_{10} \leftarrow$

۵۴۳ - گزینه ۲ به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت اول: نادرست است. سیلوک آلکان‌ها با فرمول کلی C_nH_{2n} دارای نسبت تعداد اتم کربن به هیدروژن ۲ می‌باشند، اما هیدروکربن‌هایی سیر شده محسوب می‌شوند.

عبارت دوم: نادرست است. فرمول مولکولی نفتالن $C_{10}H_8$ است.

عبارت سوم: درست است. با هم ببینیم:

$$\begin{aligned} \text{نفتالن } C_{10}H_8 &\Rightarrow \text{تعداد جفت الکترون‌های پیوندی} = \frac{(10 \times 4) + 8}{2} = 24 \\ \text{بنزن } C_6H_6 &\Rightarrow \text{تعداد جفت الکترون‌های پیوندی} = \frac{(6 \times 4) + 6}{2} = 15 \end{aligned}$$

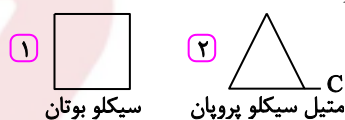
$$\rightarrow 24 - 15 = 9$$

عبارت چهارم: درست است.

ایزومر حلقوی

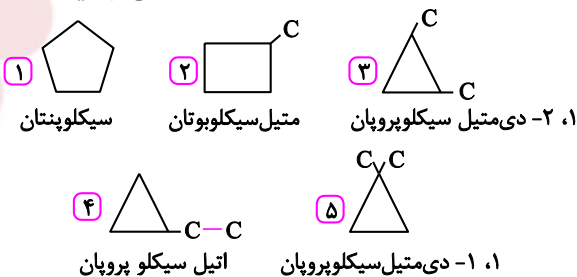
۵۴۴ - گزینه ۱

ساختارهای خواسته شده به صورت زیر هستند:

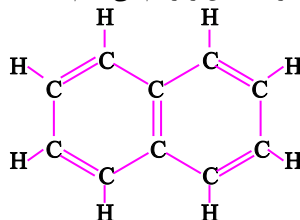


۵۴۵ - گزینه ۲

مولکول‌های زیر دارای ساختار حلقوی بوده و فرمول مولکولی C_5H_{10} دارند:



۵۴۶ - گزینه ۱ ابتدا فرمول ساختاری نفتالن را رسم می‌کنیم:



با جای‌گزینی یک اتم H با یک گروه متیل، دو فرمول ساختاری متفاوت می‌توانیم رسم کنیم:

همانطور که می‌بینید در این دو ترکیب همه کربن‌ها ۴ پیوند کووالانسی دارند اما هر دو ترکیب سیر نشده بوده چون پیوند سه گانه و دوگانه موجود در این ترکیب‌ها قابلیت تبدیل شدن به پیوند یگانه و به عبارتی سیرشدگی را دارند. پس بخاطر می‌سپاریم که در صورتی یک هیدروکربن سیر شده است که هر اتم کربن با ۴ پیوند اشتراکی یگانه به ۴ اتم دیگر متصل باشد و گرنه در همی هیدروکربن‌ها چه سیر شده و چه سیر نشده، هر اتم کربن ۴ پیوند کووالانسی دارد.

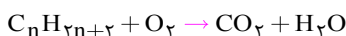


مینی درسمانه

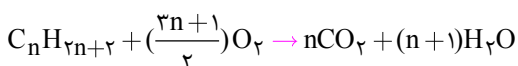
سوختن کامل آلکان‌ها

ابتدا بهتر است تعریفی در رابطه با واکنش سوختن بدانیم: «واکنش سوختن، واکنشی است که در آن یک ماده به سرعت با اکسیژن ترکیب شده و مقدار زیادی انرژی (نور و گرما) آزاد می‌کند.»

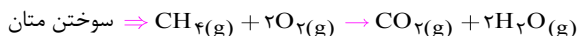
آلکان‌ها نیز می‌توانند بسوزند. از سوختن آلکان‌ها همانند دیگر هیدروکربن‌ها بخار آب و گاز CO_2 تولید می‌شود، پس اگر آلکان‌ها را با فرمول عمومی شان یعنی $(\text{C}_n\text{H}_{2n+2})$ نمایش دهیم، واکنش سوختن آن‌ها به صورت زیر درمی‌آید:



حال می‌توانیم این واکنش را موازنه کنیم:



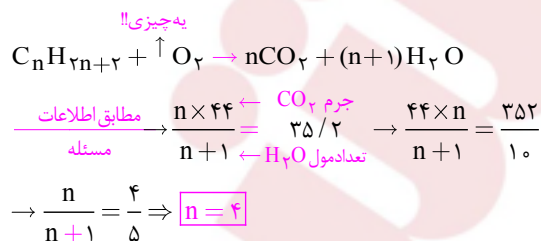
به چند مثال زیر دقت کنید:



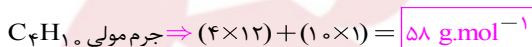
نکته همانطور که می‌بینید در سوختن آلکان‌ها (و همچنین بقیه انواع هیدروکربن‌ها) به تعداد کربن، CO_2 و به تعداد نصف هیدروژن H_2O تولید می‌شود.

با توجه به نکته بالا می‌توانیم واکنش‌های سوختن هیدروکربن‌ها را به سرعت موازنه کنیم.

ابتدا معادله عمومی سوختن آلکان‌ها را می‌نویسیم: توجه کنید چون در سؤال اطلاعاتی درباره O_2 نداریم و اطلاعاتی هم از ما نخواست، پس به ضریب آن کاری نداشته و فقط CO_2 و H_2O را با استفاده از تعداد کربن و هیدروژن در فرمول عمومی آلکان، موازنه می‌کنیم:

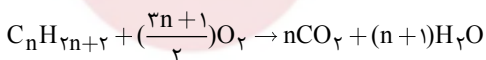


با جای گذاری در فرمول عمومی آلکان‌ها، آلکان ما به صورت C_4H_{10} درمی‌آید حال باید جرم مولی آن را حساب کنیم:



۵۵۵ - گزینه ۲

اول باید ببینیم این آلکان چه فرمولی مولکولی‌ای داره:



گزینه ۴: درست است. آلکانی با n اتم کربن دارای فرمول $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ و متان دارای فرمول مولکولی CH_4 است، بنابراین اختلاف این دو فرمول برابر است با:

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{اختلاف کربن‌ها} = n-1 \\ \text{اختلاف هیدروژن‌ها} = (2n+2) - 4 = 2n-2 \end{cases} \Rightarrow \boxed{\text{C}_{n-1}\text{H}_{2n-2}}$$

مسایل

۵۵۱ - گزینه ۱ برای حل این سؤال، دو راه داریم، راه حل اول این است که فرمول مولکولی تک تک هیدروکربن‌ها را به دست آورده و بعد درصد جرمی هیدروژن را در هر کدام حساب کنیم. راه حل اول نسبتاً وقت گیر است و به دلیل محاسبات زیاد امکان اشتباه محاسباتی دارد. اما می‌توانیم به جای این راه از راه دیگری برای حل این سؤال استفاده کنیم.

با توجه به اینکه تمام هیدروکربن‌ها، آلکین هستند می‌توانیم فرمول عمومی آلکین‌ها نوشته و ببینیم چه آلکینی ۱۰ درصد جرمی هیدروژن دارد:

$$\text{C}_n\text{H}_{2n-2} \Rightarrow \text{H درصد جرمی} = \frac{\text{جرم H}}{\text{جرم C}} \times 100$$

$$\rightarrow 10 = \frac{2n-2}{12n+2n-2} \times 100 \rightarrow \frac{1}{10} = \frac{2n-2}{14n-2}$$

$$\rightarrow \frac{1}{10} = \frac{n-1}{7n-1} \rightarrow 7n-1 = 10n-10 \Rightarrow \boxed{n=3}$$

پس آلکینی که ۳ کربن داشته باشد یعنی (C_3H_4) (هیدروکربن II)، ۱۰ درصد جرمی هیدروژن دارد.

۵۵۲ - گزینه ۲

تمامی ترکیبات داده شده یا دارای یک پیوند سه گانه و یا دو پیوند دو گانه هستند، پس می‌توان با کمی تیزهوشی فهمید که تمام این ترکیبات از فرمول کلی $(\text{C}_n\text{H}_{2n-2})$ پیروی می‌کنند، بنابراین با توجه به درصد جرمی هیدروژن می‌توانیم n را بدست بیاوریم:

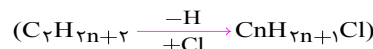
$$\text{درصد جرمی H در } \text{C}_n\text{H}_{2n-2} = \frac{(2n-2)}{(12n)+(2n-2)} \times 100 = 11/7$$

$$\rightarrow \frac{n-1}{7n-1} = \frac{117}{1000} \rightarrow 181n = 883 \rightarrow n \simeq 4/8 \simeq \boxed{5}$$

بنابراین ترکیب مورد نظر باید دارای ۵ اتم کربن باشد یعنی گزینه ۲.

۵۵۳ - گزینه ۲

فرایند انجام شده به صورت زیر است:



$$\rightarrow \frac{\text{جرم کلر}}{\text{جرم کربن}} = \frac{1 \times 35/5}{12 \times n} = \frac{7}{2} \rightarrow n \simeq 2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \quad (\text{تان})$$

۵۵۴ - گزینه ۲

قبل از بررسی این تست بهتر است مینی درسمانه زیر را با دقت بخوانید.



اگر نسبت جرم کربن دی اکسید به جرم هیدروکربن اولیه را در هر واکنش حساب کنیم داریم:

$$D) \frac{\text{جرم CO}_2}{\text{جرم آلکان}} = \frac{44n}{14n+2} \quad II) \frac{\text{جرم CO}_2}{\text{جرم آلکن}} = \frac{44n}{14n} = \frac{44}{14}$$

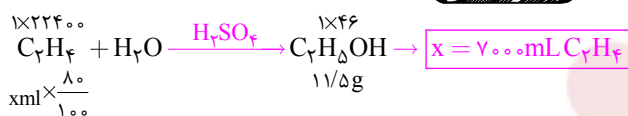
همانطور که می بینید در سوختن کامل هر آلکنی که فقط از کربن و هیدروژن ساخته شده باشد (یعنی هیدروکربن باشد) همیشه نسبت جرم CO_2 تولیدی به

جرم هیدروکربن اولیه ثابت بوده و برابر عدد $\frac{44}{14} \approx \frac{3}{1}$ است.

با توجه به نکته بالا قطعاً هیدروکربن موردنظر ما آلکن نیست. پس با توجه به گزینه ها می توان گفت که هیدروکربن مورد نظر ما آلکان است:

$$\frac{\text{جرم CO}_2}{\text{جرم آلکان}} = \frac{44n}{14n+2} = 3 \Rightarrow \text{در آلکان ها} \rightarrow 44n = 42n + 6 \rightarrow n = 3 \rightarrow \boxed{\text{C}_3\text{H}_8 \text{ (پروپان)}}$$

۵۵۷- واکنش انجام شده به صورت روبه رو است:

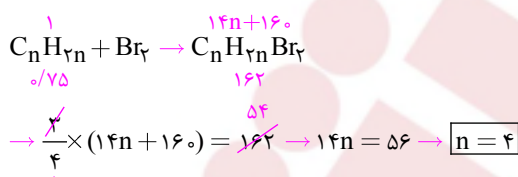


۵۵۸- گزینه ۲

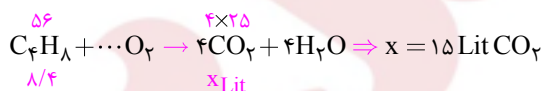
واکنش انجام شده به صورت رو به رو است: $\text{C}_7\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_7\text{H}_5\text{OH}$ حال حجم اتن مورد نیاز را محاسبه می کنیم:

$$\frac{1 \times 22400}{x \text{ mL} \times \frac{10}{100} \times \frac{60}{100}} \sim \frac{1 \times 46}{2/3 \text{ g}} \Rightarrow x = 2333 / 3 \text{ mL C}_7\text{H}_4$$

۵۵۹- گزینه ۱ با هم ببینیم:



همانطور که در مینی درسنامه خواندیم، از سوختن هیدروکربن ها CO_2 و H_2O تولید می شود. بنابراین آلکن مورد نظر C_4H_8 است. حال واکنش سوختن این آلکن را نوشته و حجم گاز کربن دی اکسید تولیدی در شرایط موردنظر را به دست میاوریم:



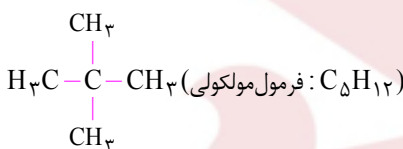
۵۶۰- گزینه ۳

همانطور که در مینی درسنامه خواندیم، از سوختن هیدروکربن ها CO_2 و H_2O تولید می شود.

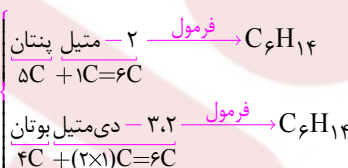
پس ابتدا واکنش سوختن کامل این آلکن را می نویسیم: (دقت کنید که O_2 در این سؤال نه جزء خواسته مسئله است و نه جزء داده های مسئله، پس نیازی به موازنه آن نیست و می توانیم ضریب آن را خالی بگذاریم.)

$$\frac{\text{وزن آب تولیدی}}{\text{وزن کربن}} = \frac{(n+1) \times 18}{n \times 12} = \frac{18}{9} \Rightarrow \Delta n + \Delta = \epsilon n \rightarrow \boxed{n = 5}$$

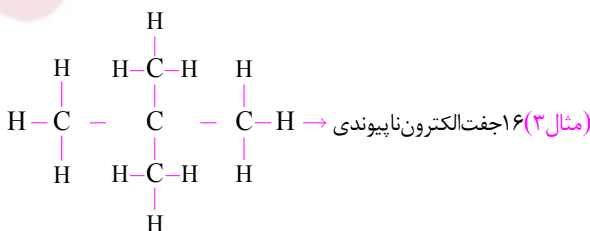
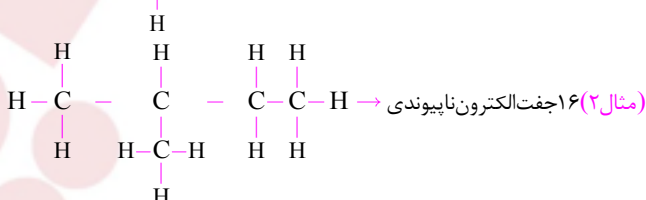
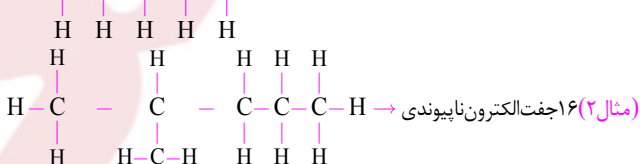
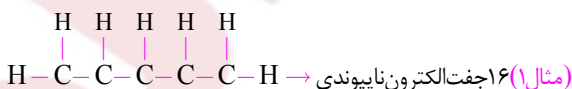
پس فرمول مولکولی آلکان C_5H_{12} خواهد بود. حال بریم سراغ بررسی عبارت ها؛ عبارت «آ» درست است. سیلوکسیزان (C_6H_{12}) نیز دارای ۱۲ اتم هیدروژن است. عبارت «ب» درست است. با هم ببینیم:



عبارت «پ» نادرست است. ۲- متیل پنتان و ۳، ۲- دی متیل بوتان دارای ۶ اتم کربن هستند، پس نمی توانند فرمول مولکولی یکسانی با آلکان ها (C_5H_{12}) داشته باشند:



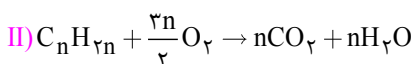
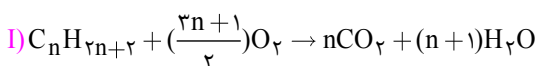
عبارت «ت» نادرست است. این ترکیب هر فرمول ساختاری هم داشته باشد، باز هم ۱۶ جفت الکترون ناپیوندی داره؛

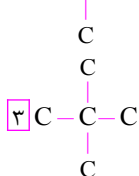
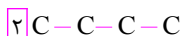


۵۵۶- گزینه ۲

یک نکته

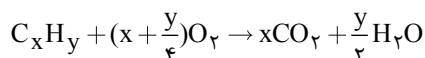
به معادله سوختن کامل یک آلکان و آلکن دقت کنید:



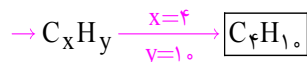


گزینه ۱ - ۵۶۳

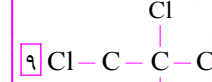
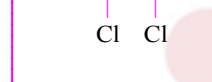
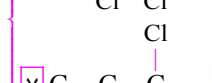
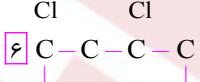
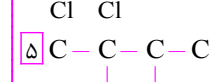
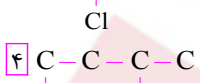
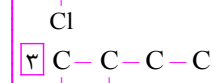
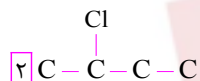
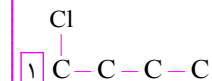
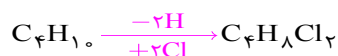
اگر فرمول مولکولی این هیدروکربن را (C_xH_y) در نظر بگیریم، با سوختن کامل آن خواهیم داشت:



$$\frac{H_2O \text{ ضریب استوکیومتری}}{CO_2 \text{ ضریب استوکیومتری}} = \frac{\frac{y}{2}}{x} = \frac{1}{2.5} \Rightarrow \frac{y}{2x} = \frac{1}{2.5} \Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{2}{2.5} = \frac{4}{5} = \frac{10}{12.5}$$

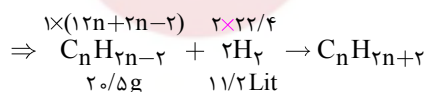


حال باید ۲ اتم هیدروژن را جدا کرده و دو اتم کلر جایگزین کنیم:

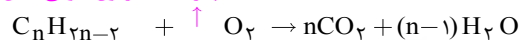


گزینه ۳ - ۵۶۴

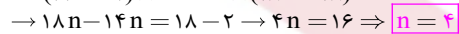
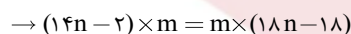
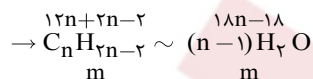
می‌دانیم که آلکین‌ها با جذب ۲ مول هیدروژن می‌توانند به طول کامل سیر شوند، پس داریم:



یه چیزی!! فرمول عمومی آلکین‌ها



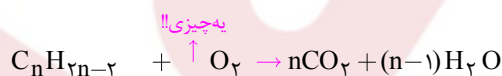
اگر مقدار اولیه آلکین را m بگذاریم طبق اطلاعات مسئله داریم:



پس فرمول این آلکین به صورت (C_4H_6) درمی‌آید. در بین گزینه‌های داده شده تنها آلکینی که ۴ کربن دارد، گزینه‌ی ۳ است.

گزینه ۲ - ۵۶۱

و موازنه می‌کنیم: (باز هم نیازی به ضریب O_2 نداریم)

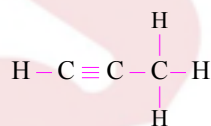


با توجه به صورت سؤال جرم CO_2 به جرم آلکین اولیه ۳/۳ است، پس داریم:

$$\frac{CO_2 \text{ جرم}}{C_nH_{2n-2} \text{ جرم}} = \frac{3}{3} \Rightarrow \frac{n \times 44}{12n+2n-2} = \frac{3}{3} \rightarrow \frac{44n}{14n-2} = \frac{33}{10}$$

$$\rightarrow \frac{44n}{14n-2} = \frac{3}{10} \rightarrow \frac{2n}{7n-1} = \frac{3}{10} \rightarrow 20n = 21n-3 \rightarrow n = 3$$

پس فرمول ساختاری این آلکین به صورت روبه‌رو است:



بریم سراغ بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست است. نام این ترکیب (۱- پروپین) است. به خاطر داریم که در نام‌گذاری آلکین‌ها برای آوردن نام کربن دارای پیوند سه‌گانه از کربن با شماره کوچک‌تر استفاده می‌کنیم:



عبارت دوم: نادرست است. در (C_3H_4) مجموع تعداد اتم‌ها ۷ است.

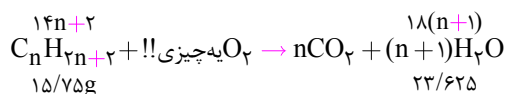
عبارت سوم: نادرست است. ساختار داده شده در این عبارت مربوط به آلکین (۱- بوتین) است.

عبارت چهارم: درست است. با هم ببینیم:

$$\begin{cases} C_9H_{18} \text{ در نفتالین} \Rightarrow 8 \\ C_3H_4 \text{ در H} \Rightarrow 4 \end{cases}$$

گزینه ۳ - ۵۶۲

با هم ببینیم:



$$\rightarrow (14n+2) \times \frac{23625}{1000} = \frac{1575}{100} \times 18 \times (n+1) \Rightarrow n = 5$$

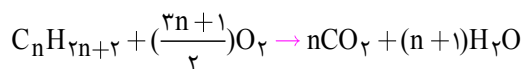
فرمول مولکولی آلکان (C_5H_{12}) است و این فرمول مولکولی می‌تواند مربوط به ۳ نوع آلکان متفاوت باشد:



۵۶۶ - گزینه ۳

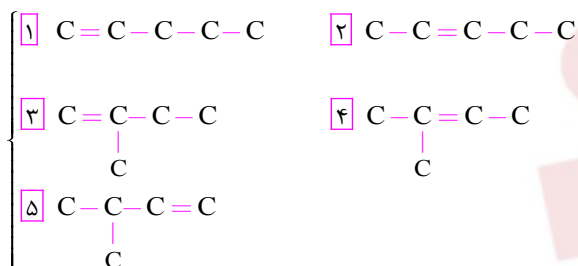
می دانیم که آلکن هایی با یک پیوند دو گانه، با جذب ۱ مول گاز هیدروژن به آلکن هم کربن با خود تبدیل می شوند، پس می توان گفت که هیدروکربن A یک آلکن (C_nH_{2n}) است.

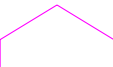
در ادامه سوال، اطلاعاتی در مورد سوختن کامل آلکن حاصل از هیدروژن دار داده شده است، پس واکنش کامل سوختن آلکن ها را نوشته و فرمول این آلکن و تعداد کربن های این آلکن را بدست میاوریم:



$$\frac{\text{جرم آب تولیدی}}{\text{جرم } CO_2 \text{ تولیدی}} = \frac{(n+1) \times 18}{n \times 44} = 0.49 \rightarrow n = 5$$

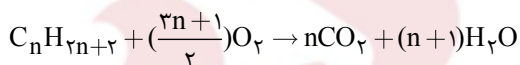
چون تعداد کربن های این آلکن با آلکن A برابر است، می توان دریافت که این آلکن دارای ۵ اتم کربن و فرمول مولکولی (C_5H_{10}) خواهد بود. حال ایزومرهای آلکنی با فرمول مولکولی (C_5H_{10}) را رسم می کنیم:



حال این سوال پیش می آید که چرا ساختاری به فرم  (سیکلوپنتان) که دارای فرمول (C_5H_{10}) است، را جزء ایزومرهای هیدروکربن A در نظر نگرفتیم؟ چون هیدروکربن A باید بتواند با گاز هیدروژن واکنش دهد و تبدیل به یک آلکن شود. سیکلوپنتان خود یک ترکیب سیر شده بوده و تمایلی به واکنش با گاز هیدروژن ندارد، پس نباید سیکلوپنتان را جزء ایزومرهای ساختاری هیدروکربن A در نظر بگیریم.

۵۶۷ - گزینه ۴

هیدروکربن A سیر نشده بوده و جذب یک مول هیدروژن به هیدروکربن سیر شده B تبدیل می شود، بنابراین هیدروکربن A یک آلکن (C_nH_{2n}) و هیدروکربن B یک آلکان (C_nH_{2n+2}) بوده است. حال با نوشتن معادله شیمیایی سوختن کامل آلکان ها می توانیم فرمول مولکولی این آلکان و هم چنین آلکن مورد نظر را بدست بیاوریم:

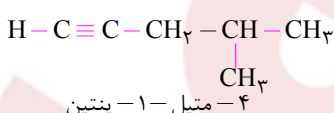
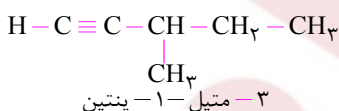


$$\frac{O_2 \text{ جرم}}{H_2O \text{ جرم}} = \frac{\left(\frac{3n+1}{2}\right) \times 32}{(n+1) \times 18} = \frac{237}{100} \Rightarrow n = 5 \text{ پنتان} \rightarrow C_5H_{12}$$

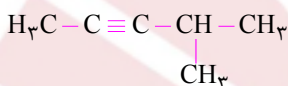
پس فرمول مولکولی آلکن ما C_5H_{10} بوده و می توانیم ساختارهای زیر را برای آن در نظر بگیریم:

$$\rightarrow 14n - 2 = 82 \rightarrow n = 6$$

خب پس فرمول مولکولی آلکن ها (C_6H_{12}) است. خب گفته که فقط یک گروه متیل داریم، یعنی یک زنجیره ۵ کربنی داریم با یک پیوند سه گانه و یک گروه متیل. خب بریم سراغ حالت هامون:



خب حالت هامون واسه وقتی که بین کربن ها ۱ و ۲ پیوند سه گانه داشته باشیم تمام شد، حالا می تونیم جای پیوند سه گانه رو عوض کرده و ببریمش بین کربن ۲ و ۳:



تذکره ۲: توجه کنید که اگر در این ساختار گروه متیل را در هر جای دیگر (به جز کربن های درگیر در پیوند سه گانه) متصل کنیم، گروه متیل دیگر شاخه فرعی نبوده و جزء شاخه اصلی قرار می گیرد. پس در مجموع ۳ ساختار متفاوت می توانیم در نظر بگیریم.

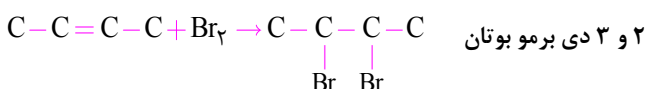
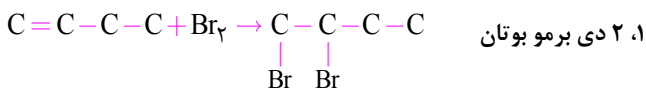
۵۶۵ - گزینه ۲ ابتدا واکنش را می نویسیم، اگر آلکن x را با فرمول $C_nH_{2n} + H_2 \rightarrow C_nH_{2n+2}$ نمایش دهیم، داریم: $C_nH_{2n} + H_2 \rightarrow C_nH_{2n+2}$ همانطور که در واکنش بالا می بینید، به ازای واکنش هر یک مول هیدروژن (۲g) یک مول آلکان y تولید می شود که دارای $(2n+2)$ گرم هیدروژن است. پس می توان گفت:

$$\text{جرم هیدروژن های آلکان (y)} = \frac{20}{100} = \text{جرم هیدروژن جذب شده}$$

$$\Rightarrow 2g = \frac{20}{100} \times (2n+2) \Rightarrow n = 4$$

پس آلکن y، (C_4H_8) است.

خب (C_4H_8) می تواند در ساختار راست زنجیر و بدون شاخه فرعی به دو صورت زیر باشد، پس در واکنش با (Br_2) می تواند ۲ نوع فرآورده داشته باشد:



توجه کنید که دو ساختار زیر یکسانند و نباید جزء ساختارهای

خطر

مختلف دسته بندی شوند: $C=C-C-C \leftarrow \text{یکسانند} \rightarrow C-C-C=C$

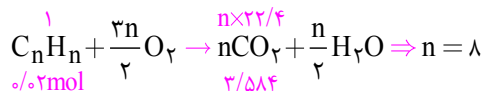


می‌دانیم که مقدار کربن موجود در CO_2 ، همان مقدار کربن موجود در هیدروکربن ما است، پس درصد جرمی کربن در این هیدروکربن برابر خواهد بود با:

$$\%75 = \frac{9\text{mg}}{12\text{mg}} \times 100 \Rightarrow \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم هیدروکربن}} \times 100 = \%75$$

گزینه ۲ - ۵۷۲

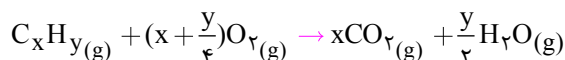
اگر در این هیدروکربن تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن برابر باشد، یعنی فرمول آن به صورت (C_nH_n) خواهد بود، بنابراین معادله‌ی سوختن کامل آن به شکل زیر است:



پس فرمول مولکولی این ترکیب (C_8H_8) است و می‌تواند مربوط به استیرین باشد.

گزینه ۱ - ۵۷۳

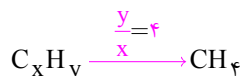
ابتدا واکنش سوختن کامل هیدروکربن‌ها را نوشته و موازنه می‌کنیم:



می‌دانیم که نسبت حجمی گازها در شرایط یکسان (دما و فشار) با نسبت مولی آنها برابر است. بنابراین خواهیم داشت:

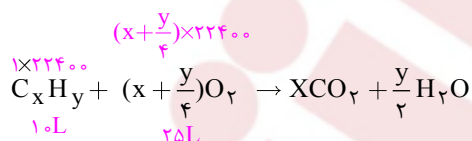
$$\frac{\text{حجم گاز مورد نیاز } \text{O}_2}{\text{حجم گاز تولیدی } \text{CO}_2} = \frac{\text{مقدار مول } \text{O}_2}{\text{مقدار مول } \text{CO}_2} = 2$$

$$\frac{(x + \frac{y}{4})}{x} = 2 \rightarrow x = \frac{y}{4} \rightarrow \frac{y}{x} = 4$$

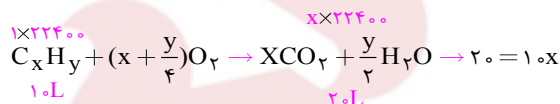


گزینه ۱ - ۵۷۴

ابتدا واکنش سوختن کامل هیدروکربن‌ها را نوشته و با استفاده از اطلاعات صورت سؤال دو معادله تشکیل می‌دهیم:



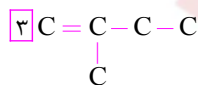
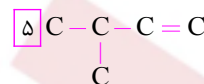
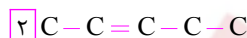
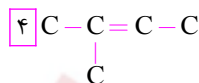
$$\rightarrow 25 = 10(x + \frac{y}{4}) \rightarrow x + \frac{y}{4} = \frac{5}{2}$$



$$\begin{cases} x + \frac{y}{4} = \frac{5}{2} \\ 20 = 10x \end{cases} \rightarrow x = 2, y = 2 \xrightarrow{\text{ترکیب مورد نظر}} \text{C}_2\text{H}_2 \text{ (اتین)}$$

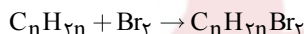
گزینه ۴ - ۵۷۵

می‌دانیم که متان یک آلکان بوده و سیر شده است، پس نمی‌تواند H_2 جذب کند.



گزینه ۲ - ۵۶۸

ابتدا معادله واکنش انجام شده را می‌نویسیم:

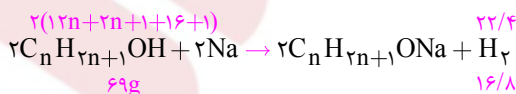


$$\frac{1 \times 22400}{100} \times \frac{1 \times 22400}{280} \rightarrow 14n \times 28 = \frac{y}{100} \times 22400 \Rightarrow n = 4$$

پس فرمول این آلکن به صورت (C_4H_8) است و الکل حاصل از واکنش آن با H_2O نیز ۴ کربن دارد. (چون در این واکنش فقط H و OH به کربن‌های درگیر در پیوند دو گانه اضافه می‌شود و تغییری در تعداد کربن‌ها رخ نمی‌دهد).

گزینه ۱ - ۵۶۹

می‌توان R را همان $(\text{C}_n\text{H}_{2n+1})$ در نظر گرفت:

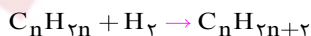


$$2 \times (12n + 2n + 1 + 16) \times \frac{168}{100} = 69 \times \frac{224}{100} \rightarrow n = 2$$

بنابراین الکل مورد نظر ما $(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})$ است که می‌توان با اضافه کردن آب در شرایط مناسب به آلکن دو کربنی یا همان اتن (C_2H_4) آن را بدست آورد.

گزینه ۳ - ۵۷۰

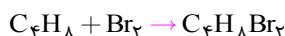
ابتدا یک معادله می‌نویسیم:



چون در صورت سؤال گفته شده که مقدار هیدروژن جذب شده ۲۰٪ جرم هیدروژن‌های آلکان حاصل است، می‌توانیم به صورت زیر مقدار n را بدست بیاوریم:

$$\frac{20}{100} \times (2n + 2) = 2 \rightarrow \frac{2n + 2}{100} = 1 \rightarrow n = 4$$

جرم هیدروژن‌های آلکان H_2 جرم فرمول مولکولی آلکن A برابر (C_4H_8) و فرمول محصول حاصل از واکنش آن با (Br_2) به صورت $(\text{C}_4\text{H}_8\text{Br}_2)$ است:



گزینه ۳ - ۵۷۱

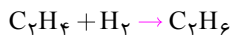
ابتدا با استفاده از مقدار CO_2 تولیدی، مقدار کربن موجود در این هیدروکربن را بدست می‌آوریم:

$$33\text{mgCO}_2 \times \frac{1\text{molCO}_2}{44\text{g}} \times \frac{1\text{molC}}{1\text{molCO}_2} \times \frac{12\text{g}}{1\text{molC}} = 9\text{mgC}$$

$$100 \times \frac{1 \times 12}{44} \Rightarrow x = 9\text{mgC}$$



با توجه به توضیح فوق تمام H_2 جذب اتن می‌شود:



البته با استفاده از مقدار H_2 جذب شده، حجم C_2H_4 را در شرایط STP به دست می‌آوریم:

راه حل اول: روش تناسب:

$$\frac{1 \times 22/4}{x \text{ Lit}} \sim \frac{1}{\%25} \rightarrow x = \frac{224}{100} \times \frac{25}{100} = \frac{56}{100} \text{ Lit } C_2H_4$$

راه حل دوم: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):

$$? \text{ Lit } C_2H_4 : \%25 \text{ mol } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{22/4 \text{ Lit } C_2H_4}{1 \text{ mol } C_2H_4} = \frac{56}{100} \text{ Lit } C_2H_4$$

حال حجم CH_4 را در مخلوط اولیه به دست می‌آوریم:

$$CH_4 = \text{حجم مخلوط} - I_{CH_4} = 5/6 - \%56 = \%9$$

حال با استفاده از حجم مخلوط و حجم CH_4 ، درصد متان را به دست می‌آوریم:

$$CH_4 = \frac{\text{حجم } CH_4}{\text{حجم کل}} \times 100 \Rightarrow \frac{5/6}{5/6} \times 100 = \%90$$

گزینه ۲

با توجه به صورت سؤال، ۳۰ درصد جرمی این مخلوط مربوط به گاز اتان است، پس می‌توان گفت ۷۰ درصد ($\%70 = 100 - 30$) جرمی این مخلوط را گاز پروپان تشکیل می‌دهد. با توجه به این مطلب جرم پروپان و اتان موجود در این مخلوط را به دست می‌آوریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{اتان } \%30} 500 \times \frac{30}{100} = 150 \text{ g } C_2H_6 \\ \xrightarrow{\text{پروپان } \%70} 500 \times \frac{70}{100} = 350 \text{ g } C_3H_8 \end{array} \right.$$

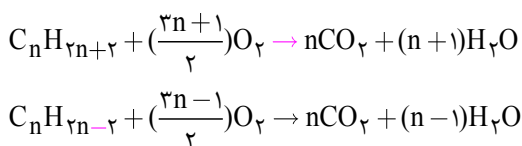
حال واکنش‌ها را نوشته، موازنه می‌کنیم و جرم CO_2 حاصل از هر یک را بدست می‌آوریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} C_2H_6 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O \Rightarrow x = 150 \text{ g } CO_2 \\ 2C_3H_8 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O \Rightarrow y = 440 \text{ g } CO_2 \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{\text{مجموع کل جرم گاز } CO_2} 150 \text{ g} + 440 = 590 \text{ g } CO_2$$

گزینه ۳

ابتدا واکنش‌های سوختن کامل آلکان‌ها و آلکین‌ها را نوشته و مجموع جرم آب تولیدی از دو واکنش را به صورت پارامتری بدست می‌آوریم:



$$\xrightarrow{\text{مجموع جرم آب}} (n+1) + (n-1) \times 18 = 36n$$

$$\xrightarrow{\text{جرم آب تولیدشده}} \frac{36n}{14n-2} = \frac{27}{10} \Rightarrow \frac{4n}{14n-2} = \frac{3}{10} \Rightarrow n = 3$$

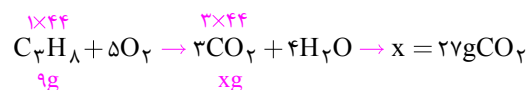
پس فرمول مولکولی آلکان اولیه به صورت (C_3H_8) بوده و نسبت تعداد اتم‌های کربن به هیدروژن در آن برابر $\frac{3}{8}$ است.

گزینه ۱

ابتدا مقدار جرم پروپان را در ۱۵ گرم مخلوط حساب می‌کنیم:

$$15 \text{ g مخلوط} \times \frac{6 \text{ g } C_3H_8}{10 \text{ g مخلوط}} = 9 \text{ g } C_3H_8 \xrightarrow{\text{پس}} (15-9) = 6 \text{ g مجهول}$$

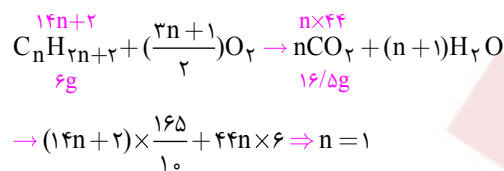
حال مقدار کربن دی‌اکسید (یا H_2O) حاصل از سوختن ۹ گرم پروپان را بدست می‌آوریم:



پس مقدار CO_2 تولیدی از سوختن هیدروکربن مجهول برابر است با:

$$CO_2 \text{ تولیدی از } CO_2 \text{ تولیدی در کل} = CO_2 \text{ سوختن پروپان} \\ = 43/5 - 27 = 16/5 \text{ g } CO_2$$

در آخر معادله شیمیایی سوختن کامل آلکان‌ها را نوشته و فرمول آلکان مجهول را بدست می‌آوریم:



پس فرمول مولکولی آلکان مجهول، CH_4 بوده است.

گزینه ۳

گاز متان (CH_4) یک آلکان بوده و سیر شده است، بنابراین تمام حجم گاز هیدروژن صرف سیر شدن اتین می‌شود. با استفاده از این حجم می‌توانیم مقدار حجم اتین را در مخلوط به دست آوریم:

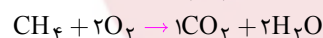


$$8LH_2 \times \frac{1LC_2H_2}{2LH_2} = 4LC_2H_2$$

بنابراین ۴ لیتر مخلوط را اتین و ۴ لیتر ($8-4=4 \text{ Lit}$) مخلوط را متان تشکیل داده است. در مرحله آخر واکنش سوختن کامل این دو هیدروکربن را نوشته و مقدار حجم اکسیژن مصرفی برای سوختن کامل هر کدام را بدست می‌آوریم:



$$: 4LC_2H_2 \times \frac{5LO_2}{2LC_2H_2} = 10LO_2 \text{ مصرف می‌شود}$$



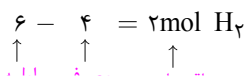
$$: 4LCH_4 \times \frac{2LCH_4}{1LCH_4} = 8LO_2 \text{ مصرف می‌شود}$$

بنابراین حجم کل گاز اکسیژن مصرفی برابر است با: $10+8=18LO_2$

$$\text{نسبت مولی آلکان به آلکن} = \frac{2}{1} = \frac{a}{0.5} \rightarrow a = 1 \text{ mol آلکان}$$



همانطور که می بینید در مجموع ۴ مول هیدروژن مصرف شده. خب در صورت سؤال گفته شده که ۶ مول هیدروژن وارد مخلوط می شود، پس می توان گفت ۲ مول هیدروژن در مخلوط باقی می ماند:



پس حجم کل گازها برابر است با:

$$\left(\overset{3}{\text{C}_2\text{H}_2} + \overset{2}{\text{H}_2} \right) \text{ mol gas} \times \frac{25 \text{ L gas}}{1 \text{ mol gas}} = \boxed{125 \text{ L gas}}$$

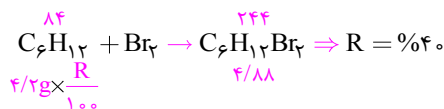
گزینه ۱ - ۵۸۶

ابتدا مقدار جرم ۱- هگزان (C_6H_{12}) و هگزان (C_6H_{14}) را در مخلوط اولیه محاسبه می کنیم:

$$\begin{cases} 20\% \rightarrow 6 \times \frac{20}{100} = 1.2 \text{ g C}_6\text{H}_{14} \\ 70\% \rightarrow 6 \times \frac{70}{100} = 4.2 \text{ g C}_6\text{H}_{12} \end{cases}$$

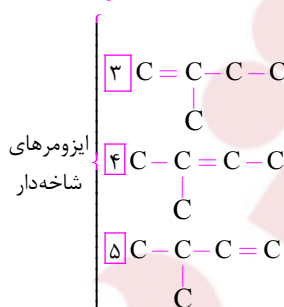
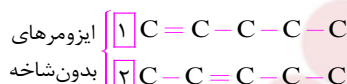
خب هگزان که یک آلکان بوده و سیر شده است، بنابراین با مایع برم (Br_2) واکنش نمی دهد.

نتیجتاً فراورده ی آلی از واکنش ۱- هگزن با برم بدست می آید. خب هم جرم ۱- هگزن رو داریم و هم جرم فراورده اش رو، پس به راحتی می توانیم بازده درصدی این واکنش رو محاسبه کنیم:



گزینه ۳ - ۵۸۷

ابتدا ایزومرهای زنجیری پنتن را رسم می کنیم:



از بین این ایزومرها، ایزومرهای شاخه دار با هیدروژن دار شدن، تبدیل به پنتان شاخه دار می شوند، بنابراین درصد پنتان های شاخه دار برابر است با:

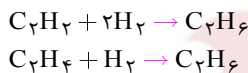
$$\frac{3}{5} \times 100 = \boxed{60\%}$$

$$n = n - (n + n) = 2/5 - (0/5) = 2 \text{ mol C}_2\text{H}_6$$

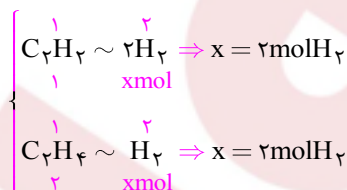
$$\frac{\text{نسبت مولی}}{\text{اتان}} \rightarrow \frac{2}{2/5} \times 100 = 50\%$$

گزینه ۳ - ۵۸۴

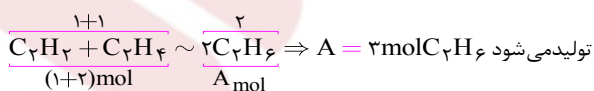
ابتدا واکنش اتین و اتن را با گاز هیدروژن می نویسیم:



حال میزان هیدروژن مورد نیاز برای سیر شدن اتن و اتین را بدست می آوریم:



پس مجموعاً ۴ مول هیدروژن توسط این مخلوط اتن و اتین مصرف می شود و از ۶ مول هیدروژن اولیه، ۲ مول باقی می ماند. حال حجم اتان تولیدی از دو واکنش را بدست می آوریم:



در آخر تعداد مول و حجم کل گازهای مخلوط برابر است با:

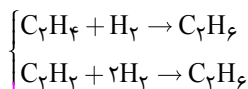
$$\begin{aligned} \text{تعداد مول هیدروژن باقی مانده} \\ (2+3) \times 22.4 / 4 = \boxed{112 \text{ L gas}} \end{aligned}$$

گزینه ۴ - ۵۸۵

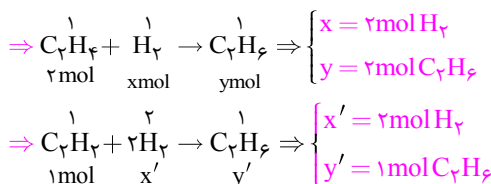
می دانیم که ساده ترین آلکین، اتین (C_2H_2) بوده و اولین عضو خانواده آلکین ها نیز اتن (C_2H_4) است. ابتدا مقدار گرم این دو هیدروکربن را به مول تبدیل می کنیم:

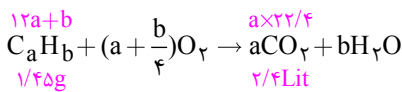
$$\begin{cases} 26 \text{ g C}_2\text{H}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2}{26 \text{ g C}_2\text{H}_2} = 1 \text{ mol C}_2\text{H}_2 \\ 56 \text{ g C}_2\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}{28 \text{ g C}_2\text{H}_4} = 2 \text{ mol C}_2\text{H}_4 \end{cases}$$

می دانیم که هر مول C_2H_4 به یک مول هیدروژن برای سیر شدگی، و هر مول C_2H_2 به دو مول هیدروژن برای سیر شدگی کامل نیاز دارد، به دو واکنش زیر دقت کنید:



حال در هر واکنش مقدار مول H_2 مصرفی و C_2H_6 تولیدی را به دست می آوریم:

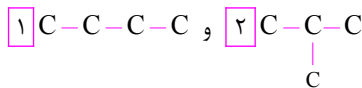




$$\rightarrow 12a + b = 145 \rightarrow 2/5a = b \rightarrow \frac{a}{b} = \frac{4}{10}$$



C_4H_{10} (بوتان) دارای ۲ ساختار متفاوت است:

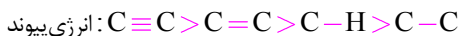


$$a + b + c \Rightarrow 4 + 10 + 2 = 16$$

بنابراین:

گزینه ۱ - ۵۹۲

مقایسه انرژی پیوندهای مختلف در این مخلوط به صورت زیر است:



بنابراین اتان به علت داشتن پیوندی با انرژی کمتر، در حرارت‌های بالا زودتر تجزیه خواهد شد.

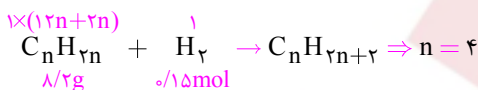
گزینه ۱ - ۵۹۳

با توجه به صورت سوال، پس از مصرف گاز هیدروژن و پایان واکنش، فشار گاز هیدروژن به ۹/۰ مقدار اولیه خود می‌رسد، می‌دانیم که در دمای ثابت فشار یک گاز با تعداد مول آن گاز رابطه مستقیم دارد، بنابراین مقدار مصرفی و مقدار باقی مانده گاز هیدروژن برابر است با:

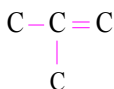
$$\Rightarrow \frac{1}{5} \text{mol} \times \frac{9}{10} = \frac{1}{35} \text{mol} \Rightarrow \text{مقدار باقی مانده}$$

$$\rightarrow \frac{1}{5} - \frac{1}{35} = \frac{4}{35} \text{mol H}_2 \Rightarrow \text{مقدار مصرفی}$$

حال با استفاده از مقدار مصرفی هیدروژن، فرمول مولکولی این آلکن را مشخص می‌کنیم:



پس ساختار آن با توجه به داشتن یک گروه متیل، به صورت زیر خواهد بود:



نفت خام و زغال سنگ

نفت

گزینه ۳ - ۵۹۴

عبارت‌های «اول» و «چهارم» درست هستند. بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت دوم: نادرست است. مقدار نمک و اسید در نفت خام کم است.

عبارت سوم: نادرست است. آلکان‌ها بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل می‌دهند.

گزینه ۲ - ۵۹۵

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند. بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت «آ»: نادرست است. هیدروکربن!! نه کربوهیدرات

عبارت «ب»: نادرست است. جایگزینی نفت با زغال سنگ!! نه نفت به جای زغال سنگ.

گزینه ۳ - ۵۸۸

می‌دانیم که چگالی از رابطه روبه‌رو به دست می‌آید. $\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \text{چگالی} \leftarrow \text{جرم} \rightarrow \text{حجم}$

بر حسب سانتی‌متر مکعب است اگر در این رابطه حجم را بر اساس واحد سانتی‌متر مکعب بگذاریم، جرم این آلکن بر حسب میلی‌گرم به دست می‌آید. بخاطر داریم که در شرایط استاندارد، یک مول گاز حجمی معادل 22400 cm^3 یا میلی‌لیتر 22400 دارد پس داریم:

$$\rightarrow \rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 2/5 = \frac{m}{22400} \Rightarrow m = 5600 \text{ mg}$$

$$\rightarrow 5600 \text{ mg} \times 10^{-3} \rightarrow 56 \text{ g} \rightarrow \text{تبدیل میلی‌گرم به گرم}$$

پس جرم مولی این آلکن ۵۶ گرم بر مول است، حال باید این فرمول آلکن را بیابیم:

$$\text{C}_n\text{H}_{2n} \Rightarrow 12n + 2n = 56 \rightarrow 14n = 56$$

$$\rightarrow n = 4 \rightarrow \text{C}_4\text{H}_8$$

گزینه ۴ - ۵۸۹

در شیمی دهم خواندیم که در شرایط یکسانی از نظر دما و فشار، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است. پس می‌توان گفت که نسبت چگالی دو گاز در این شرایط برابر با نسبت جرم‌های مولی آن دو گاز خواهد بود، با هم ببینیم:

$$\frac{P_{\text{هیدروکربن}}}{P_{\text{هوا}}} = \frac{m_{\text{هیدروکربن}}}{m_{\text{هوا}}} \times \frac{V_{\text{هوا}}}{V_{\text{هیدروکربن}}} \Rightarrow 2 = \frac{m_{\text{هیدروکربن}}}{29}$$

$$\rightarrow m_{\text{هیدروکربن}} = 58 \text{ g.mol}^{-1}$$

با توجه به گزینه‌ها این هیدروکربن می‌تواند آلکان، آلکن یا آلکین باشد. باید ببینیم که در کدام نوع آلکان، آلکن یا آلکین جرم مولی برابر ۵۸ است:

$$n = 4 \rightarrow 14n = 56 \rightarrow 12n + 2n + 2 = 58 \Rightarrow \text{اگر آلکان باشد}$$

می‌تواند بوتان باشد. یعنی گزینه ۴ درست است. $(\text{C}_4\text{H}_{10})$

$$14n = 58 \rightarrow 12n + 2n = 58 \Rightarrow \text{اگر آلکن باشد}$$

می‌تواند پنتان باشد. یعنی گزینه ۴ درست است. $(\text{C}_5\text{H}_{12})$

$$14n - 2 = 58 \rightarrow 12n + 2n - 2 = 58 \Rightarrow \text{اگر آلکین باشد}$$

باز هم n عدد اعشاری می‌شود پس این هیدروکربن آلکین هم نمی‌تواند باشد. $(\text{C}_n\text{H}_{2n-2})$

گزینه ۳ - ۵۹۰

گازی که برای پر کردن فندک استفاده می‌شود، بوتان (C_4H_{10}) و گازی که به عنوان عمل آورنده در کشاورزی کاربرد دارد، اتن (C_2H_4) است. در ضمن در دما و فشار یکسان حجم مولی گازها یکسان است. با هم ببینیم:

$$\frac{\text{جرم مولی بوتان}}{\text{چگالی بوتان}} = \frac{\text{جرم مولی اتن}}{\text{چگالی اتن}} = \frac{58}{2.5} = \frac{28}{2} \approx 14$$

گزینه ۳ - ۵۹۱

در ابتدا واکنش کلی سوختن هیدروکربن‌ها را نوشته و نسبتی بین a و b بدست می‌آوریم:



۵۹۸- گزینه ۳

هر یک از موارد را بررسی می‌کنیم:

عبارت «آ»: نادرست است. فراریت نفت کوره از بقیه اجزای نفت خام، کمتر است:

فراریت:

نفت کوره (C) > گازوئیل (B) > نفت سفید (D) > بنزین و خوراک پتروشیمی (A)

عبارت «ب»: درست است.

عبارت «پ»: نادرست است. در این لوله‌های آزمایش، از بالا به پایین نقطه

جوش افزایش می‌یابد:

نقطه جوش:

بنزین و خوراک پتروشیمی (A) > نفت سفید (D) > گازوئیل (B) > نفت کوره (C)

عبارت «ت»: درست است.

عبارت «ث»: نادرست است. از بالا به پایین اندازه و جرم مولکول‌ها افزایش می‌یابد:

میانگین جرم مولی مواد:

بنزین و خوراک پتروشیمی (A) > نفت سفید (D) > گازوئیل (B) > نفت کوره (C)

۵۹۹- گزینه ۴

در لوله‌های آزمایش نفت خام که در این بخش خیلی دیدید، از بالا به پایین

فراریت کاهش می‌یابد، پس می‌توان گفت:

گرانروی افزایش می‌یابد ← تمایل به

جاری شدن کاهش می‌یابد.

نقطه جوش افزایش می‌یابد.

اندازه و میانگین جرم مولی افزایش

می‌یابد.

چگالی افزایش می‌یابد.

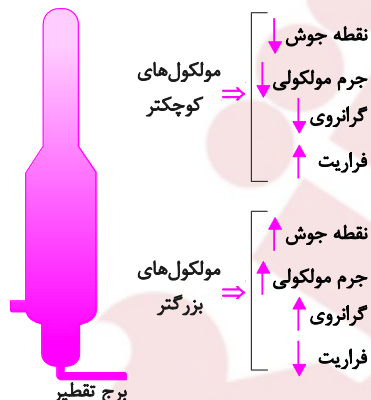
با کاهش فراریت (از بالا به پایین)

۶۰۰- گزینه ۲

با هم مرور کنیم؛ در برج تقطیر پالایش نفت خام، نقطه جوش، تعداد کربن‌ها

(جرم مولی میانگین)، گرانروی و نیروی بین مولکولی هیدروکربن‌های پایین برج،

بیشتر از هیدروکربن‌های بالای برج است:



بنابراین در بین موارد داده شده فقط «فراریت» مولکول‌های بالای برج بیشتر از

مولکول‌های پایین برج است و بقیه موارد به نفع مولکول‌های پایین برج است!!

۶۰۱- گزینه ۲

مراحل پالایش نفت خام به طور کلی عبارتند از:

گرم شدن نفت خام در محفظه‌های بزرگ (IV) — هدایت به برج تقطیر (I)

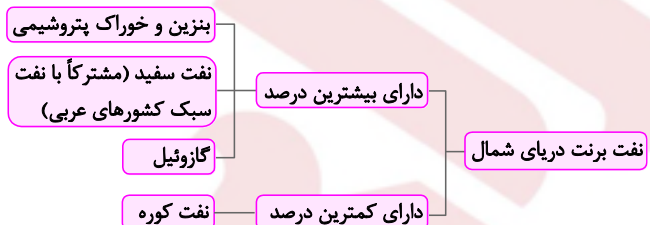
— خروج هیدروکربن‌های سبک از نفت خام و حرکت به سوی بالای برج (V)

۵۹۶- گزینه ۴

تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت «آ»: درست است. با هم ترکیب درصد مواد مختلف در نفت برنت دریای

شمال را با دیگر نفت‌ها مقایسه کنیم:



عبارت «ب»: درست است.

عبارت «پ»: درست است.

عبارت «ت»: نادرست است. نفت برنت دریای شمال، گران‌ترین و نفت سنگین

کشورهای عربی ارزان‌ترین قیمت را در بین این ۴ نوع نفت خام دارند.

۵۹۷- گزینه ۲

اول یک مینی درس نامه:

مینی درس‌نامه

چند مقایسه مهم بین انواع نفت‌ها

چند مقایسه را بین درصد اجزا ۴ نوع نفت خام برنت دریایی شمال سبک

کشورهای عربی، سنگین ایران و سنگین کشورهای عربی را بلد باشیم:

سنگین	سبک				
کشورهای	کشورهای	=	سنگین	>	برنت دریای
عربی	عربی		ایران		شمال
					خوراک
					پتروشیمی

سنگین	سبک				
کشورهای	کشورهای	=	برنت دریای		
عربی	ایران		شمال		
					نفت سفید

سنگین	سبک				
کشورهای	کشورهای	=	برنت دریای		
عربی	ایران		شمال		
					گازوئیل

سنگین	سبک				
کشورهای	کشورهای	>	سنگین	>	سنگین
عربی	عربی		ایران		کشورهای
					نفت کوره

با توجه به مینی درس‌نامه بالا موارد «دوم» و «سوم» نادرست هستند:

مورد دوم: نفت برنت دریای شمال نسبت به نفت سبک کشورهای عربی حاوی

گازوئیل بیشتری است.

مورد سوم: نفت سبک کشورهای عربی نسبت به نفت سنگین ایران حاوی نفت

سفید بیشتری است.



۶۰۸- گزینه ۲

تک تک موارد را بررسی می کنیم:

عبارت «آ»: نادرست است. گرمای آزاد شده: بنزین < زغال سنگ (kJ.g^{-1})

عبارت «ب»: درست است. تنوع فراورده های سوختن: بنزین > زغال سنگ (۳ نوع) (۵ نوع)

عبارت «پ»: نادرست است. طول عمر ذخایر: بنزین > زغال سنگ

عبارت «ت»: درست است. مقدار کربن دی اکسید تولیدی به: بنزین > زغال سنگ

۶۰۹- گزینه ۲

عبارت های «ب» و «ت» درست هستند. بررسی سایر عبارت ها:

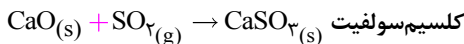
عبارت «آ»: نادرست است. برای حذف گاز گوگرد دی اکسید خارج شده از نیروگاه ها آن را از روی کلسیم اکسید (نه کلسیم کلرید) عبور می دهند.

عبارت «پ»: نادرست است. هر گاه مقدار متان در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسه احتمال انفجار وجود دارد.

۶۱۰- گزینه ۲

موارد «پ» و «ت» نادرست هستند:

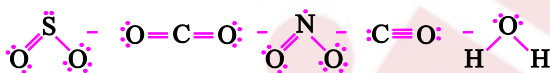
پ) نادرست است. فراورده این واکنش کلسیم سولفیت (CaSO_3) است.



ت) نادرست است. از این واکنش برای به دام انداختن گاز SO_2 حاصل از سوختن زغال سنگی که حاوی گوگرد است استفاده می شود.

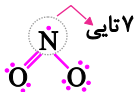
۶۱۱- گزینه ۳

فراورده های حاصل از سوختن زغال سنگ عبارتند از: $\text{H}_2\text{O} - \text{CO} - \text{NO}_x - \text{CO}_2 - \text{SO}_2$ که ساختار لوویس آن ها را در زیر می بینید:



عبارت (آ) نادرست است. در CO_2 ، اتم مرکزی (C) فاقد جفت الکترون ناپیوندی است.

عبارت (ب) نادرست است. در مولکول NO_2 ، اتم N از قاعده هشتایی پیروزی نمی کند:



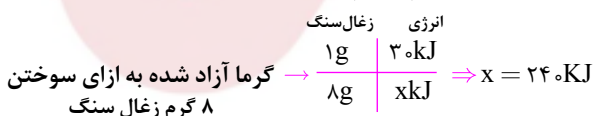
عبارت (پ) درست است. در مولکول های $\text{CO}_2 - \text{NO}_2 - \text{SO}_2$.

عبارت (ت) نادرست است. در دماهای معمولی NO_2 با CO_2 واکنش نمی دهد.

۶۱۲- گزینه ۴

به بررسی هر یک از عبارت ها می پردازیم:

عبارت (آ) درست است. با هم ببینیم:



← سرد شدن و به مایع تبدیل شدن هیدروکربن ها (II) ← ورود هیدروکربن ها به سینی های برج (III)

۶۰۲- گزینه ۲

به بررسی هریک از موارد می پردازیم:

عبارت اول: درست است.

عبارت دوم: نادرست است. بنزین نسبت به نفت سفید قیمت بالاتری دارد.

عبارت سوم: نادرست است. نفت سفید نسبت به گازوئیل دارای گرانی کمتر است.

عبارت چهارم: درست است.

۶۰۳- گزینه ۲

حمل و نقل هوایی هزینه بسیار زیادی دارد. بقیه موارد درست اند.

۶۰۴- گزینه ۲

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

عبارت «آ»: نادرست است. زغال سنگ یکی از سوخت های فسیلی است.

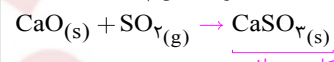
عبارت «ب»: درست است. فراورده های سوختن زغال سنگ عبارتند از H_2O ، CO_2 ، NO_x ، CO ، SO_2 .

عبارت «پ»: نادرست است. گرمای حاصل از سوختن هر گرم زغال سنگ کمتر از هر گرم بنزین است.

عبارت «ت»: نادرست است. جایگزینی نفت با زغال سنگ سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده ها به هوا کره می شود.

۶۰۵- گزینه ۱

یکی از راه های بهبود کارایی زغال سنگ، به دام انداختن گاز SO_2 خارج شده از نیروگاه ها و عبور آن ها از روی کلسیم اکسید (CaO) و تشکیل CaSO_3 است:



۶۰۶- گزینه ۲

عبارت های «دوم» و «سوم» درست هستند. بررسی سایر عبارت ها:

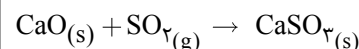
عبارت اول: نادرست است. انفجار در معادن زغال سنگ اغلب به دلیل تجمع گاز متان آزاد شده از زغال سنگ است، نه اینکه هر موقع معدنی منفجر شد حتماً گاز متان درونش جمع شده بوده!!

عبارت چهارم: نادرست است. طول عمر منابع زغال سنگ بیشتر از نفت خام است.

۶۰۷- گزینه ۲

موارد «پ» و «ت» نادرست هستند:

عبارت (پ) نادرست است. فراورده این واکنش کلسیم سولفیت (CaSO_3) است:



عبارت (ت) نادرست است. از این واکنش برای به دام انداختن حاصل از سوختن زغال سنگی که حاوی گوگرد است استفاده می شود.



بنزین	انرژی
۱g	۴۸kJ
y g	۲۴۰kJ

$$\rightarrow y = 5g \text{ بنزین}$$

مقدار بنزین مورد نیاز برای تولید ۲۴۰ کیلو ژول انرژی

عبارت ب) درست است. ابتدا مقدار جرم ۰.۲ مول بنزین را محاسبه می کنیم:

$$= 114 \text{ g.mol}^{-1} = (8 \times 12) + (10 \times 1) = 114 \text{ g.mol}^{-1} \text{ (C}_8\text{H}_{10}\text{)}$$

$$\text{بنزین } 2/28 \text{ g} = \frac{114 \text{ g بنزین}}{1 \text{ mol بنزین}} \times 0.2 \text{ mol بنزین}$$

حال گرمای حاصل از سوختن ۲/۲۸ گرم بنزین را محاسبه می کنیم:

بنزین	انرژی
۱g	۴۸kJ
۲/۲۸g	x kJ

$$\Rightarrow x = 109.44 \text{ KJ}$$

عبارت پ) درست است. با هم ببینیم:

$$13/96 \text{ lit CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22.4 \text{ L CO}_2} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times$$

$$\frac{1 \text{ kJ انرژی}}{0.104 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ g زغال سنگ}}{3 \text{ kJ انرژی}} \approx 8/8 \text{ g زغال سنگ}$$

عبارت ت) درست است. با هم ببینیم:

$$1/6 \text{ g زغال سنگ} \times \frac{3 \text{ kJ انرژی}}{1 \text{ g زغال سنگ}} = 48 \text{ kJ انرژی}$$

۶۱۳- گزینه ۲

به بررسی هریک از موارد می پردازیم:

عبارت «اول»: درست است.

عبارت «دوم»: نادرست است. بنزین نسبت به نفت سفید قیمت بالاتری دارد.

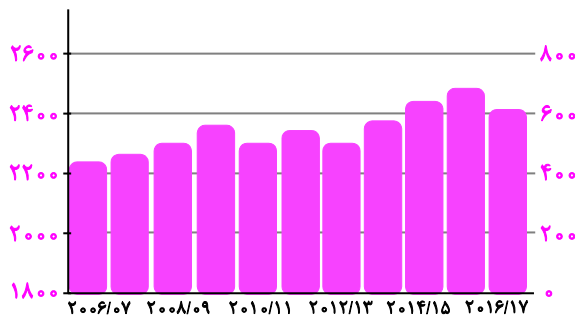
عبارت «سوم»: نادرست است. نفت سفید نسبت به گازوئیل دارای گرانیوی کمتری است.

عبارت «چهارم»: درست است.

۶۱۴- گزینه ۲

حمل و نقل هوایی هزینه بسیار زیادی دارد.

بقیه موارد درست هستند.



بررسی هر یک از عبارات را به صورت زیر است:

عبارت (آ) نادرست است. میزان «تولید» همواره افزایش داشته اما میزان بهره‌برداری غلات روند منظمی نداشته است. برای مثال در فاصله سال‌های ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۱، ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۲ و ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۴ کاهش میزان بهره‌برداری را داشته‌ایم. (در مثال‌های آورده شده برای کاهش میزان بهره‌برداری، فاصله سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۶ را ذکر نکردیم چون تقریباً به هم نزدیک و با هم برابرند.)

عبارت (ب) درست است. در سال ۲۰۱۶ نسبت به ۲۰۰۶ هر سه پارامتر تولید، بهره‌برداری و ذخیره شده غلات افزایش یافته است.

پ) نادرست است. برای مثال در فاصله سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۹، ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۳ و ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۴ میزان ذخیره شده غلات افزایش یافته است.

عبارت (ت) نادرست است. اگر به نمودار دقت کنید می‌بینید که قطعاً این عبارت درست است (به اعداد محورها دقت کنید!!!!) ولی متأسفانه با استفاده از نمودار کتاب درسی این عبارت نادرست است. در این نمودار در بین سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۲ مقدار ذخیره شده غلات یا بیشتر از بهره‌برداری بوده، یا با آن برابر است!! (خیلی خنده داره که میزان چیزی که استخراج می‌کنیم، کمتر از میزان ذخیره شده باشد!! اصن چه جوری میشه؟؟؟؟!!!!)

۶۲۰- گزینه ۳

تک تک عبارات را بررسی می‌کنیم؛

عبارت (آ) نادرست است. در سال‌های ۲۰۰۶، ۲۰۱۰، ۲۰۱۲، ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶ میزان تولید غلات، بیشتر یا برابر با میزان بهره‌برداری غلات بوده است.

عبارت (ب) نادرست است. برای مثال در فاصله سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۰۹ میزان غلات ذخیره شده افزایش یافته اما در همین زمان میزان بهره‌برداری از غلات کاهش یافته است. پس می‌توان گفت: «همواره روند افزایشی یا کاهش‌ی میزان غلات ذخیره شده با تولید آن مشابه نیست.»

عبارت (پ) درست است. اگر به نمودار دقت کنید مشاهده خواهید کرد که در سال ۲۰۱۲ و هم چنین ۲۰۱۵ میزان تولید و بهره‌برداری غلات تقریباً برابر شده است.

عبارت (ت) درست است. به نمودار نگاه کنید!!!!

۶۲۱- گزینه ۱

چهار عبارت زیر می‌توانند درست باشند؛

- ۱- در سال ۲۰۱۴ نسبت به سال‌های دیگر بیشترین میزان بهره‌برداری غلات را داشته‌ایم.
- ۲- در سال ۲۰۱۴ نسبت به سال‌های دیگر بیشترین میزان ذخیره شده غلات را داشته‌ایم.
- ۳- در سال ۲۰۰۶ نسبت به سال‌های دیگر کمترین میزان ذخیره شده غلات را داشته‌ایم.
- ۴- در سال ۲۰۰۶ نسبت به سال‌های دیگر کمترین میزان تولید غلات را داشته‌ایم.

فصل دوم: در پی غذای سالم



پاسخنامه



بخش اول: ماده، انرژی و غذا

۶۱۵- گزینه ۳

تک تک عبارات را بررسی می‌کنیم؛

عبارت (آ) نادرست است. دانشمندان اجزای بنیادی جهان مادی را $\left. \begin{matrix} \text{ماده} \\ \text{انرژی} \end{matrix} \right\}$ می‌دانند.

عبارت (ب) درست است.

عبارت (پ) نادرست است. همانطور که در سال گذشته دیدیم، انرژی و ماده می‌توانند به یکدیگر تبدیل شوند، به عنوان مثال با استفاده از رابطه اینشتین می‌توان انرژی آزاد شده در واکنش‌های هسته‌ای را با استفاده از جرم ماده موردنظر به دست آورد:

$$E = mc^2$$

عبارت (ت) درست است.

۶۱۶- گزینه ۲

بررسی هر یک از عبارات را به صورت زیر است:

عبارت (آ) نادرست است. برای انجام هر فعالیتی با هر آهنگی (چه کند و چه سریع)، به انرژی نیاز است.

عبارت (ب) درست است.

عبارت (پ) نادرست است. در منابع انرژی هم تغییرات فیزیکی و هم واکنش‌های شیمیایی انجام می‌شود.

عبارت (ت) درست است.

۶۱۷- گزینه ۴

جرم کاسته شده از خورشید به انرژی تبدیل می‌شود، پس کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات‌بخش انرژی تبدیل ماده به انرژی را تأیید می‌کند.

۶۱۸- گزینه ۲

تحلیل هر یک از عبارات را به صورت زیر است:

عبارت (آ) درست است.

عبارت (ب) درست است.

عبارت (پ) نادرست است. اولاً اینکه جمعیت کره زمین حدود ۷/۵ میلیارد نفر است. ثانیاً تأمین غذای ساکنان کره زمین، کاری بسیار پیچیده و دشوار است.

عبارت (ت) درست است.

۶۱۹- گزینه ۱

نمودار درست تولید و مصرف جهانی غلات را می‌توانید مشاهده کنید.



مینی درسنامه

مقایسه سرانه مصرف سالانه مواد در ایران و جهان

سرانه مصرف سالانه مواد زیر در ایران، بیشتر از جهان است: (حتماً به خاطر بسپارید).

۱- نان ۲- برنج ۳- شکر ۴- نمک خوراکی ۵- روغن

نکته در جدول زیر که مربوط به کتاب درسی است، سرانه مصرف سالانه‌ی هر ماده‌ای به جز مواد بالا، کمتر از جهان است:

سرانه مصرف (kg)	خوراکی	
	ایران	جهان
۱۲	۲۲	حبوبات
۱۰۰	۱۳۰	سبزیجات
۹۵	۱۴۵	میوه
۱۹	۳۷	گوشت قرمز
۹	۱۹	ماهی
۹	۲۴	تخم‌مرغ
۹۰	۳۰۰	شیر
۳۰	۵	شکر
۶	۳	نمک خوراکی
۱۹	۱۴	روغن
۱۱۵	۲۵	نان
۳۷	۲۲	برنج

جهان < ایران
سرانه مصرف سالانه

جهان > ایران
سرانه مصرف سالانه

با توجه به مینی درسنامه مذکور، سرانه مصرف سالانه پنج مورد از هشت مورد مطرح شده، در ایران بیشتر از جهان است.

گزینه ۱۴ - ۶۲۷

با توجه به جدول کتاب درسی، بیشترین اختلاف سرانه مصرف سالانه مواد بین ایران و جهان مربوط به شکر (حدود ۶ برابر) است. با هم مرور کنیم:

۱- نان < در ایران حدود ۴/۶ برابر جهان مصرف می‌شود.

۲- برنج < در ایران حدود ۱/۷ برابر جهان مصرف می‌شود.

۳- شیر < در جهان حدود ۳/۳۳ برابر ایران مصرف می‌شود.

۴- میوه < در جهان حدود ۱/۶ برابر ایران مصرف می‌شود.

۵- نمک خوراکی < در ایران حدود ۲ برابر جهان مصرف می‌شود.

۶- شکر < در ایران حدود ۶ برابر جهان مصرف می‌شود.

گزینه ۳ - ۶۲۸

موارد سوم و پنجم نادرست هستند؛ نان در ایران و شیر در جهان بیشترین سرانه مصرف را در میان مواد غذایی دارند.

گزینه ۲ - ۶۲۹

موارد سوم و چهارم نادرست هستند:

مورد سوم: نادرست است، سرانه مصرف سالانه نان در ایران بیش از ۴ برابر جهان است.

مورد چهارم: نادرست است، سرانه مصرف سالانه گوشت قرمز در ایران کمتر از جهان است.

گزینه ۳ - ۶۲۲

پاسخ درست هر یک از سوالات مطرح شده به شرح زیر است:

عبارت (آ) «ذخیره شده» - به نمودار دقت کنید، همانطور که می‌بینید، مقدار ذخیره شده غلات، نسبت به بهره‌برداری و تولید، کمتر افزایش یافته است پس تغییرات کمتری را در سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۰ داشته است.

عبارت (ب) «۱/۲۵» - با هم ببینیم:

$$\frac{2500}{2000} = \frac{1}{25} \Rightarrow \text{میلیون تن } 2500 : \text{میزان بهره‌برداری غلات در سال } 2015$$

$$\frac{2000}{2000} = 1 : \text{میلیون تن } 2000 : \text{میزان بهره‌برداری غلات در سال } 2006$$

عبارت (پ) «۲۰۱۶» - در سال ۲۰۱۶، مقایسه زیر برقرار است:

(ذخیره شده > بهره‌برداری > تولید)

عبارت (ت) «بهره‌برداری» - از سال ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۷ شیب نمودار مربوط به بهره‌برداری غلات بیشتر از تولید بوده است، پس آهنگ افزایش «بهره‌برداری» بیشتر از تولید است.

• همانطور که در گزینه‌ها می‌بینید، فقط در گزینه ۳ به نیمی از پرسش‌ها پاسخ درست داده شده است.

گزینه ۱۴ - ۶۲۳

فقط مورد «ت» نادرست است:

در سال ۲۰۱۲ میزان بهره‌برداری بیشتر از ۲۰۰۸ بوده است به همین دلیل تأمین غذای افراد جامعه در شرایط یکسان در سال ۲۰۱۲ دشوارتر از ۲۰۰۸ بوده است.

گزینه ۳ - ۶۲۴

تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم؛

عبارت (آ) درست است.

عبارت (ب) نادرست است. در صنایع غذایی همانند دیگر صنایع مواد شیمیایی بسیاری، سطح وسیعی از زمین‌های بایر و حجم عظیمی از آب‌های قابل استفاده در کشاورزی مصرف می‌شود.

عبارت (پ) نادرست است. در صنایع غذایی از آب‌های قابل استفاده در کشاورزی که عموماً آب شیرین هستند، استفاده می‌کنیم نه آب شور دریاها و اقیانوس‌ها.

عبارت (ت) درست است.

عبارت (ث) درست است. توجه کنید که در تولید انبوه هم در روش سنتی و هم در روش صنعتی، حفظ کیفیت و ارزش مواد غذایی دشوار است.

گزینه ۲ - ۶۲۵

به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت (آ) نادرست است. امروزه تأمین غذای افراد جامعه، چالشی نگران‌کننده به شمار می‌رود.

عبارت (ب) درست است.

عبارت (پ) درست است.

عبارت (ت) نادرست است. شیر و فراورده‌های آن منبع مهمی برای تأمین پروتئین و مواد معدنی به ویژه کلسیم است.

گزینه ۲ - ۶۲۶

ابتدا به مینی درسنامه زیر دقت کنید:



عبارت (آ) نادرست است. بدن ما هم برای انجام فعالیت ارادی و هم غیرارادی نیاز به ماده و انرژی دارد.

عبارت (ب) نادرست است. بدن ما برای انجام فعالیت‌های گوناگون نیاز به ماده و انرژی دارد.

عبارت (پ) درست است.

عبارت (ت) درست است.

۶۳۶- گزینه ۳

بدن فرد روزه‌دار به ویژه نزدیک افطار به علت کاهش قندخون نیاز به ماده و انرژی دارد تا دمای خود را کنترل کند.

۶۳۷- گزینه ۲

تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت (آ) درست است. در صورت یکسان بودن نوع ماده در اغلب موارد با افزایش جرم ماده سوختنی، گرمای حاصل از سوختن افزایش می‌یابد.

عبارت (ب) نادرست است. در صورت برابر بودن جرم، انرژی ذخیره شده در گردو بیشتر از ماکارانی است پس میزان تغییر دمای آب و گرمای حاصل از سوختن دو گرم گردو بیشتر از دو گرم ماکارانی است.

عبارت (پ) درست است. میزان انرژی آزاد شده در هنگام سوختن مواد به نوع و جرم ماده سوختنی بستگی دارد.

عبارت (ت) نادرست است. در مقایسه آزمایش اول و سوم، هم نوع و هم مقدار ماده سوختنی عوض شده است، پس بدون داشتن میزان گرمای حاصل از سوختن در آزمایش اول و سوم نمی‌توانیم تغییرات دمایی آب را مقایسه کنیم.

۶۳۸- گزینه ۳

می‌دانیم که با سوختن ۲ گرم گردو گرمای بیشتری نسبت به ۱ گرم گردو و با سوختن ۱ گرم گردو گرمای بیشتری نسبت به ۱ گرم ماکارونی آزاد می‌شود، بنابراین می‌توان گفت:

۱ گرم ماکارونی > ۱ گرم گردو > ۲ گرم گردو: گرمای آزاد شده

دمای نهایی آب: اگر گرمای آزاد شده صرف
۱ گرم ماکارانی > ۱ گرم گردو > ۲ گرم گردو: افزایش دمای آب شوند
(۳۳°C) (۳۵°C) (۴۰°C) باسوزاندن مواد

۶۳۹- گزینه ۳

به خاطر داشته باشیم، هر چه مقدار جرم گردوی سوخته شده بیشتر باشد و مقدار آب لوله آزمایش، کمتر باشد، تغییر دمای آب لوله آزمایش بیشتر خواهد بود، زیرا گرما در میان ذرات کمتری از آب تقسیم می‌شود و به همین علت میانگین انرژی جنبشی ذرات که معیار دمای جسم است بیشتر می‌شود:

جرم گردو
تغییر دمای آب لوله آزمایش

در این آزمایش‌ها داریم:

۶۳۰- گزینه ۱

تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم؛

عبارت (آ) درست است. به ترتیب شیر و میوه بیشترین سرانه مصرفی را در جهان دارند و سرانه مصرفی هر دو ماده در ایران کمتر از جهان است.

عبارت (ب) درست است. به ترتیب نان (با ۱۱۵ کیلوگرم سرانه مصرف سالیانه) و سبزیجات (با ۱۰۰ کیلوگرم سرانه مصرف سالیانه) بیشترین سرانه مصرفی را در ایران دارند.

عبارت (پ) درست است.

عبارت (ت) درست است.

۶۳۱- گزینه ۴

مصرف غذا در هر چهار مورد مؤثر است.

۶۳۲- گزینه ۴

بررسی هر یک از عبارت‌ها به صورت زیر است:

عبارت (آ) درست است. همه این فرآیندها وابسته به انجام واکنش‌های شیمیایی هستند.

عبارت (ب) نادرست است. واکنش‌هایی که دمای بدن را کنترل و تنظیم می‌کنند هر کدام با آهنگ ویژه و متفاوتی انجام می‌گیرد.

عبارت (پ) نادرست است. بخش عمده (اغلب) اتم‌ها و مولکول‌ها و یون‌های موجود در بدن، از غذایی که می‌خوریم تأمین می‌شود.

عبارت (ت) نادرست است. تغذیه درست شامل وعده‌های غذایی است که مخلوط مناسبی از انواع ذره‌ها را دربرمی‌گیرد (نه اینکه یک نوع ذره را در هر وعده مصرف کنیم!!!)

عبارت (ث) درست است.

۶۳۳- گزینه ۳

تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم؛

عبارت (آ) درست است.

عبارت (ب) نادرست است. افزایش نامتناسب برخی مولکول‌ها و یون‌ها در وعده‌های غذایی سبب افزایش وزن و دیگر بیماری‌ها خواهد شد (مثلاً استفاده بی‌رویه از مواد خوراکی شیرین و شکرکار می‌تواند منجر به بیماری دیابت و همچنین مصرف بیش از اندازه نمک در رژیم غذایی می‌تواند منجر به بیماری فشارخون بالا شود).

عبارت (پ) نادرست است. تغذیه درست شامل وعده‌های غذایی است که مخلوط مناسبی از انواع ذره‌ها (اتم‌ها + مولکول‌ها + یون‌ها) را در برمی‌گیرد (نه اینکه مقدار زیادی از مولکول‌ها و مقدار کمی از اتم‌ها و یون‌ها!!!)

عبارت (ت) نادرست است. عموم واکنش‌ها و فرآیندهای انجام شده در بدن، به نحوی، نقشی در کنترل و تنظیم دمای بدن دارند.

۶۳۴- گزینه ۴

علم شیمی در هر چهار مورد به ما کمک می‌کند.

۶۳۵- گزینه ۳

بررسی هر یک از عبارت‌ها به صورت زیر است:



۶۴۲- گزینه ۲

بررسی هر یک از عبارات به صورت زیر است؛
عبارت (آ) نادرست است. هر ماده غذایی انرژی دارد.
عبارت (ب) نادرست است. میزان انرژی یک ماده غذایی، به جرمی بستگی دارد که می‌سوزد.
عبارت (پ) درست است.
عبارت (ت) نادرست است. تعریف بیان شده در این عبارت مربوط به گرما است.
دما میزان گرمی و سردی مواد را نشان می‌دهد.

۶۴۳- گزینه ۳

سه حالت A، B و C به ترتیب آب را در حالت‌های جامد، گاز و مایع نشان می‌دهند.
شکل واضح نیست.

۶۴۴- گزینه ۲

تنها عبارت «پ» نادرست است. جنبش ذرات آب در حالت فیزیکی مایع (B) بیشتر از جامد (A) است.

۶۴۵- گزینه ۳

ابتدا به مینی درسنامه زیر دقت کنید؛

مینی درسنامه

دمای یک جسم چه اطلاعاتی را به ما می‌دهد؟!

- ۱- میزان سردی و گرمی ماده
 - ۲- میزان جنب و جوش ذرات سازنده یک ماده
 - ۳- میانگین انرژی جنبشی ذرات ماده
 - ۴- میانگین تندی (سرعت) ذرات ماده
- با توجه به دمای یک جسم می‌توانیم موارد

تذکر: انرژی جنبشی و سرعت ذرات یک ماده لزوماً با هم برابر نیست، برای همین با استفاده از دما میانگین انرژی جنبشی و میانگین تندی (سرعت) ذرات را می‌توانیم توصیف کنیم.

با توجه به مینی درسنامه بالا موارد «آ» و «ت» درست‌اند. در مورد موارد «ب» و «پ» توجه کنیم که دما، میانگین انرژی جنبشی و تندی (سرعت) ذرات را نشان می‌دهد نه مجموع!!!

۶۴۶- گزینه ۲

عبارت (آ) نادرست است. حرکت ذرات یک ماده به طور پیوسته و نامنظم (نه منظم!!) است.

عبارت (ب) درست است.

عبارت (پ) درست است.

عبارت (ت) درست است. در دمای معین یک ویژگی مشترک مواد با هر حالت فیزیکی، وجود جنبش‌های نامنظم ذرات سازنده آن‌هاست.

عبارت (ث) درست است.

۶۴۷- گزینه ۴

نسبت مقدار گردو به آب | لوله آزمایش

I	$\frac{10}{10} = 1$
II	$\frac{20}{15} = 1 \frac{2}{3}$
III	$\frac{20}{10} = 2$
IV	$\frac{10}{20} = 0.5$

تغییر دمای آب: $III > II > I > IV$

۶۴۰- گزینه ۲

هر یک از عبارات را بررسی می‌کنیم:
عبارت (آ) نادرست است. ارزش مواد غذایی در تأمین ماده و انرژی مورد نیاز بدن، یکسان نیست.

عبارت (ب) نادرست است. سوزاندن، یکی از راه‌های آزاد شدن انرژی مواد است.

عبارت (پ) درست است.

عبارت (ت) نادرست است. دیدیم که مواد غذایی مانند گردو و ماکارانی نیز به هنگام سوختن، انرژی آزاد می‌کنند.

۱. راه‌های دیگری نیز مانند تغییرات شیمیایی درون سلولی که بیشتر در جذب مواد غذایی دیده‌ایم و همچنین واکنش‌های انفجار و واکنش‌های درون مولکولی (مانند واکنش‌های انجام شده در باطری خودروها برای تولید انرژی و نیرو محرکه)، منجر به آزاد شدن انرژی مواد می‌شوند.

بخش دوم: دما، انرژی گرمایی و گرما

۶۴۱- گزینه ۱

هیچ کدام از مطالب درست نیست. با هم ببینیم؛

عبارت (آ) نادرست است. برای جلوگیری از فرایند ذوب، باید کاکائو و خوراکی‌های محتوی آن در جای خنک نگهداری شوند. (چون ممکنه جاش خشک باشد، ولی خنک نباشد!!! اون موقع ذوب میشه!!!)

عبارت (ب) نادرست است. فرایند ذوب هم مانند دیگر فرآیندهای فیزیکی، نیاز به یک حداقل زمان برای انجام شدن دارد. پس از مدتی که کاکائو در جیب باشد یا آن را در دست داشته باشیم، ذوب می‌شود (همه دیدیم دیگه!!!!!!)

عبارت (پ) نادرست است. در فرایند ذوب کاکائو مانند سایر فرایندهای ذوب، ماده از حالت جامد به حالت مایع (در اینجا به حالت ضمیری و روان) درمی‌آید.

عبارت (ت) نادرست است. جنبش ذرات در حالت مایع (B) بیشتر از جنبش ذرات در حالت جامد (A) است.

عبارت (ث) نادرست است. از سال دهم یادآوری می‌کنیم که نیروی جاذبه برای یک ماده در حالت جامد بیشتر از حالت مایع است.

در ضمن هرچه نیروی جاذبه بین ذرات بیشتر باشد، فاصله بین ذرات کمتر می‌شود. با هم مرور کنیم؛

- نیروی جاذبه بین ذرات } برای یک نوع ماده در حالت معمولی
- فاصله بین ذرات و میزان جنب و جوش
- گاز > مایع > جامد (g) (l) (s)
- جامد > مایع > گاز (g) (l) (s)



با توجه به مثال بالا می توان گفت «اگر دمای جسمی بالاتر باشد، لزوماً انرژی گرمایی آن هم بیشتر نیست و بالعکس» پس عبارت «پ» نادرست است.

ت) اگر دمای نمونه A بیشتر از نمونه B باشد، الزاماً «میزان جنب و جوش ذرات A بیشتر از B است.» ✓

عبارت ث) اگر دمای نمونه A بیشتر از نمونه B باشد، الزاماً «مجموع انرژی جنبشی ذرات A بیشتر از B است» ✗ دلیل: مجموع انرژی جنبشی، همان انرژی گرمایی است پس به همون دلیلی که برای رد عبارت «پ» گفتیم، این عبارت هم نادرست است.

۶۵۰- گزینه ۳

هر یک از عبارت ها را بررسی می کنیم؛

عبارت آ) نادرست است. یکای رایج دما، درجه سلسیوس $^{\circ}\text{C}$ است.

عبارت ب) نادرست است. یکای دما در (SI)، کلون (K) است.

عبارت پ) نماد دما بر حسب کلون، «T» است نه K !!!

عبارت ت) نادرست است. ارزش دمایی « $^{\circ}\text{C}$ » با «K» برابر است.

عبارت ث) درست است.

۶۵۱- گزینه ۲

تحلیل هر یک از عبارت ها به صورت زیر است؛

عبارت آ) نادرست است. گفتیم که میانگین تندی (سرعت) ذرات به دمای آنها وابسته است. در اینجا چون هر دو ظرف دمای یکسان (85°C) دارند، پس میانگین تندی (سرعت) ذرات در دو ظرف A و B با هم برابر است.

عبارت ب) نادرست است. می دانیم که انرژی گرمایی به مقدار ماده وابسته است، در اینجا مقدار آب در ظرف B بیشتر از ظرف A است، پس انرژی گرمایی آب هم در ظرف B بیشتر از A می شود.

عبارت پ) نادرست است. این شکل نشان دهنده اثر مقدار ماده بر انرژی گرمایی است.

عبارت ت) درست است. مجموع انرژی جنبشی (انرژی گرمایی) وابسته به مقدار ماده است، پس در اینجا به دلیل کم تر بودن شمار مولکول های آب در ظرف A نسبت به B، مجموع انرژی جنبشی (انرژی گرمایی) آب در ظرف A کمتر از B است.

۶۵۲- گزینه ۱

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

عبارت آ- نادرست است. می دانیم که در یک گروه به طور کلی از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می یابد، بنابراین شعاع اتمی Ar که در گروه ۱۸ پایین تر از He قرار دارد از He بیشتر بوده و کره ای که برای نمایش دادن Ar استفاده می شود باید تپل تر از He باشد. در نتیجه از بین He و Ar، در ظرف (a) و (c) گاز He و در ظرف (b) گاز Ar قرار دارد.

عبارت ب- درست است. در هر دو ظرف (a) و (c) گاز He با دمای یکسان قرار دارد اما چون در ظرف c تعداد ذرات بیشتر است، انرژی گرمایی سامانه (c) بیشتر از سامانه (a) است.

عبارت پ- نادرست است. در هر دو ظرف (a) و (b) دمای گاز های He و Ar و همچنین تعداد ذرات آنها یکسان است. اما چون جرم مولی گاز Ar

($\text{Ar} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$) از جرم مولی گاز He ($\text{He} = 4 \text{ g.mol}^{-1}$) بیشتر

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم؛

عبارت آ) نادرست است. همانطور که در شکل مشاهده می کنیم، سرعت حرکت ذرات در حالت A کمتر از حالت B است (به سایه پشت ذرات دقت کنید). پس نمونه A دمای کمتری نسبت به نمونه B دارد. پس شکل A می تواند نشان دهنده نمونه ای از هوا در شب باشد.

عبارت ب) نادرست است. توجه کنیم که شمار مولکول های نمونه ی A با نمونه ی B برابر است. در ضمن، گفتیم که شدت جنبش ها در نمونه B بیشتر از نمونه ی A بوده، پس دمای نمونه B بیشتر از نمونه ی A است.

عبارت پ) درست است.

عبارت ت) نادرست است. دمای نمونه B بیشتر از دمای نمونه ی A است، انرژی گرمایی نمونه ی B نیز بیشتر از نمونه A می شود.

۶۴۸- گزینه ۴

بریم سراغ تحلیل هر یک از عبارت ها:

عبارت آ) درست است. دمای نمونه B از نمونه ی A بیشتر است، پس میانگین انرژی جنبشی ذرات نمونه B هم بیشتر از نمونه ی A است.

عبارت ب) نادرست است. دمای نمونه A کمتر از نمونه B است، پس میانگین تندی (سرعت) ذرات نمونه A، کمتر از نمونه ی B است.

عبارت پ) درست است.

عبارت ت) نادرست است. مجموع انرژی جنبشی یا انرژی گرمایی نمونه B به دلیل بالاتر بودن دما نسبت به A، بیشتر است، پس مجموع تندی (سرعت) همه ذرات B، بیشتر از ذرات نمونه A است.

دقت؛ زمانی می توانیم بگوییم که بیشتر بودن یک نمونه نسبت به نمونه دیگر به دلیل بیشتر بودن انرژی گرمایی آن است که تعداد ذرات دو نمونه برابر باشد، وگرنه چنین چیزی همواره صحیح نیست و در مواردی که تعداد ذرات برابر نیست، نیاز به عدد و محاسبه دقیق داریم.

عبارت ث) نادرست است. قبلاً هم گفته بودیم که بیشتر بودن دمای یک نمونه ماده نسبت به ماده دیگر نشان دهنده ی بیشتر بودن میانگین انرژی جنبشی و میانگین تندی (سرعت) ذرات آن ماده است نه اینکه تک تک ذرات انرژی جنبشی و تندی (سرعت) بیشتری دارند!!

در همین شکل اگر با دقت نگاه کنیم، ذراتی را در نمونه B می بینیم که تندی یکسان یا حتی کمتری نسبت به ذرات A دارند.

دمای ماده $B < A \leftarrow$ میانگین انرژی جنبشی $B < A$

۶۴۹- گزینه ۳

درستی یا نادرستی هر جمله را بررسی می کنیم:

عبارت آ) اگر دمای نمونه A بیشتر از نمونه B باشد، الزاماً «میانگین تندی (سرعت) ذرات A بیشتر از B است.» ✓

عبارت ب) اگر دمای نمونه A بیشتر از نمونه B باشد، الزاماً «میانگین انرژی جنبشی ذرات A بیشتر از B است.» ✓

عبارت پ) اگر دمای نمونه A بیشتر از نمونه B باشد، الزاماً «انرژی گرمایی نمونه A بیشتر از B است» ✗ دلیل؛ خواندیم که انرژی گرمایی به مقدار ماده وابسته است، مثلاً یک مخزن آب 25°C دمای کمتری نسبت به یک لیوان آب 100°C درجه دارد اما چون مقدار آب درون مخزن بیشتر از لیوان است، انرژی گرمایی مخزن آب نیز بیشتر از لیوان آب می شود.



عبارت پ) نادرست است. گرما برای توصیف یک فرآیند به کار می‌رود نه ماده.
عبارت ت) درست است.

عبارت ث) نادرست است. تغییر گرما برای توصیف یک فرآیند اشتباه علمی است.

عبارت ج) نادرست است. انرژی گرمایی برای یک نمونه ماده تعریف می‌شود با هم جمع‌بندی کنیم؛

مینی درسنامه

توصیف یک فرآیند و ماده

۱- برای توصیف یک نمونه ماده می‌توانیم از $\left. \begin{array}{l} 1 - \text{میزان دما} \\ 2 - \text{میزان انرژی گرمایی} \end{array} \right\}$ چه مواردی استفاده کنیم؟

۲- برای توصیف یک فرآیند می‌توانیم از چه $\left. \begin{array}{l} 1 - \text{گرما} \\ 2 - \text{تغییر دما} \end{array} \right\}$ مواردی استفاده کنیم؟

۶۵۹- گزینه ۴

تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت آ) درست است.

عبارت ب) نادرست است. یکای اندازه‌گیری گرما در SI، ژول (J) است. کلوین (K) برای دماست!!!

عبارت پ) نادرست است. در «برخی» موارد از یکای کالری (Cal) برای بیان مقدار گرما استفاده می‌کنیم.

عبارت ت) نادرست است. هر کالری، $4/18$ ژول است. $(1 \text{ cal} = 4/18 \text{ J})$

عبارت ث) نادرست است. هر ژول برابر $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ است.

۶۶۰- گزینه ۲

تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت «آ»: نادرست است. بررسی سرعت تولید این مواد در «سینتیک شیمیایی» بررسی می‌شود، نه ترمو شیمی.

عبارت «ب»: درست است.

عبارت «پ»: درست است. این عبارت را به خاطر بسپارید.

عبارت «ت»: درست است.

۶۶۱- گزینه ۳

به خاطر بسپاریم هنگامی که می‌گوییم ذرات ماده A تندتر از ذرات ماده B حرکت می‌کنند، می‌توانیم

۱ $A > B$: دما ←

۲ $A > B$: میزان گرمی (همون دما) ← نتیجه بگیریم :

۳ $A > B$: برخورد ذرات با دما سنج ←

است، جرم سامانه (b) از (a) بیشتر است و به همین علت انرژی گرمایی سامانه (b) از (a) بیشتر است.

عبارت ت- نادرست است. هر سه نمونه گاز در دمای اتاق قرار دارند و از طرفی سوال گفته که سامانه‌ها با محیط پیرامون انرژی داد و ستد نمی‌کنند، بنابراین دمای این گازها پس از مخلوط با یکدیگر تغییر نمی‌کند.

۶۵۳- گزینه ۴

در ساختار روغن پیوند دوگانه‌ی بیشتری نسبت به چربی وجود دارد به همین دلیل روغن واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به چربی دارد.

به خاطر داریم که هرچه تعداد پیوندهای کووالانسی بالاتر باشد، واکنش‌پذیری آن‌ها بیشتر افزایش می‌یابد.

۶۵۴- گزینه ۲

تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت آ) درست است.

عبارت ب) نادرست است. این دو ترکیب، ساختارهای متفاوت دارند و به همین دلیل رفتار فیزیکی و شیمیایی آن‌ها نیز متفاوت است.

عبارت پ) نادرست است. حالت فیزیکی روغن به صورت مایع و حالت فیزیکی چربی به صورت جامد است.

عبارت ت) درست است.

۶۵۵- گزینه ۴

۶۵۶- گزینه ۲

تحلیل هر یک از عبارت‌ها به صورت زیر است:

عبارت آ) درست است.

عبارت ب) نادرست است. انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که هم به دما و هم به جرم ماده بستگی دارد.

عبارت پ) نادرست است. تغییر دما برای توصیف یک فرآیند به کار می‌رود.

عبارت ت) درست است.

۶۵۷- گزینه ۲

به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت آ) درست است.

عبارت ب) نادرست است. گرما کمیتی است که از ویژگی‌های یک نمونه ماده نبوده و برای توصیف فرآیندهایی با انتقال گرما به کار می‌رود.

عبارت پ) درست است.

عبارت ت) نادرست است. گرما را می‌توان هم ارز با آن مقدار انرژی گرمایی دانست که به دلیل تفاوت در دما جاری می‌شود.

۶۵۸- گزینه ۴

بر بررسی هر مورد می‌پردازیم:

عبارت آ) نادرست است. دمای یک فرآیند؟! برای یک فرآیند می‌توان گرما تعریف کرد نه دما!!!

عبارت ب) درست است.



طرفین وسطین $\rightarrow$ ظرفیت گرمایی = گرمای ویژه

ظرفیت گرمایی = جرم ماده $\times$ گرمای ویژه
عبارت (ت) درست است.

۶۶۵- گزینه ۲

طبق رابطه ظرفیت گرمایی، تغییر دمای یک ماده با ظرفیت گرمایی اش رابطه وارونه دارد، با هم ببینیم:

$$\uparrow C = \frac{Q}{\Delta\theta} \downarrow$$

پس هر فلزی که ظرفیت گرمایی کمتری دارد، تغییر دمایش بیشتر خواهد بود. حتماً بعد از تحلیل تست بعد، مینی درسنامه مربوط به این دو سؤال که در انتهای سؤال بعدی آمده را مطالعه کنید.

۶۶۶- گزینه ۴

به رابطه گرمای ویژه دقت کنید:

$$C = \frac{Q}{m \Delta\theta}$$

همانطور که می بینید برای مقایسه گرمای ویژه دو ماده اگر جرم ثابت باشد می توان گفت که گرمای ویژه با تغییر دما رابطه عکس دارد و هر ماده ای که ظرفیت گرمایی کمتری دارد، تغییر دمایش بیشتر خواهد بود. اما اگر همانند این سؤال جرم را نداشته باشیم و ذکر نشده باشد که جرم دو ماده یکسان است، نمی توانیم مقایسه تغییرات دما را انجام دهیم.

مینی درسنامه

مقایسه $\Delta\theta$ دو ماده با استفاده از ظرفیت گرمایی ویژه و ظرفیت گرمایی

۱- ظرفیت گرمایی: در رابطه ظرفیت گرمایی، جرم ماده وارد نمی شود پس می توان با استفاده از ظرفیت گرمایی دو ماده و بدون اطلاع از جرم آن ها بگوییم، ماده ای که ظرفیت گرمایی کمتری دارد، تغییر دمایش بیشتر است.

$$\downarrow C = \frac{Q}{\Delta\theta} \uparrow$$

۲- ظرفیت گرمایی ویژه: در رابطه گرمای ویژه، جرم (m) ماده وارد شده پس برای مقایسه تغییر دما یا باید جرم ها را با هم داده باشند و یا جرم ها را یکسان در نظر گرفته باشند، باز هم تأکید می کنیم که اگر اطلاعی از جرم دو ماده نداشته باشیم، نمی توانیم با استفاده از گرمای ویژه، تغییر دمای دو ماده را مقایسه کنیم.

بریم سراغ به جمع بندی:

۱- ظرفیت گرمایی $\leftarrow$ اگر Q یکسان باشد و اطلاعی از جرم نداشته باشیم، ماده ای که ظرفیت

گرمایی کمتری داشته باشد، تغییر دمای بیشتری خواهد داشت.

اگر Q یکسان باشد و اطلاعی از جرم نداشته باشیم، نمی توانیم مقایسه کنیم.

۲- گرمای ویژه $\leftarrow$ اگر Q و جرم یکسان باشد، ماده ای که گرمای ویژه

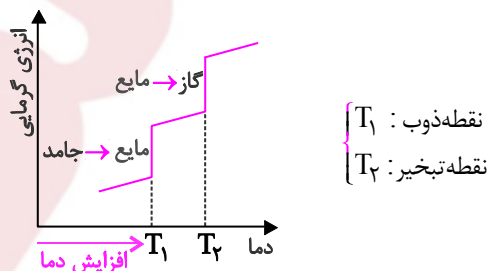
کمتری داشته باشد، تغییر دمای بیشتری خواهد داشت.

در مورد نتیجه ۳ باید این مطلب را بدانیم که هر چه سرعت حرکت ذرات ماده ای بیشتر باشد، در صورت مجاورت دماسنج با این ماده، برخورد هایی که در یک بازه زمانی بین ذرات ماده با دماسنج انجام می شود، پُر انرژی تر خواهد بود یا به عبارت دیگر به علت سرعت بالا، این ذرات با قدرت بیشتری به دماسنج برخورد می کنند. حتی اگر ماده ما جامد هم باشد، با انتقال گرما از ماده به مولکول های هوا، این مولکول های هوا هم نسبت به مولکول های اطراف یک جسم سردتر، با سرعت بیشتری به دماسنج برخورد می کنند.

و نکته آخر؛ اگر ماده A گرم تر از ماده B است، فقط می توان گفت که دمای ماده A بالاتر از دمای ماده B است نه اینکه انرژی گرمایی ماده A بیشتر از ماده B است، چون انرژی گرمایی کمیتی است که هم به دما و هم به جرم ماده بستگی دارد و بدون داشتن مقدار جرم مواد، نمی توان انرژی گرمایی آن ها را مقایسه کرد.

۶۶۲- گزینه ۴

با گرما دادن به تکه ای یخ ابتدا، انرژی گرمایی آن افزایش می یابد تا دمای ذوب آن. در دمای ذوب، دما ثابت بوده اما به علت تغییر حالت فیزیکی جامد به مایع، انرژی گرمایی ذرات افزایش می یابد. پس از تغییر حالت فیزیکی به مایع دوباره با افزایش دما، انرژی گرمایی افزایش می یابد؛ تا نقطه تبخیر. در نقطه تبخیر همانند نقطه ذوب با ثابت بودن دما، انرژی گرمایی به علت تبدیل حالت فیزیکی مایع به گاز افزایش می یابد، بنابراین نمودار انرژی گرمایی بر حسب دما برای یک تکه یخ به صورت زیر در می آید:



بخش سوم: ظرفیت گرمایی، گرمای ویژه و مسائل آنها

۶۶۳- گزینه ۱

بررسی هر یک از عبارت ها به صورت زیر است:

عبارت (آ) درست است. توجه کنید که ارزش دمای « 1°C » برابر با « 1 K » است پس در تعریف ظرفیت گرمایی و ظرفیت گرمایی ویژه می توانیم به جای «یک درجه سلسیوس» از «یک کلوین» هم استفاده کنیم.

عبارت (ب) نادرست است. ظرفیت گرمایی از رابطه $C = \frac{Q}{\Delta\theta}$ به دست می آید.

عبارت (پ) درست است.

عبارت (ت) نادرست است. یکای ظرفیت گرمایی می تواند $^{\circ}\text{C}^{-1}$ یا J.K^{-1} باشد.

عبارت (ث) درست است.

۶۶۴- گزینه ۱

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

عبارت (آ) درست است.

عبارت (ب) درست است.

عبارت (پ) درست است. با هم ببینیم.



عبارت پ- درست است، از آنجا که دمای آب در هر دو لیوان برابر است می توان نتیجه گرفت که میانگین سرعت حرکت مولکول های آب هم در هر دو لیوان برابر است.

عبارت ت- نادرست است. هر چه مقدار آب بیشتر باشد، مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای آن بیشتر خواهد بود، بنابراین گرمای لازم برای افزایش دمای آب در لیوان B بیشتر از A خواهد بود.

۶۷۲- گزینه ۲

با توجه به صورت سؤال، مقدار آب درون این دو ظرف با هم متفاوت، اما دمای آن ها یکسان است. حال به بررسی هر یک از موارد می پردازیم:

عبارت «آ»: درست است. میانگین انرژی جنبشی ذرات آب همان دمای آب است که در هر دو ظرف یکسان می باشد.

عبارت «ب»: درست است. با برابر بودن دما، میانگین تندی (سرعت) مولکول های آب نیز در دو ظرف یکسان خواهد بود.

عبارت «پ»: نادرست است. مجموع انرژی جنبشی ذرات (انرژی گرمایی) هم به دما و هم به جرم بستگی دارد. پس از آنجا که جرم آب در این دو ظرف با هم برابر نیست، مجموع انرژی جنبشی ذرات آب نیز در این دو ظرف با هم برابر نخواهد بود.

عبارت «ت»: نادرست است. با توجه به این که مقدار آب در دو ظرف با یکدیگر متفاوت است می توان گفت که گرمای لازم برای افزایش دمای آن تا 100°C نیز، با هم متفاوت خواهد بود.

عبارت «ث»: نادرست است. انرژی گرمایی همون مجموع انرژی جنبشی ذرات است که در مورد «پ» بررسی شد.

۶۷۳- گزینه ۲

در بررسی این سؤال خیلی باید دقت داشته باشیم؛

عبارت اول: درست است. گرمای ویژه به مقدار وابسته نیست.

عبارت دوم: نادرست است. انرژی گرمایی علاوه بر دما، به مقدار ماده نیز وابسته است و از آنجا که مقدار اتانول در این دو ظرف با هم برابر نیست، پس انرژی گرمایی این دو ظرف نیز با هم متفاوت خواهد بود.

عبارت سوم: نادرست است. هر چه مقدار یک ماده بیشتر باشد، گرمای بیشتری را نیز برای افزایش دمای آن باید صرف کنیم.

عبارت چهارم: درست است. مقدار اتانول در ظرف (I) $\frac{1}{2}$ برابر ظرف (II) است، پس ظرفیت گرمایی اتانول در ظرف (I) نیز $\frac{1}{2}$ برابر ظرف (II) خواهد بود.

۶۷۴- گزینه ۳

چون جرم جسم های A و B را نداریم، نمی توانیم گرمای ویژه آن ها را مقایسه کنیم. (رد گزینه های ۱ و ۲) بنابراین به سراغ ظرفیت گرمایی می رویم:

$C = \frac{Q}{\Delta T}$ از طرفی همانطور که در نمودار می بینید، شیب منحنی B از A

بیشتر است؛ از ریاضی به خاطر داریم که شیب منحنی همان نسبت $\frac{y}{x}$ است،

بنابراین در نمودار داده شده شیب خطوط برابر $\frac{\Delta T}{Q}$ است، حال می توان نتیجه گرفت:

۶۶۷- گزینه ۱

گفتیم که با مقدار گرمای یکسان (Q) و بدون اطلاع از جرم، فقط می توانیم ظرفیت گرمایی دو ماده را مقایسه کنیم. چون تغییر دمای ماده (A) بیشتر از ماده (B) است، پس ظرفیت گرمایی ماده (A)، کمتر از ماده (B) خواهد بود.

۶۶۸- گزینه ۳

با هم مرور کنیم!!

۱- دما	✓ عوامل مؤثر بر ظرفیت گرمایی
۲- فشار	
۳- نوع ماده	
۴- مقدار ماده	
۱- دما	✓ عوامل مؤثر بر گرمای ویژه (ظرفیت گرمایی ویژه)
۲- فشار	
۳- نوع ماده	

۶۶۹- گزینه ۲

به بررسی هر یک از عبارت ها می پردازیم:

عبارت «آ»: درست است. گرمای ویژه یک ماده به مقدار آن وابسته نیست.

عبارت «ب»: نادرست است. ظرفیت گرمایی یک ماده به جرم آن وابسته است و به این دلیل می توان با استفاده از گرمای ویژه، این وابستگی را از بین برد.

عبارت «پ»: درست است. با هم ببینیم:

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \Rightarrow \uparrow C \alpha \frac{1}{\Delta T} \downarrow$$

در ضمن بخاطر داریم که برای مقایسه ظرفیت گرمایی یک ماده و تغییر دمای آن هیچ نیازی به داشتن جرم آن ماده نداریم.

عبارت «ت»: نادرست است. حالت فیزیکی یک ماده بر گرمای ویژه آن تاثیر گذار است. بد نیست بدانیم که گرمای ویژه آب در سه حالت جامد، مایع و گاز با یکدیگر متفاوت است.

۶۷۰- گزینه ۴

بخاطر داشته باشیم که در صورت نداشتن جرم مواد (مانند این سوال) نمی توانیم هیچ مقایسه ای بین ظرفیت گرمایی ویژه (گرمای ویژه) انجام دهیم و فقط می توانیم ظرفیت گرمایی مواد را مقایسه کنیم.

می دانیم که طبق رابطه $C = \frac{Q}{\Delta T}$ ثابت، هر چه ظرفیت گرمایی یک ماده کمتر باشد، تغییر دمای آن بیشتر خواهد بود، پس فقط مورد (ت) درست است.

۶۷۱- گزینه ۲

به بررسی هر یک از عبارت ها می پردازیم:

عبارت آ- درست است. زیرا جرم آب در ظرف B بیشتر از ظرف A است.

عبارت ب- درست است. گرمای ویژه به مقدار ماده کاری نداشته و به نوع ماده وابسته است، از آنجا که در هر دو لیوان، آب ریخته شده می توان گفت گرمای ویژه آب در دو ظرف یکسان و برابر است.



است و باید برای فهمیدن اینکه، عدد داده شده یا خواسته شده گرمای ویژه است یا ظرفیت گرمایی، از واحد و یکا کمک بگیریم. در این سؤال واحد ظرفیت‌های گرمایی داده شده بر حسب $\frac{J}{g \cdot K}$ است، پس می‌توان فهمید که در واقع گرمای

ویژه این مواد داده شده است نه ظرفیت گرمایی (واحد: $\frac{J}{g \cdot K}$ یا $\frac{J}{kg \cdot K}$). آنها.

در ضمن دیدیم که بدون داشتن جرم‌های مواد و تنها از روی مقایسه گرمای ویژه آنها، نمی‌توانید تغییرات دمای ($\Delta\theta$) را بررسی کنیم.

۶۷۹- گزینه ۳

گفتیم که در صورت برابر بودن جرم‌ها و دادن مقدار معین گرما، هر چه ظرفیت گرمایی ویژه جسمی بزرگتر باشد، افزایش دمای آن جسم کمتر خواهد بود:

$$\Rightarrow C > A > D > B$$

$\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$
 ۵/۰ ۹/۰ ۴/۲ ۴/۲

ظرفیت گرمایی ویژه

۶۸۰- گزینه ۳

با توجه به جدول صفحه ۵۸ کتاب درسی، مقایسه‌ی گرمای ویژه برخی موارد را باید ببینیم:

اتانول > آب : گرمای ویژه (در دما و فشار یکسان و با جرم برابر)
 $(H_2O) \quad (C_2H_5OH)$

طلا > نقره > کربن دی‌اکسید > سدیم کلرید > آلومینیوم > گاز اکسیژن
 $(Au) \quad (Ag) \quad (CO_2) \quad (NaCl) \quad (Al) \quad (O_2)$

با توجه به مطالب بالا، موارد «ب» و «ت» درست خواهند بود.

۶۸۱- گزینه ۲

به علت یکسانی Q و m برای مواد مختلف، هر ماده‌ای که گرمای ویژه کمتری داشته باشد، تغییر دمای بیشتری خواهد داشت:

$$\downarrow C = \frac{Q}{m \Delta\theta} \Rightarrow (C) \text{ مقایسه گرمای ویژه}$$

طلا > اکسیژن > اتانول: مقایسه گرمای ویژه (C) → تغییر دما

۶۸۲- گزینه ۳

موارد «آ»، «ب» و «ت» نادرست هستند؛

تغییر دما به جرم و سطح تماس آن‌ها با محیط بستگی دارد، بنابراین چون در این سؤال اشاره‌ای به جرم مواد نشده است، در مورد زمان هم‌دمایی این دو ماده نمی‌تواند نظر داد.

۶۸۳- گزینه ۴

در درسنامه گفتیم که روند گرمای ویژه چند ماده مطرح شده در کتاب درسی را به خاطر داشته باشید:

گرمای ویژه:



عبارت (آ) نادرست است. به طور کلی گرمای ویژه مایعات بیشتر از گازها است.

عبارت (ب) نادرست است. گرمای ویژه آب بیشتر از اتانول است به همین علت تخم‌مرغ در شرایط یکسان در آب بهتر از اتانول می‌پزد.

$$B \text{ شیب} > A \text{ شیب} \Rightarrow \frac{\Delta T_B}{Q_B} > \frac{\Delta T_A}{Q_A} \xrightarrow{C = \frac{Q}{\Delta t}} \frac{1}{C_B} > \frac{1}{C_A}$$

معکوس
→ $C_B < C_A$

۶۷۵- گزینه ۲

به بررسی هر یک از موارد می‌پردازیم:

عبارت «آ»: نادرست است. بدون داشتن جرم مواد، نمی‌توانیم در مورد گرمای ویژه آن‌ها صحبتی کنیم.

عبارت «ب»: درست است. با هم ببینیم:

$$c = \frac{Q}{\Delta T} \Rightarrow c \propto \frac{1}{\Delta\theta}$$

چون $\Delta\theta_x$ ، دو برابر $\Delta\theta_y$ است، ظرفیت گرمایی x ، نصف ظرفیت گرمایی y خواهد بود.

عبارت «پ»: درست است. با هم ببینیم:

$$Q_x = Q_y$$

$$\Delta\theta_x = 2\Delta\theta_y$$

$$\Rightarrow m_x \cdot C_x \cdot \Delta\theta_x = m_y \cdot C_y \cdot \Delta\theta_y \xrightarrow{m_y = 2m_x}$$

$$m_x \cdot C_x \cdot 2\Delta\theta_y = 2m_x \cdot C_y \cdot \Delta\theta_y \rightarrow C_x = C_y$$

عبارت «ت»: نادرست است. برای مقایسه ظرفیت گرمایی مواد، نیازی به جرم آن‌ها نداریم.

۶۷۶- گزینه ۳

گفتیم که گرمای ویژه به مقدار ماده وابسته نیست، پس جرم، حجم و تعداد مول ماده بر گرمای ویژه موثر نبوده، ولی حالت فیزیکی، ماهیت ماده و پیوند بین ذرات ماده که کتاب درسی بصورت کلی برای این خواص، واژه «نوع ماده» را استفاده کرده است، بر گرمای ویژه موثرند.

در ضمن ظرفیت گرمایی علاوه بر نوع ماده به مقدار ماده یعنی جرم، حجم و تعداد مول آن وابسته است، پس تمام موارد داده شده بر ظرفیت گرمایی موثرند.

۶۷۷- گزینه ۲

گرمای ویژه و ظرفیت گرمایی این دو ماده را با یکدیگر مقایسه می‌کنیم:

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \Rightarrow C \propto \frac{1}{\Delta\theta}$$

چون تغییر دمای هر دو به یک اندازه است پس ظرفیت گرمایی x و y نیز با یکدیگر برابر خواهد بود.

$$C = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \Rightarrow C \propto \frac{1}{m}$$

چون m_y دو برابر m_x است، پس c_y نصف c_x می‌شود.

۶۷۸- گزینه ۴

در عموم سوالات کنکور سراسری، همانند همین سؤال برای مشخص کردن ظرفیت گرمایی یا گرمای ویژه از واژه عمومی «ظرفیت گرمایی» استفاده شده



$$\begin{cases} c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \\ c_3 = 2c_1 = 2c_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{Q}{m_3 \cdot \Delta\theta_3} = 2 \left(\frac{Q}{m_1 \cdot \Delta\theta_1} \right) = 2 \left(\frac{Q}{m_2 \cdot \Delta\theta_2} \right)$$

اگر m_2 و m_3 را بر حسب m_1 بنویسیم خواهیم داشت:

$$\begin{cases} m_3 = 2m_2 \\ m_2 = 3m_1 \end{cases} \rightarrow m_3 = 2m_2 = 6m_1$$

$$\xrightarrow{\text{پس}} \frac{Q}{6m_1 \cdot \Delta\theta_3} = \frac{2Q}{m_1 \cdot \Delta\theta_1} = \frac{2Q}{3m_1 \cdot \Delta\theta_2}$$

با حذف Q و m_1 به رابطه زیر می‌رسیم:

$$\frac{1}{6\Delta\theta_3} = \frac{2}{\Delta\theta_1} = \frac{2}{3\Delta\theta_2}$$

$$\xrightarrow{\text{عکس‌وضی‌در}} 12\Delta\theta_3 = \Delta\theta_1 = 3\Delta\theta_2$$

۶۸۷ - گزینه ۱

خب همانطور که می‌بینید نوع واکنش دهنده‌های ما یکسان بوده و می‌توان گفت ظرفیت گرمایی ویژه (گرمای ویژه) فراورده‌های تولیدی نیز با هم یکسان است. در ضمن چون جرم مواد در واکنش ۲، دو برابر واکنش ۱ و در واکنش ۳، سه برابر واکنش ۱ است می‌توان گفت که ظرفیت گرمایی فراورده‌های واکنش ۲، دو برابر واکنش ۱ و ظرفیت گرمایی فراورده‌های واکنش ۳، سه برابر واکنش ۱ است و از طرفی گرمای واکنش ۲، دو برابر واکنش ۱ و گرمای واکنش ۳، سه برابر واکنش ۱ خواهد بود:

$$c_1 \text{ ظرفیت گرمایی } = \frac{Q_1}{\Delta\theta_1} \Rightarrow Q_1 = c_1 \times \Delta\theta_1$$

$$c_2 \text{ ظرفیت گرمایی } = \frac{Q_2}{\Delta\theta_2} \Rightarrow Q_2 = c_2 \times \Delta\theta_2$$

$$c_3 \text{ ظرفیت گرمایی } = \frac{Q_3}{\Delta\theta_3} \Rightarrow Q_3 = c_3 \times \Delta\theta_3$$

$$\frac{Q_3 = 3Q_1}{Q_2 = 2Q_1} \rightarrow \begin{cases} 3 \times (c_1 \times \Delta\theta_1) = c_3 \times \Delta\theta_3 \\ 2 \times (c_1 \times \Delta\theta_1) = c_2 \times \Delta\theta_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} c_3 = 3c_1 \\ c_2 = 2c_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3 \times c_1 \times \Delta\theta_1 = 3c_1 \times \Delta\theta_3 \\ 2 \times c_1 \times \Delta\theta_1 = 2c_1 \times \Delta\theta_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \Delta\theta_1 = \Delta\theta_3 \\ \Delta\theta_1 = \Delta\theta_2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta\theta_1 = \Delta\theta_2 = \Delta\theta_3$$

مسائل ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه

۶۸۸ - گزینه ۲

ابتدا فرمول ظرفیت گرمایی ویژه را می‌نویسیم و سپس اطلاعات مربوط به آب و روغن زیتون را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta}$$

$$\xrightarrow{\text{آب}} c_{\text{آب}} = \frac{Q_{\text{آب}}}{m_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}}} \Rightarrow \frac{41800}{200 \times (75 - 25)} = 418 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$$

عبارت ت) نادرست است. NaCl نسبت به Al گرمای ویژه کمتری دارد. بنابراین در صورت برابر بودن جرم قطعات، NaCl طبق $C = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta}$ به دلیل کمتر بودن گرمای ویژه، افزایش دمای بیشتری خواهد داشت.

۶۸۴ - گزینه ۴

تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت آ- درست است. چگالی از رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ بدست می‌آید، از طرفی چون جرم هر چهار مایع براساس صورت سوال یکسان است، می‌توان گفت:

$$C > D > A > B \quad \text{حجم} \rightarrow \frac{1}{\rho} \propto \text{چگالی}$$

$$\rightarrow \text{چگالی} : B > A > D > C$$

عبارت ب- نادرست است. با هم ببینیم:

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta\theta \Rightarrow C = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \rightarrow C \propto \frac{1}{\Delta\theta} \quad \text{چون } Q \text{ و } m \text{ برای مایعات یکسان است}$$

$$\Delta\theta \text{ محاسبه } \begin{cases} \Delta\theta_A = 27/15 - 25 = 2/15 \\ \Delta\theta_B = 35/59 - 25 = 10/59 \\ \Delta\theta_C = 28/96 - 25 = 3/96 \\ \Delta\theta_D = 30/29 - 25 = 5/29 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta\theta : B > D > C > A$$

$$\xrightarrow{C \propto \frac{1}{\Delta\theta}} C : A > C > D > B$$

عبارت پ- درست است. چون جرم هر چهار نمونه مایع یکسان است و به خاطر داریم که (جرم $\times$ گرمای ویژه = ظرفیت گرمایی) می‌توان نتیجه گرفت که مقایسه ظرفیت گرمایی این چهار مایع مشابه مقایسه گرمای ویژه آنها است: ظرفیت گرمایی $A > C > D > B$

عبارت ت- درست است. با هم ببینیم:

$$C = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \xrightarrow{\text{درقسمت (ب) دیدیم}} \frac{m_C = m_A}{\Delta\theta_C = \Delta\theta_A} \rightarrow C \propto Q$$

$$C : A > C \Rightarrow Q : A > C$$

۶۸۵ - گزینه ۱

گفتیم که تغییرات دما یا $\Delta\theta$ در شرایط یکسان، به مقدار ماده وابسته نیست و با تغییر مقدار ماده، تغییر نمی‌کند، پس $\Delta\theta_1 = \Delta\theta_2$. در ضمن گرمای مبادله شده برخلاف تغییرات دمایی، به مقدار وابسته است، پس هر چه مقدار مواد شرکت کننده در واکنش بیشتر باشد، Q هم بیشتر است، یعنی $Q_2 > Q_1$.

۶۸۶ - گزینه ۴

با هم ببینیم:



برای جلوگیری از خطا و اشتباه محاسباتی می‌توانیم کل عبارت $(\theta_p - 25)$ را x در نظر بگیریم و در آخر پس از محاسبه x مقدار θ_p را بدست آوریم، با هم

$$\rightarrow \frac{162}{50 \times x} = \frac{162}{9 \times 50 \times x} \rightarrow 162 \rightarrow x = 3/6$$

ببینیم:

برای محاسبه θ_p داریم:

$$\Rightarrow (\theta_p - 25) = 3/6 \Rightarrow \theta_p = 25 + 3/6 = 28/6^\circ\text{C}$$

۶۹۳- گزینه ۲

راه حل اول: ابتدا با استفاده از رابطه گرمای ویژه، مقدار جرم این نمونه را حساب کرده و پس با استفاده از چگالی داده شده، حجم نمونه را به دست می‌آوریم:

$$C = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \Rightarrow \frac{90}{m \times 3} = \frac{33/48}{m \times 3} \Rightarrow m = 3.0 \text{ g Ga}$$

$$\left(\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right) \rho_{\text{چگالی}} = \frac{m_{\text{جرم}}(\text{g})}{V_{\text{حجم}}(\text{cm}^3)} \Rightarrow 6 = \frac{3.0}{V} \Rightarrow V = 5 \text{ cm}^3$$

راه حل دوم: می‌توانیم در رابطه چگالی، جرم را براساس حجم و چگالی بدست آورده و در رابطه گرمای ویژه جای‌گذاری کنیم و یک ضرب حجم را حساب

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V$$

کنیم، با هم ببینیم:

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta\theta \xrightarrow{\text{جای‌گذاری } m} Q = (\rho \cdot V) \cdot c \cdot \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \frac{15}{33/48} = \frac{1}{3} \times V \times \frac{1}{33/48} \times 3 \xrightarrow{m} V = \frac{15}{3} = 5 \text{ cm}^3$$

۶۹۴- گزینه ۲

راه حل اول: دقیقاً مشابه به مسئله قبل عمل می‌کنیم:

$$1 = 3/51 \text{ KJ} \times 1000 = 3510 \text{ J}$$

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \Rightarrow \frac{3510 \text{ J}}{m \times 20} = \frac{3510}{45 \times m \times 20} \rightarrow 3510$$

$$\rightarrow m = 390 \text{ g}$$

$$\left(\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right) \rho = \frac{m(\text{g})}{V(\text{cm}^3)} \Rightarrow \frac{390}{V/8} = \frac{390}{V} \Rightarrow V = \frac{390}{8/1} = 50 \text{ cm}^3$$

راه حل دوم:

$$\left\{ \begin{array}{l} Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \\ \rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{جای‌گذاری } m} Q = \rho \cdot V \cdot c \cdot \Delta\theta$$

$$\Rightarrow V = 50 \text{ cm}^3$$

۶۹۵- گزینه ۱

ابتدا جرم فلز مورد نظر را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow 234 = m \times \frac{4}{10} \times (44/5 - 25) \rightarrow m = 3.0 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}} = \frac{3.0 \text{ g}}{5 \text{ mL}} = 6 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

۶۹۶- گزینه ۲

در ابتدا جرم ۷/۵ مول گرافیت را به دست می‌آوریم:

$$\xrightarrow{\text{روغن زیتون}} c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} = \frac{\text{روغن زیتون}}{\text{روغن زیتون}}$$

$$\Rightarrow \frac{19700}{200 \times (75 - 25)} = \frac{1/97 \text{ J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$\frac{c_{\text{آب}}}{c} = \frac{4/18}{1/97} = 2/12$$

روغن زیتون:

راه بهتر: از اول نسبت گرمای ویژه آب به روغن زیتون را می‌نویسیم و چون مقدار جرم و تغییر دمای دو ماده برابر است، نسبت گرمای ویژه این دو ماده، همان نسبت گرمای داده شده به این دو ماده می‌شود:

$$\frac{Q_{\text{آب}}}{m_{\text{آب}} \cdot \Delta\theta_{\text{آب}}} = \frac{Q_{\text{روغن زیتون}}}{m_{\text{روغن زیتون}} \cdot \Delta\theta_{\text{روغن زیتون}}} = \frac{c_{\text{آب}}}{c} = \frac{c}{c}$$

$$= \frac{41800}{19700} = 2/12$$

۶۸۹- گزینه ۳

بریم سراغ رابطه‌ی گرمای ویژه:

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \Rightarrow$$

$$c = \frac{129}{15 \times (26 - 22/13)} = \frac{129}{15 \times 3/87} = \frac{2/22 \text{ J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$$

۶۹۰- گزینه ۴

بر طبق اطلاعات داده شده می‌توان نوشت:

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \Rightarrow \frac{1}{13} = \frac{Q}{20 \times (27/65 - 22/25)}$$

$$\Rightarrow Q = \frac{1}{13} \times 20 \times 5/4 = 14/4 \text{ J}$$

۶۹۱- گزینه ۱

با یک جای‌گذاری ساده مقدار گرم نمونه‌ی طلا را به دست می‌آوریم:

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \Rightarrow \frac{1}{128} = \frac{32}{m \times (29 - 21)} \rightarrow m = \frac{1}{0.32}$$

$$= \frac{1000}{32} = 31/25 \text{ g طلا}$$

۶۹۲- گزینه ۲

بریم سراغ رابطه‌ی گرمای ویژه:

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \Rightarrow \frac{1}{9} = \frac{162}{50 \times (\theta_p - 25)}$$



$$\rightarrow c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \quad \Delta\theta = \Delta T$$

$$c = \frac{2}{\frac{4/18 \times 13}{2/09 \times 50}} = \frac{26}{50} = \boxed{0/52 \text{ J.g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}}$$

(دیدنی ساده شد!)

۷۰۰ - گزینه ۱

واحد گرمای ویژه $\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$ است پس قاعدتاً Q ای که به دست می‌آید براساس واحد ژول (J) است؛

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \Rightarrow 2/43 = \frac{Q}{1/1 \times 19} \rightarrow Q = 2/43 \times 1/1 \times 19 \text{ J}$$

(باز هم عبارت رو تغییر ندادم، چون احتمالاً در مرحله بعد، این عبارت ساده می‌شود). خب، سؤال مقدار گرما را براساس واحد کالری می‌خواهد، پس داریم:

$$1 \text{ J} = \frac{1}{4/18} \text{ cal} \Rightarrow \frac{2/43 \times 1/1 \times 19}{4/18} = \boxed{12/15 \text{ cal}}$$

۷۰۱ - گزینه ۲

ابتدا مقدار انرژی آزاد شده بر حسب کالری را به ژول تبدیل می‌کنیم:

$$\Rightarrow 2000 \text{ cal} \times \frac{4/18 \text{ J}}{1 \text{ cal}} = 836 \text{ J}$$

حال با استفاده از رابطه گرمای ویژه، C را حساب می‌کنیم:

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \Rightarrow \frac{836}{100 \times (55 - 15)} = \boxed{2/09 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}}$$

۷۰۲ - گزینه ۱

ابتدا جرم این فلز را به مقدار مول آن تبدیل می‌کنیم:

$$\text{مقدار مول فلز} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{12}{m}$$

حال می‌توانیم در رابطه $Q = mc \cdot \Delta\theta$ به جای جرم از مول و همچنین از ظرفیت گرمایی به ازای یک مول به جای گرمای ویژه استفاده کنیم. باهم ببینیم:

$$Q = n \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow 43/2 = \left(\frac{12}{m}\right) \times 25/2 \times (33 - 25)$$

ظرفیت گرمایی مقدار مول

$$\rightarrow m = 56 \text{ g.mol}^{-1}$$

۷۰۳ - گزینه ۲

ابتدا مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای آلومینیوم را حساب

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \Rightarrow 0/9 = \frac{Q}{5 \times 30} \rightarrow Q = \boxed{135 \text{ J}}$$

می‌کنیم:

مطابق اطلاعات سؤال، این مقدار گرما، می‌تواند دمای ۶ گرم فلز A را 25 K بالا ببرد، خب الان می‌تونیم گرمای ویژه فلز A رو حساب کنیم!؟

$$? \text{ g C} = 7/5 \text{ mol C} \times \frac{12 \text{ gC}}{1 \text{ mol C}} = 90 \text{ g C}$$

حال با جای گذاری در رابطه ظرفیت گرمایی ویژه، تغییرات دما ($\Delta\theta$) ظرفیت

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \Rightarrow 0/72 = \frac{324}{90 \times \Delta\theta}$$

را حساب می‌کنیم:

$$\rightarrow \frac{72}{100} \times 90 \times \Delta\theta = 324 \rightarrow \Delta\theta = \frac{10}{2} = \boxed{5}$$

درجه افزایش می‌یابد.

می‌دانیم که تغییرات دمایی در واحد سلسیوس ($\Delta\theta$) با واحد کلونین (ΔT) برابر است پس می‌توان گفت ۵ کلونین دمای ظرفیت افزایش می‌یابد.

۶۹۷ - گزینه ۲

خب اول از همه باید حجم شمش آلومینیوم را به دست بیاوریم:

$$V = a \times b \times c = 60 \times 100 \times 2 = 12000 \text{ cm}^3$$

حالا با استفاده از چگالی آلومینیوم، جرم این نمونه را به دست می‌آوریم:

$$\left(\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right) \rho = \frac{m(\text{g})}{V(\text{cm}^3)} \Rightarrow 2/7 = \frac{m}{12000} \Rightarrow \boxed{m = 22400 \text{ g Al}}$$

در آخر با جای گذاری در رابطه گرمای ویژه، Q را به دست می‌آوریم:

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \Rightarrow 0/9 = \frac{Q}{22400 \times 10} \Rightarrow Q = 291600 \text{ J}$$

$$\xrightarrow[\times 10^{-3}]{\text{تبدیل به کیلوژول}} \boxed{291/6 \text{ kJ}}$$

۶۹۸ - گزینه ۳

ابتدا به تبدیل کیلو ژول به ژول داریم و بعد رابطه‌ی گرمای

$$2/025 \text{ kJ} \xrightarrow{\times 10^3} 2025 \text{ J}$$

ویژه؛

$$C = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \Rightarrow 0/9 = \frac{2025}{150 \times \Delta T} \Rightarrow \Delta T = 15$$

پس T_1 برابر است با؛

$$\Delta T = T_2 - T_1$$

$$15 = 301 - T_1 \Rightarrow T_1 = 286 \text{ K}$$

می‌دانیم که نماد θ برای گزارش دما بر حسب درجه سلسیوس است پس θ_1

$$T_1 = 273 + \theta_1 \Rightarrow 286 = 273 + \theta_1 \Rightarrow \boxed{\theta_1 = 13^\circ\text{C}}$$

برابر است با؛

می‌توانستیم در همان ابتدا دمای ثانویه (301 K) را به درجه‌ی سلسیوس تبدیل کرده و بعد $\Delta\theta$ را به دست بیاوریم و θ_1 برسیم، در هر دو راه جواب یکسان ($\theta_1 = 13^\circ\text{C}$) به دست می‌آید.

۶۹۹ - گزینه ۴

حتماً حواسمان به این نکته باشد که مقدار گرما بر حسب کالری ذکر شده اما

ظرفیت گرمایی ویژه را براساس ژول می‌خواهیم، پس قبل از شروع حل، مقدار کالری رو به ژول تبدیل می‌کنیم:

$$13 \text{ cal} \xrightarrow{1 \text{ cal} = 4/18 \text{ J}} 13 \times 4/18$$

(من اگه جات بودم، این ضرب رو انجام نمی‌دادم!!! چون می‌دونم که قاعدتاً این

اعداد باید در مرحله بعدی ساده شوند، پس همینجوری و بدون تغییر، این اعداد

رو به مرحله بعد می‌برم)



گفته ۵kg مخلوط اتیلن گلیکول و آب داریم و در آخر سؤال هم گفته که نسبت جرمی این مخلوط ۵۰٪، یعنی از این ۵kg، ۵۰ درصد آب داریم و ۵۰ درصد هم اتیلن گلیکول:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{آب } \frac{50}{100} \times 5 = 2.5 \text{ kg} \\ \text{اتیلن گلیکول } \frac{50}{100} \times 5 = 2.5 \text{ kg} \end{array} \right.$$

دوبار مثل سؤال قبل باید دمای جفتشون رو 1°C ببریم بالا:

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_{\text{آب}} = m_{\text{آب}} \times c_{\text{آب}} \times \Delta\theta_{\text{آب}} = 2.5 \times 4.2 \times 1 = 10.5 \text{ kJ} \\ \text{اتیلن گلیکول } \Delta\theta_{\text{اتیلن گلیکول}} = m_{\text{اتیلن گلیکول}} \times c_{\text{اتیلن گلیکول}} \times \Delta\theta_{\text{اتیلن گلیکول}} \\ \Rightarrow 2.5 \times 2.4 \times 1 = 6 \text{ kJ} \end{array} \right.$$

$$Q_{\text{کل}} = Q_{\text{آب}} + Q_{\text{اتیلن گلیکول}} \Rightarrow 10.5 + 6 = 16.5 \text{ kJ}$$

سؤال گفته: تقریباً چند کیلوژول گرما لازم است، یعنی باید به عددی نزدیک ۱۶kJ تو گزینه‌ها داشته باشیم، کدام گزینه؟؟؟؟ مرسی.....

گزینه ۴

راه اول: دوبار رابطه گرمای ویژه را نوشته و پس از محاسبه جرم قطعات سدیم کلرید، آن‌ها را با هم جمع می‌کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_1 = m_1 \times c \times \Delta\theta \Rightarrow 170 = m_1 \times \frac{85}{100} \times 20 \rightarrow m_1 = 10 \text{ g NaCl} \\ Q_2 = m_2 \times c \times \Delta\theta \Rightarrow 850 = m_2 \times \frac{85}{100} \times 20 \rightarrow m_2 = 50 \text{ g NaCl} \end{array} \right.$$

$$\text{مجموع جرم} \rightarrow m_1 + m_2 = 60 \text{ g NaCl}$$

راه دوم: با توجه به رابطه گرمای ویژه می‌توان نوشت:

$$Q = m \times c \times \Delta\theta \Rightarrow m = \frac{Q}{c \cdot \Delta\theta} \Rightarrow m_1 + m_2 = \frac{Q_1}{c \cdot \Delta\theta} + \frac{Q_2}{c \cdot \Delta\theta}$$

$$\text{عددگذاری} \rightarrow \frac{170}{0.85 \times 20} + \frac{850}{0.85 \times 20} = \frac{1020}{17} = 60 \text{ g NaCl}$$

گزینه ۱

با توجه به صورت سؤال می‌توان گفت:

$$Q_{\text{کل}} = Q_{\text{آب}} + Q_{\text{اتانول}} + Q_{\text{ظرف‌مسی}}$$

$$\Rightarrow Q_{\text{کل}} = (m \times c \times \Delta\theta) + (\Delta\theta \times \text{ظرفیت گرمایی ظرف‌مسی})$$

$$+(m \times c \times \Delta\theta)$$

$$\text{عددگذاری} \rightarrow 4255 \text{ J} = (40 \times (25 - \theta_1)) + (50 \times 2.4 \times (15 - \theta_1))$$

$$+(70 \times 1/28 \times (30 - \theta_1)) \Rightarrow 4255 = 5510/5 - 251/10 \theta_1 \Rightarrow \theta_1 = 5^\circ\text{C}$$

گزینه ۴

اگر در این آلیاژ x گرم طلا و y گرم مس داشته باشیم، خواهیم داشت:

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta} \xrightarrow{\Delta\theta = \Delta T} C_A = \frac{135}{12 \times 25} = 0.45 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$$

پس فلز موردنظر، آهن است.

گزینه ۳

ابتدا مقدار گرمای مبادله شده به ازای کاهش دمای آب را محاسبه می‌کنیم:

$$Q_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{H}_2\text{O}} \cdot C_{\text{H}_2\text{O}} \cdot \Delta\theta_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow$$

$$Q_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1}{2} \times \frac{418}{100} \times 20 = 41.8 \text{ kJ}$$

حال باید این مقدار گرما، توسط اتانول جامد جذب شود، پس:

$$C_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} \sim \frac{1 \times 46}{x \text{ g}} \times \frac{4.6 \text{ kJ}}{41.8 \text{ kJ}} \rightarrow x = 418 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

گزینه ۴

خب قبل از هر چیزی می‌دونیم که توی رابطه‌ی ظرفیت گرمایی ویژه (گرمای ویژه) با مقدار جرم مواد سر و کار داریم، پس اول با استفاده از حجم و چگالی آب و اتیلن گلیکول، مقدار جرم این موارد رو به دست میاریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{آب } \frac{1 \text{ kg}}{1 \text{ L}} \times \frac{2}{5} \text{ L} = 0.4 \text{ kg} \\ \text{اتیلن گلیکول } \frac{1/1 \text{ kg}}{1 \text{ L}} \times \frac{2}{2} \text{ L} = 0.2 \text{ kg} \end{array} \right.$$

خب، الان می‌تونیم ۲ تا کار بکنیم: یا مقدار کیلوگرم دو ماده و به گرم تبدیل کنیم و گرمای جذب شده این دو ماده رو بر حسب کیلوگرم بدست بیاریم، یا با همین کیلوگرم مقدار گرمای جذبی رو بدست بیاریم، خب اگر در رابطه $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$ ، جرم (m) رو براساس kg بگذاریم و واحد C و $\Delta\theta$ ثابت باشد، واحد Q چی میشه؟؟!

مرسی!! کیلوژول (kJ)!!! با هم ببینیم:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \rightarrow \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \times \frac{\text{kg}}{\text{g}} \times ^\circ\text{C} = \text{kJ}$$

این سؤال بهونه‌ی خوبی بود که یادآوری کنیم:

«اگر جرم (m) را براساس kg جای‌گذاری کنیم، در صورتی که واحد گرمای ویژه (c) و تغییرات دما $\Delta\theta$ ثابت باشد، مقدار گرمای محاسبه شده براساس کیلوژول (kJ) بدست می‌آید.»

خب، تمومش کنیم!! گفته کل محلول، 1°C دماش بره بالا؛ خب محلول‌ها دو قسمت

داره $\left\{ \begin{array}{l} 1 - \text{آب} \\ 2 - \text{اتیلن} \end{array} \right.$ یعنی دمای هر دو قسمت رو باید 1°C بالا ببریم و Qهای بدست

آورده رو با هم جمع کنیم تا مقدار کل گرمای جذب شده بدست آید:

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_{\text{آب}} = m_{\text{آب}} \times c_{\text{آب}} \times \Delta\theta_{\text{آب}} = 2.5 \times 4.2 \times 1 = 10.5 \text{ kJ} \\ \text{اتیلن گلیکول } \Delta\theta_{\text{اتیلن گلیکول}} = m_{\text{اتیلن گلیکول}} \times c_{\text{اتیلن گلیکول}} \times \Delta\theta_{\text{اتیلن گلیکول}} \\ \Rightarrow 2.5 \times 2.4 \times 1 = 6 \text{ kJ} \end{array} \right.$$

$$Q_{\text{کل}} = Q_{\text{آب}} + Q_{\text{اتیلن گلیکول}} \Rightarrow 10.5 + 6 = 16.5 \text{ kJ}$$

گزینه ۳

خب این سؤال هم مشابه سؤال قبلیه فقط مرحله اول کارمون فرق داره:



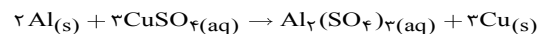
۷۱۲ - گزینه ۳

خب، اول از همه مقدار مس تولیدی رو محاسبه می‌کنیم:

$$Q = m.c.\Delta\theta \Rightarrow 57/6 = m \times \frac{45}{100} \times 10 \rightarrow m = \frac{64}{5} = 12.8 \text{ g Cu}$$

حالا با استفاده از مقدار مس تولیدی، مقدار آلومینیوم مصرفی رو بدست می‌یاریم:

راه حل اول: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی):



$$? \text{ g Al} = 12.8 \text{ g Cu} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol Cu}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 3.6 \text{ g Al}$$

راه حل دوم: روش تناسب

$$\begin{array}{ccc} 2 \times 27 & 3 \times 64 & \\ 2 \text{ Al} & \sim 3 \text{ Cu} & \rightarrow x = 3.6 \text{ g Al} \\ x \text{ g} & 12.8 \text{ g} & \end{array}$$

۷۱۳ - گزینه ۱

ابتدا با استفاده از مقدار گرمای جذب شده و تغییرات دما، مقدار فلز آهن تولیدی

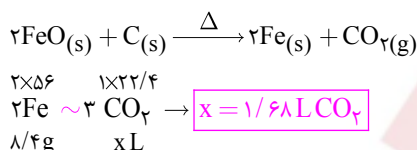
را بدست می‌آوریم:

$$Q = m.c.\Delta\theta$$

$$\rightarrow \frac{3024}{100} = m \times \frac{45}{100} \times 8 \rightarrow m = \frac{42}{5} = 8.4 \text{ g Fe}$$

حالا با استفاده از مقدار آهن، مقدار گاز تولیدی در شرایط STP را محاسبه

می‌کنیم:



روش تناسب

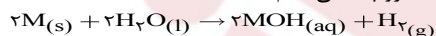
۷۱۴ - گزینه ۲

قبل از هر چیزی مقدار گاز هیدروژن تولیدی رو به دست می‌یاریم:

$$Q = m.c.\Delta\theta \Rightarrow \frac{5728}{100} = m \times \frac{1432}{100} \times 5 \Rightarrow m = 0.8 \text{ g H}_2$$

حالا با استفاده از مقدار هیدروژن، جرم مولی فاز M رو بدست می‌یاریم و بعد با

توجه به اطلاعات سؤال فلز M رو پیدا می‌کنیم:



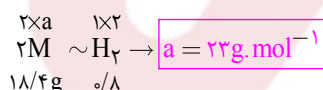
راه حل اول: استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی)

جرم مولی فلز M را با نماد a نمایش می‌دهیم:

$$? \text{ g M} = 0.8 \text{ g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} \times \frac{2 \text{ mol M}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{a \text{ g M}}{1 \text{ mol M}} = 18/4 \text{ g M}$$

$$\rightarrow 0.8 \times a = 18/4 \rightarrow a = 23 \text{ g.mol}^{-1}$$

پس فلز مورد نظر سدیم (Na : 23 g.mol^{-1}) است.



۷۱۵ - گزینه ۴

ابتدا با استفاده از مقدار آهن (III) اکسید و درصد خلوص آن، مقدار آهن تولیدی

را به دست می‌آوریم: (موازنه فراموش نشود!!!!)

$$Q_{\text{Cu}} = m_{\text{Cu}} \cdot c_{\text{Cu}} \cdot \Delta\theta_{\text{Cu}} \Rightarrow Q_{\text{Cu}} = x \times \frac{128}{1000} \times (35 - 25)$$

$$\rightarrow Q_{\text{Cu}} = \frac{384}{100} x$$

$$Q_{\text{Au}} = m_{\text{Au}} \cdot c_{\text{Au}} \cdot \Delta\theta_{\text{Au}} \Rightarrow Q_{\text{Au}} = x \times \frac{128}{1000} \times (35 - 25)$$

$$\rightarrow Q_{\text{Au}} = \frac{384}{100} y$$

حال با حل دو معادله ی زیر می‌توانیم درصد جرمی فلزات مس و طلا را در این آلیاژ محاسبه کنیم:

$$\begin{cases} x + y = 10 \\ Q_{\text{Cu}} + Q_{\text{Au}} = 17/94 \rightarrow \frac{384x}{100} + \frac{128y}{100} = \frac{1794}{100} \end{cases}$$

$$\rightarrow x = 10 - y \rightarrow 384(10 - y) + 128y = 1794$$

$$\rightarrow 257y = 2056 \rightarrow y = 8 \text{ g} \rightarrow x = 2 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی Au} = \frac{\text{جرم Au}}{\text{جرم آلیاژ}} \times 100 \Rightarrow \frac{2}{10} \times 100 = 20\%$$

۷۱۶ - گزینه ۴

ابتدا گرمای لازم برای پخته شدن تخم‌مرغ را با استفاده از اطلاعات داده شده

درباره ی پخته شدن تخم‌مرغ در آب محاسبه می‌کنیم:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow Q = m \times 4/2 \times (80 - 25) = 231 \text{ mJ}$$

حال تغییرات دمایی روغن زیتون برای رسیدن به این مقدار گرما را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow 231 \text{ mJ} = m \times 2 \times \Delta\theta$$

$$\rightarrow \Delta\theta = 115/5$$

بنابراین دمای پخته شدن تخم‌مرغ در روغن زیتون برابر است با:

$$\text{دمای پختن تخم‌مرغ} = 115/5 + 25 = 140/5$$

در روغن زیتون دمای افزایش دمای

۷۱۷ - گزینه ۲

ابتدا نسبت جرم O_2 به H_2 را بدست می‌آوریم:

$$\frac{Q_{\text{O}_2}}{Q_{\text{H}_2}} = \frac{m_{\text{O}_2} \times c_{\text{O}_2} \times \Delta\theta_{\text{O}_2}}{m_{\text{H}_2} \times c_{\text{H}_2} \times \Delta\theta_{\text{H}_2}} = \frac{m_{\text{O}_2}}{m_{\text{H}_2}} \times \frac{c_{\text{O}_2}}{c_{\text{H}_2}}$$

$$\Rightarrow \frac{16}{10} = \frac{m_{\text{O}_2}}{m_{\text{H}_2}} \times \frac{1}{0.9}$$

$$\frac{m_{\text{O}_2}}{m_{\text{H}_2}} = \frac{144}{100}$$

می‌دانیم که جرم یک ماده از ضرب مول آن ماده در جرم مولی آن بدست می‌آید:

$$\frac{m_{\text{O}_2}}{m_{\text{H}_2}} = \frac{n_{\text{O}_2} \times \text{O}_2}{n_{\text{H}_2} \times \text{H}_2} \rightarrow \frac{n_{\text{O}_2} \times 32}{n_{\text{H}_2} \times 2} = \frac{144}{100} \rightarrow \frac{n_{\text{O}_2}}{n_{\text{H}_2}} = \frac{9}{100}$$

از سال دهم به خاطر داریم که در دما و فشار یکسان، نسبت مولی گازهای

ایده‌آل برابر با نسبت حجم آن‌ها است:

$$\frac{n_{\text{O}_2}}{n_{\text{H}_2}} = \frac{V_{\text{O}_2}}{V_{\text{H}_2}} = \frac{9}{100}$$



استفاده از ضریب‌های تبدیل (روش کتاب درسی)

$$? \text{ mL HCl} = 28 \text{ g Fe} \times \frac{59 \text{ g Fe}}{100 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Fe}}$$

$$\times \frac{36/56 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{1 \text{ mL HCl}}{1/18 \text{ g HCl}} = 18/25 \text{ mL HCl}$$

بریم سراغ قسمت دوم: گاز حاصل از این واکنش، هیدروژن (H_2) است. اول مقدارش رو بدست میاریم و بعد میریم سراغ رابطه‌ی گرمای ویژه:

$$\frac{1 \times 56}{\text{Fe}} \sim \frac{2}{\text{H}_2} \rightarrow a = 0/59 \text{ g H}_2$$

$$28 \times \frac{59}{100} \text{ g}$$

$$\rightarrow Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow 0/59 \times 14/32 \times 10 \approx 84/5 \text{ J}$$

گزینه ۲ - ۷۱۸

بخاطر داریم که بازده درصدی در مقدار اولیه (واکنش دهنده) ضرب می‌شود، پس برای محاسبه مقدار جرم Cl_2 داریم:



$$\frac{1 \times 87}{\text{MnO}_2} \sim \frac{1 \times 71}{\text{Cl}_2} \rightarrow x = 1/42 \text{ g Cl}_2$$

$$2/9 \text{ g} \times \frac{60}{100} \text{ g}$$

بریم سراغ محاسبه ظرفیت گرمایی ویژه گاز کلر:

$$Q_{\text{Cl}_2} = M_{\text{Cl}_2} \cdot C_{\text{Cl}_2} \cdot \Delta\theta_{\text{Cl}_2}$$

$$\frac{1704}{100} = \frac{142}{100} \times C_{\text{Cl}_2} \times (62 - 37) \rightarrow$$

$$\rightarrow C_{\text{Cl}_2} = \frac{12}{25} \times \frac{4}{4} = \frac{48}{100} \text{ J} / 100 \text{ g} \cdot ^\circ\text{C}$$

گزینه ۳ - ۷۱۹

ابتدا با استفاده از مقدار سدیم اکسید (Na_2O) تولیدی، بازده درصدی واکنش را محاسبه می‌کنیم:



$$\rightarrow \frac{1 \times 72}{\text{FeO}} \sim \frac{1 \times 62}{\text{Na}_2\text{O}} \rightarrow P = \%60$$

$$18 \text{ g} \times \frac{80}{100} \times \frac{P}{100}$$

برای محاسبه مقدار آهن (Fe) تولیدی می‌توانیم هم از مقدار آهن (II) اکسید و هم از سدیم اکسید (Na_2O) تولیدی استفاده کنیم:

$$\frac{1 \times 62}{\text{Na}_2\text{O}} \sim \frac{1 \times 56}{\text{Fe}} \rightarrow x = 6/72 \text{ g Fe}$$

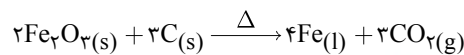
قبل از جای گذاری اعداد در رابطه گرمای ویژه، تبدیل کالری به ژول رو انجام می‌دهیم:

$$? \text{ J} = 36 \text{ cal} \times \frac{4/2 \text{ J}}{1 \text{ cal}} = 151/2 \text{ J}$$

$$\rightarrow Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow 151/2 = 6/72 \times 0/45 \times \Delta\theta$$

$$\rightarrow \Delta\theta = 50 \rightarrow (\theta_2 - \theta_1) = 50$$

$$\rightarrow \theta_2 = 133^\circ\text{C} \xrightarrow{\text{تبدیل درجه سلسیوس به کلوید}} K = 273 + 133 = 406 \text{ K}$$



$$\frac{2 \times 160}{2\text{Fe}_2\text{O}_3} \sim \frac{4 \times 56}{4\text{Fe}} \rightarrow x = 14 \text{ g Fe}$$

$$25 \times \frac{80}{100}$$

روش تناسب

خب، قبل از وارد شدن به رابطه‌ی گرمای ویژه، تبدیل واحد کالری به ژول رو داریم. مطابق صورت سؤال، هر کالری معادل 4/2 ژول است، پس:

$$? \text{ g J} = 18 \text{ cal} \times \frac{4/2}{1 \text{ cal}} = 75/6 \text{ J}$$

$$Q = M \cdot c \cdot \Delta\theta$$

در ادامه داریم:

$$75/6 = 14 \times 0/45 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 13^\circ\text{C}$$

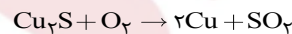
گزینه ۲ - ۷۱۶

خب اول از همه با استفاده از مقدار گرمای جذب شده توسط مس و میزان افزایش دمای آن، جرم مس تولیدی را محاسبه کنیم:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$

$$43/2 = m \times 0/45 \times 10 \Rightarrow m = 9/6 \text{ g Cu}$$

در ادامه با استفاده از مقدار جرم مس تولیدی، درصد خلوص مس (I) سولفید (Cu_2S) را به دست می‌آوردیم. واکنش انجام شد به صورت روبه‌روست:



$$\frac{1 \times 160}{\text{Cu}_2\text{S}} \sim \frac{2 \times 64}{2\text{Cu}} \rightarrow R = \%37/5$$

روش تناسب

$$32 \text{ g} \times \frac{R}{100} = 9/6 \text{ g}$$

در قسمت دوم توجه داشته باشید که هم می‌توانیم با استفاده از درصد خلوص و مقدار Cu_2S و هم از مقدار Cu تولیدی، مقدار SO_2 را بدست آوریم:

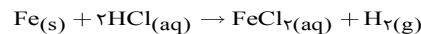
$$\frac{1 \times 160}{\text{Cu}_2\text{S}} \sim \frac{1 \times 64}{\text{Cu}} \quad \text{یا} \quad \frac{124}{\text{Cu}} \sim \frac{1 \times 64}{\text{SO}_2}$$

در هر دو صورت، $x = 4/8 \text{ J}$ است.

گزینه ۴ - ۷۱۷

با توجه به صورت سؤال، درصد زنگ آهن، 41٪ است، یعنی 41٪ زنگ آهن و 59٪ آهن داریم، پس درصد خلوص آهن برابر 59٪ است نه 41٪!!!!

خب ادامه بدیم؛ واکنش انجام شده به صورت روبه‌روست:



با استفاده از جرم میخ آهنی و درصد خلوصش و هم‌چنین چگالی HCl ، حجم HCl را به دست می‌آوریم:

$$\frac{1 \times 56}{\text{Fe}} \sim \frac{2 \times 36/5}{2\text{HCl}} \quad \text{جرم مولی}$$

$$28 \times \frac{59}{100} \times x \text{ mL} \times \frac{1/18 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3}$$

$$\rightarrow 56 \times \frac{118}{100} \times x = 28 \times \frac{59}{100} \times 2 \times \frac{365}{10}$$

$$x = \frac{365}{20} \times \frac{5}{5} = \frac{1825}{100} = 18/25 \text{ mL HCl}$$



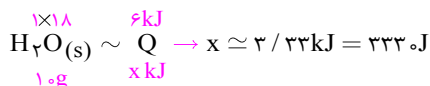
با هم ببینیم:

۱ تبدیل یخ 10°C به یخ 0°C :

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \rightarrow 10 \times \frac{21}{10} \times 10 = 210 \text{ J}$$

یخ یخ یخ یخ

۲ تبدیل یخ 0°C به آب 0°C : (چون در واحد گرمای ذوب یخ، مول داریم، از استوکیومتری حل می کنیم).



۳ تبدیل آب 0°C به یخ 25°C :

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \rightarrow 10 \times \frac{42}{10} \times 25 = 1050 \text{ J}$$

آب آب آب آب

پس گرمای مورد نیاز در مجموع برابر خواهد بود با:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

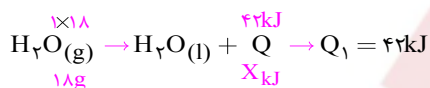
$$= 210 + 3330 + 1050 = 4590 \text{ J} \xrightarrow{\text{تبدیل به}} 4 / 59\text{kJ}$$

۷۲۴ - **گزینه ۴**

این سوال نیز همانند سوال قبل، سه قسمت دارد:

۱) تبدیل ۱۸ گرم بخار آب 100°C به آب 100°C :

(ΔH) این فرایند، قرینه فرایند تبخیر آب است، چون این فرایند در واقع عکس فرایند تبخیر است، پس داریم:



۲) تبدیل آب 100°C به آب 0°C :

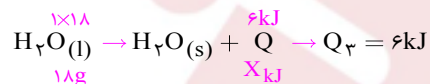
از رابطه گرمای ویژه استفاده می کنیم:

$$Q_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{H}_2\text{O}} \times C_{\text{H}_2\text{O}} \times \Delta\theta_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\rightarrow 18\text{g} \times \frac{42}{10} \times 100 = 7560 \text{ J} \rightarrow Q_2 = 7 / 56\text{kJ}$$

۳) تبدیل آب 0°C به یخ 0°C :

ΔH این فرایند، قرینه ΔH فرایند ذوب آب است، پس داریم:



در آخر مجموع گرمای آزاد شده برابر خواهد بود با:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \rightarrow (42) + (7 / 56) + (6) = 55 / 56\text{kJ}$$

۷۲۵ - **گزینه ۲**

این سوال دارای سه قسمت است:

۱- تبدیل ۲۵ گرم یخ 5°C به یخ 0°C :

$$Q_{\text{یخ}} = m_{\text{یخ}} \cdot C_{\text{یخ}} \cdot \Delta\theta_{\text{یخ}} \xrightarrow{Q_1} 25\text{g} \times \frac{21}{10} \times 5 = 262 / 5\text{J}$$

۲- تبدیل یخ 0°C به آب 0°C :

۷۲۰ - **گزینه ۳**

ابتدا مقدار کربن دی اکسید تولیدی را به دست می آوریم:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow \frac{4158}{100} = m \times \frac{84}{100} \times 25 \rightarrow m = \frac{99}{50} \times \frac{2}{2} = \frac{198}{100} = 1 / 98 \text{ g CO}_2$$

«می دانیم که کاهش جرم یک ماده جامد به دلیل خروج گاز است» پس مقدار جامد بر جای مانده برابر است با:

$$\text{جرم گاز خروجی} - \text{جرم جامد اولیه} = \text{جرم جامد بر جای مانده}$$

$$10 - 1 / 98 = 8 / 98 \text{ g}$$

همانطور که دیدید در حل این سؤال نیازی به درصد خلوص سنگ آهک (CaCO_3) نداشتیم.

۷۲۱ - **گزینه ۴**

ابتدا مقدار گرمای جذب شده توسط آلومینیوم را محاسبه می کنیم:

$$Q_{\text{Al}} = m_{\text{Al}} \cdot c_{\text{Al}} \cdot \Delta\theta_{\text{Al}} \Rightarrow Q = \frac{2}{10} \times \frac{9}{10} \times \frac{(25 / 5 - 21)}{4 / 5} = 0 / 81\text{J}$$

حال ۵ برابر این گرما را به طلا می دهیم و افزایش دمای آن را بدست می آوریم:

$$Q_{\text{Au}} = 5 \times \frac{81}{100} = 4 / 05\text{J} \rightarrow 4 / 05 = 1 \times 0 / 125 \times \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = 32 / 4^{\circ}\text{C}$$

۷۲۲ - **گزینه ۳**

در این گونه سؤالات، خیلی با دقت باید عمل کنیم. با توجه به صورت سؤال، آب گرما از دست داده و قطعه یخ این مقدار گرما را دریافت کرده است. خب، یخ با این مقدار گرما چیکار میکند؟

۱- مقداری از این گرما را برای ذوب خود استفاده می کند.

۲- پس از ذوب شدن، باقی گرما را برای هم دما شدن با آب مصرف می کند.

به عبارت دیگر:

$$\text{گرماگیر} - Q = \text{گرماگیر} + Q + Q$$

آب ذوب یخ هم دمایی با آب

$$\Rightarrow m \cdot c \cdot \Delta\theta = (Q_{\text{ذوب برای}}) + (m \times c + \Delta\theta) \times m_{\text{یخ ذوب شده}}$$

$$\xrightarrow{\text{عددگذاری}} -(100 \times \frac{42}{10} \times (-21)) = (m \times 340) + (m \times \frac{42}{10} \times 4)$$

$$8820 = 356 / 8m \Rightarrow m \approx 24 / 7\text{g}$$

۷۲۳ - **گزینه ۲**

برای تبدیل یخ با دمای 10°C به آب با دمای $263 - 273 = -10^{\circ}\text{C}$:

$$25^{\circ}\text{C} (298 - 273 = 25^{\circ}\text{C}) \text{ سه مرحله داریم:}$$

۱) تبدیل یخ 10°C به یخ 0°C

۲) تبدیل یخ 0°C به آب 0°C

۳) تبدیل آب 0°C به آب 25°C



$$\Rightarrow 10 \times 10 \times (\theta_p - 100) = 20 \times 20 \times (\theta_p - 200) \quad \Delta\theta_B < 0$$

اما، جسم B در حال از دست دادن گرما است پس $\Delta\theta$ آن منفی خواهد شد. در سال‌های گذشته خوانده‌اید که اگر عبارت داخل قدرمطلق در حال منفی شدن است، خودمون یک منفی در آن ضرب می‌کنیم تا عبارت به صورت مثبت خارج شود:

در منفی ضرب کردیم

$$\Rightarrow 10 \times 10 \times (\theta_p - 100) = 20 \times 20 \times (200 - \theta_p)$$

حالا می‌توانیم با خیال راحت θ_p رو بدست بیاریم:

$$\Rightarrow 10 \times 10 \times (\theta_p - 100) = 20 \times 20 \times (200 - \theta_p)$$

$$\theta_p - 100 = 800 - 4\theta_p$$

$$\Delta\theta_p = 900 \rightarrow \theta_p = 180^\circ\text{C}$$

پس بخاطر می‌سپاریم که $\Delta\theta$ جسمی که منفی است (یعنی در حال از دست دادن گرما می‌باشد) را در یک منفی ضرب می‌کنیم و پس از قدرمطلق بیرون می‌آوریم.

گزینۀ ۱

-۷۲۷

با توجه به دماهای داده شده، جسم B باید گرما از دست بدهد و جسم A باید این گرما را بگیرد، پس داریم:

$$-Q_B = Q_A$$

$$-(m_B \cdot c_B \cdot \Delta\theta_B) = m_A \cdot c_A \cdot \Delta\theta_A$$

$$100 \times 10 \times (100 - \theta_p) = 50 \times 5 \times (\theta_p - 50)$$

$$4000 - 40\theta_p = \theta_p - 50 \rightarrow 450 = \Delta\theta_p \rightarrow \theta_p = 90^\circ\text{C}$$

راه دوم: استفاده از رابطه دمای تعادلی:

$$\theta = \frac{m_A c_A \theta_{1A} + m_B c_B \theta_{2B}}{m_A c_A + m_B c_B}$$

$$= \frac{50 \times 5 \times 50 + 100 \times 10 \times 100}{50 \times 5 + 100 \times 10} = \frac{11250}{1250} = 90^\circ\text{C}$$

گزینۀ ۳

-۷۲۸

دقیقاً مثل سؤال قبل عمل می‌کنیم:

$$|Q_A| = |Q_B| \Rightarrow |m_A \cdot c_A \cdot \Delta\theta_A| = |m_B \cdot c_B \cdot \Delta\theta_B|$$

با توجه به صورت سؤال، $c_B = 1/5 c_A$ است، پس:

$$\Rightarrow |200 \times c_A \times (\theta_p - 60)| = |200 \times 1/5 c_A \times (\theta_p - 50)| \quad \Delta\theta_A < 0 \quad \Delta\theta_B > 0$$

حواسمون هست که فلز A دانه گرما از دست میده، پس $\Delta\theta$ اش منفی میشه و باید یه منفی توش ضرب کنیم:

در منفی ضرب کردیم

$$\Rightarrow 200 \times c_A \times (60 - \theta_p) = 200 \times 1/5 c_A \times (\theta_p - 50)$$

$$60 - \theta_p = 1/5 \theta_p - 25$$

$$\Rightarrow 2/5 \theta_p = 135 \rightarrow \theta_p = 54^\circ\text{C}$$

گزینۀ ۳

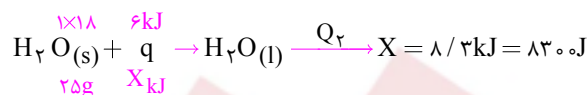
-۷۲۹

گلوله‌ی آهنی بادمای ۱۰۰: A

گلوله‌ی آهنی بادمای ۵۵: B

راه حل اول: $|Q_A| = |Q_B|$

$$|m_A c_A \Delta\theta_A| = |m_B c_B \Delta\theta_B|$$



۳- تبدیل آب 0°C به آب 10°C :

$$Q_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{H}_2\text{O}} \cdot C_{\text{H}_2\text{O}} \cdot \Delta\theta_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$Q_2 \rightarrow 25g \times \frac{42}{10} \times 10 = 1050 \text{ J}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \rightarrow (262/5) + (8300) + (1050) = 9612/5 \text{ J}$$

مسائل هم‌دمایی

گزینۀ ۴

-۷۲۶

مینی درسنامه

هم‌دمایی

راستشو بخواین، این قسمت به طور مشخص در کتاب درسی شیمی یازدهم مطرح نشده اما در خود را بیازمایید صفحه ۵۸ و هم دما شدن شیر در بدن که در صفحه ۶۰ بیان شده، فرایند هم‌دمایی رو داریم؛

هم‌دمایی: هنگامی که دو جسم با دماهای متفاوت در تماس با یکدیگر قرار می‌گیرند، جسم با دمای بالاتر، گرما از دست داده و جسم با دمای پایین‌تر، همین مقدار گرما را جذب می‌کند. این فرآیند آنقدر ادامه پیدا می‌کند تا دو جسم هم‌دما شده و به یک دما برسند. خب، این از مفهومی!! حالا ببینیم توی مسائل هم‌دمایی باید چیکار کنیم؟!

در این مسائل فقط کافیه مقدار گرمایی که یکی از مواد (فرضاً A) از دست می‌دهد را با گرمایی که ماده B می‌گیرد، برابر کنیم: $|Q_A| = |Q_B|$
سؤال: چرا از علامت قدرمطلق استفاده می‌کنیم؟

می‌دونیم که وقتی ماده‌ای گرما از دست بدهد، علامت Q آن منفی می‌شود؛ مثل $-Q_A$ و وقتی ماده‌ی دیگر گرما بگیرد، علامت Q آن مثبت می‌شود؛ مثل $+Q_B$. درسته که علامت این دو گرما با هم متفاوت است ولی مقدار گرمای منتقل شده این دو ماده با هم برابر است یعنی: $|Q_A| = |Q_B|$
با توجه به این مینی درسنامه، سؤال‌ها رو تحلیل می‌کنیم تا هم‌دمایی جا بیوفته!!

خب، دمای جسم B از جسم A بیشتر است. پس این دو جسم در مجاورت با هم دیگر، B گرما از دست می‌دهد و A همین مقدار گرما را می‌گیرد، با هم تکرار می‌کنیم که درسته علامت Q_A با Q_B مخالف است، اما مقدار این دو پارامتر با هم برابر است:

$$|Q_A| = |Q_B|$$

خب، فرمول هر جسم رو باز می‌کنیم:

$$|m_A \cdot m_A \cdot (\theta_{2A} - \theta_{1A})| = |m_B \cdot c_B \cdot (\theta_{2B} - \theta_{1B})|$$

در فرآیند هم‌دمایی، مقدار دمای ثانویه یعنی θ_p با هم برابر می‌شود، پس فقط کافیه بقیه پارامترها را جای گذاری کنیم و دمای ثانویه (θ_p) رو بدست بیاریم:

$$|10 \times 10 \times (\theta_p - 100)| = |20 \times 20 \times (\theta_p - 200)| \quad \Delta\theta_A > 0 \quad \Delta\theta_B < 0$$

می‌دونیم که چون A در حال گرما گرفتن است، $\Delta\theta$ آن مثبت خواهد شد، پس بدون تغییر از داخل قدرمطلق خارج می‌شود:



$\Delta\theta_A$ منفی شده است، پس قبل از بیرون آمدن از قدرمطلق، یک منفی در آن ضرب می‌کنیم:

$$\Rightarrow \cancel{2000} \times 4 / \cancel{2} \times \cancel{10} = \cancel{1000} \times c_A \times \cancel{(100)} \quad \text{در منفی (-) ضرب کردیم}$$

$$c_A = 0.42 \text{ J.g}^{-1} \cdot ^\circ\text{K}^{-1}$$

۷۳۲ - گزینه ۴

قطعه آلومینیومی گرما را گرفته و سینی فلزی گرما را از دست می‌دهد، پس:

$$-Q = Q \Rightarrow m \cdot c \cdot (\theta - \theta_T) = m_{Al} \cdot c_{Al} \cdot (\theta_T - \theta_{Al})$$

سینی سینی سینی قطعه سینی

$$\rightarrow 500 \times C \times (107 - 77) = 150 \times 0.9 \times (77 - 27)$$

$$\rightarrow c = 0.45 \text{ J.g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1} \rightarrow$$

پس سینی مورد نظر از جنس فلز آهن بوده است.

۷۳۳ - گزینه ۳

می‌دونیم که در رابطه گرمایی ویژه $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$ با جرم (m) سروکار داریم، پس در ابتدا حجم‌های داده شده را با استفاده از چگالی آب، به جرم تبدیل می‌کنیم:

$$\Rightarrow \begin{cases} A: 155 \text{ mL آب} \times \frac{1 \text{ g آب}}{1 \text{ mL آب}} = 155 \text{ g آب} \\ B: 75 \text{ mL آب} \times \frac{1 \text{ g آب}}{1 \text{ mL آب}} = 75 \text{ g آب} \end{cases}$$

$$\rightarrow |Q_A| = |Q_B| \xrightarrow{\text{آب}} |m_A \cdot c_A \cdot \Delta\theta_A| = |m_B \cdot c_B \cdot \Delta\theta_B|$$

هر دو ماده آب بوده و ظرفیت گرمایی ویژه برابر دارند، پس $c_A = c_B$:

$$\rightarrow |155 \times (\theta_T - 25)| = |75 \times (\theta_T - 85)|$$

$\Delta\theta_B$ کوچکتر از صفر می‌باشد، پس قبل از بیرون آمدن از قدرمطلق، یک منفی در آن ضرب می‌کنیم:

$$\rightarrow 155 \times (\theta_T - 25) = 75 \times (85 - \theta_T)$$

$$\theta_T \simeq 44 / 5^\circ\text{C} \xrightarrow{\text{تبدیل به کلوین}} 273 + 44 / 5 = 317 / 5 \text{ K}$$

۷۳۴ - گزینه ۱

با توجه به دمای ظرف آهنی و آب، می‌توان گفت که ظرف آهنی گرما از دست می‌دهد و آب این گرما را می‌گیرد، بنابراین:

$$-Q_{\text{آهنی}} = Q_{\text{آب}}$$

$$m \cdot c \cdot (\theta_1 - \theta_T) = m \cdot c \cdot (\theta_T - \theta_1)$$

$$1 \text{ kg} \times \cancel{c} \cdot (125 - \theta_T) = 2 / 5 \text{ kg} \times (10 \cdot \cancel{c}) \times (\theta_T - 20)$$

$$125 - \theta_T = 25\theta_T - 500 \Rightarrow 625 = 26\theta_T \rightarrow \theta_T \simeq 24^\circ\text{C}$$

راه دوم: استفاده از فرمول

چون جرم‌ها و ظرفیت‌های گرمایی ویژه دو گلوله برابرند، پس داریم:

$$|\Delta\theta_A| = |\Delta\theta_B|$$

گلوله (A)، دمایی بالاتر از گلوله (B) هم دارد، پس گرما از دست می‌دهد و $\Delta\theta_A$ منفی می‌شود، باید یک منفی ضرب کنیم و بعد $\Delta\theta_A$ را از قدرمطلق بیرون بیاوریم:

$$-\Delta\theta_A = \Delta\theta_B \Rightarrow -(\theta_T - \theta_A) = (\theta_T - \theta_B)$$

$$\rightarrow \theta_A - \theta_T = \theta_T - \theta_B$$

از قصد تا الان دمای داده شده در صورت سؤال رو جای گذاری نکردیم، تا با به راه میان بر آشنا بشید!! عبارت بالا رو ساده کنید:

$$2\theta_T = \theta_A + \theta_B \Rightarrow \theta_T = \frac{\theta_A + \theta_B}{2}$$

همانطور که در رابطه‌ی جدید می‌بینید، دمای نهایی (θ_T) برابر میانگین‌های دو گلوله A و B است. حالا می‌تونیم به نتیجه‌گیری خوب داشته باشیم:

اگر گرمایی ویژه (یعنی مواد در حال تماس، از یک جنس باشند) و جرم مواد در فرآیند هم‌دمایی یکسان باشد، دمای نهایی از رابطه روبه‌رو بدست می‌آید:

$$\theta_T = \frac{\theta_{\text{ماده دوم}} + \theta_{\text{ماده اول}}}{\text{تعداد مواد در تماس}}$$

$$\theta_T = \frac{100 + 55}{2} = \frac{155}{2} = 77.5^\circ\text{C}$$

پس داریم:

۷۳۵ - گزینه ۳

A: 378 K دمای مسی با دمای

B: 318 K دمای مسی با دمای نوشت:

چون دمای نهایی (θ_T) را براساس درجه‌ی سلسیوس می‌خواهیم، همین اول تبدیل واحد کلوین به سلسیوس رو انجام می‌دهیم که دیگر دردسری نداشته باشیم:

$$\begin{cases} A: 378 \text{ K} = 273 + \theta_A \Rightarrow \theta_A = 105^\circ\text{C} \\ B: 318 \text{ K} = 273 + \theta_B \Rightarrow \theta_B = 45^\circ\text{C} \end{cases}$$

$$|Q_A| = |Q_B|$$

بریم سراغ بقیه‌اش:

$$|m_A \cdot c_A \cdot \Delta\theta_A| = |m_B \cdot c_B \cdot \Delta\theta_B|$$

با توجه به صورت سؤال، $m_A = 2m_B$ و $c_A = c_B$ ، پس داریم:

$$|2m_B \cdot \Delta\theta_A| = |m_B \cdot \Delta\theta_B|$$

A گرما از دست می‌دهد، پس $\Delta\theta_A$ باید در یک منفی ضرب شود و بعد از قدرمطلق خارج شود:

$$\rightarrow 2(-\Delta\theta_A) = \Delta\theta_B$$

$$\rightarrow 2(\theta_A - \theta_T) = \theta_T - \theta_B$$

$$\rightarrow 2 \times 105 - 2\theta_T = \theta_T - 45$$

عددها رو جای گذاری کنیم:

$$\rightarrow 3\theta_T = 210 + 45 \rightarrow \theta_T = \frac{255}{3} = 85^\circ\text{C}$$

۷۳۶ - گزینه ۱

با توجه به اطلاعات صورت سؤال می‌توان نوشت:

$$|Q_{\text{آب}}| = |Q_A|$$

$$\Rightarrow |m_{\text{آب}} \cdot c_{\text{آب}} \cdot \Delta\theta_{\text{آب}}| = |m_A \cdot c_A \cdot \Delta\theta_A|$$

$$\Rightarrow |2000 \times 4 / 2 \times (25 - 20)| = |1000 \times C_A \times (25 - 125)|$$

$$\Delta\theta_A < 0$$



عبارت (ت) نادرست است. همه موارد پیرامون ما در دما و فشار اتاق، آنتالپی معینی دارند.

۷۴۰- گزینه ۳

گفتیم که برای توصیف کامل یک ماده، سه عامل باید مشخص باشد:

- (۱) مقدار ماده
- (۲) دما
- (۳) فشار

با توجه به این توضیح فقط موارد «ب» و «ت» توصیف کاملی از یک نمونه ماده را نشان می‌دهند.

توجه: واژه «شرایط STP یا استاندارد (متعارفی)» نشان می‌دهد که دما برابر 25°C و فشار 1atm است، بنابراین این واژه خود به طور کامل دما و فشار را معین می‌کند.

۷۴۱- گزینه ۳

عبارت‌های «آ»، «پ» و «ت» درست هستند. بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت (ب) نادرست است. نماد آنتالپی، (ΔH) است.

عبارت (ت) نادرست است. برای یک واکنش، اغلب به جای «تغییر آنتالپی واکنش» واژه «آنتالپی واکنش» به کار می‌رود.

۷۴۲- گزینه ۱

فقط عبارت «ب» نادرست؛ (ΔH) هم ارز تغییرات گرما در فشار ثابت است.

۷۴۳- گزینه ۴

«شیمی‌دان‌ها تغییر آنتالپی هر واکنش هم‌ارز با گرمایی می‌دانند که در فشار آب محیط پیرامون جزء دادوستد می‌کند.»

۷۴۴- گزینه ۳

به بررسی هر یک از موارد زیر می‌پردازیم:

مورد اول: درست است. $(\Delta \theta)$ علاوه بر دما و فشار، به حالت فیزیکی مواد نیز وابسته است.

مورد دوم: نادرست است. خواندیم که $(\Delta \theta)$ به مقدار وابسته است، برای مثال اگر در یک واکنش مقدار مواد شرکت کننده در واکنش ۲ برابر شود، $(\Delta \theta)$ واکنش نیز ۲ برابر خواهد شد.

مورد سوم: درست است. $(\Delta \theta)$ همان گرمای واکنش در فشار ثابت است. پس در اندازه‌گیری $(\Delta \theta)$ ، فشار باید عددی ثابت باشد.

مورد چهارم: درست است. در اندازه‌گیری $(\Delta \theta)$ ، علاوه بر فشار، دمای واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها نیز باید ثابت و یکسان باشد.

۷۴۵- گزینه ۲

به بررسی تک‌تک عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت (آ) درست است.

(ب) نادرست است. دمای سامانه در ابتدا بالاتر از دمای محیط است، پس انرژی (به صورت گرما) از سامانه به محیط انتقال پیدا می‌کند.

$$\theta_T = \frac{(m \cdot c \cdot \theta) + (m \cdot c \cdot \theta)}{\frac{m}{\rho} \cdot \frac{c}{\rho} + m \cdot C}$$

$$\theta_T = \frac{(1 \times c \cdot 125) + (2/5 \times (10^{\circ}\text{C} \cdot 20))}{\frac{1 \times c}{\rho} + 2/5 \times (10^{\circ}\text{C})} \approx 24^{\circ}\text{C}$$

بخش چهارم: سامانه، محیط و فرایندهای گرماگیر

و گرماده

۷۳۵- گزینه ۲

چهار مورد «آ»، «ب»، «پ» و «ت» در ترموشیمی (گرماشیمی) بررسی می‌شود، اما مورد «ث» در سینتیک شیمیایی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۷۳۶- گزینه ۲

فقط مورد «پ» در بین همه‌ی واکنش‌های شیمیایی مشترک است؛ همه واکنش‌های شیمیایی با داد و ستد گرما با محیط پیرامون همراه است.

۷۳۷- گزینه ۲

تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت (آ) نادرست است. گرمای جذب یا آزاد شده را به «طور عمده» (نه تماماً) وابسته به تفاوت انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فرآورده می‌دانیم. (عوامل دیگه‌ای هم هست که در حد ما نیست!!!)

عبارت (ب) نادرست است. این تعریف انرژی گرمایی نه پتانسیل!! انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، انرژی نهفته شده در آن است.

عبارت (پ) درست است.

عبارت (ت) درست است.

۷۳۸- گزینه ۱

گفتیم که میانگین انرژی جنبشی ذرات به دما وابسته است، بنابراین در این سؤال چون دمای محیطی که N_2 و O_2 در آن حرکت می‌کنند برابر است، مقدار انرژی جنبشی (K) این دو مولکول نیز با هم برابر خواهد بود:

$$\frac{K_{N_2}}{K_{O_2}} = \frac{\frac{1}{2} \times m_{N_2} \times \sqrt{N_2}}{\frac{1}{2} \times m_{O_2} \times \sqrt{O_2}} \Rightarrow \frac{(28) \times \sqrt{N_2}}{(32) \times \sqrt{O_2}} \rightarrow \frac{\sqrt{N_2}}{\sqrt{O_2}} = \sqrt{\frac{32}{28}} = \sqrt{\frac{8}{7}}$$

جواب $\sqrt{\frac{8}{7}}$ بین اعداد ۱ و ۲ خواهد بود، تنها گزینه‌ای که در بین این بازه است گزینه ۱ است.

۷۳۹- گزینه ۲

عبارت‌های «آ» و «ت» نادرست هستند:

عبارت (آ) نادرست است. جنبش ذرات سازنده یک ماده به صورت نامنظم است.



عبارت ت) درست است. تبادل انرژی گرمایی (گرما) تا زمانی ادامه می‌یابد که دمای سامانه و محیط با هم برابر شود.

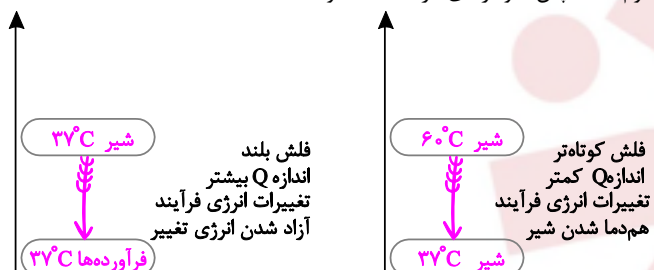
۷۴۹- گزینه ۳

در اولین مرحله پس از ورود شیر 6°C به بدن، ابتدا شیر (6°C) باید با بدن هم دما شود، پس شیر (6°C) انرژی از دست می‌دهد و به شیر (37°C) می‌رسد فعلاً نمودارهای «ث» و «ج» می‌تواند درست باشد.

در مرحله دوم، این شیر (37°C) با فرآیند سوخت و ساز، انرژی خود را آزاد کرده و تبدیل به فرآورده‌هایی (با دمای 37°C) می‌شود. در این مرحله فقط نمودار «ت» می‌تواند درست باشند.

خب!! حالا هم گزینه ۲ (ج و ت) و هم گزینه ۳ (ث و ت) درست است، باید کدام رو انتخاب کنیم؟!!!

اگر با دقت به نمودارهای صفحه‌ی ۵۹ کتاب درسی نگاه کنید، می‌بینید که اندازه فلش تغییرات انرژی در فرآیند هم‌دما شدن شیر کوتاه‌تر از فرآیند «آزاد شدن انرژی شیر با سوخت و ساز» است یعنی اندازه Q در مرحله اول کمتر از مرحله دوم است، پس نمودارهای درست «ث» و «ت» است:



۷۵۰- گزینه ۲

به بررسی تک‌تک عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت آ) نادرست است. فرآیند هم دما شدن شیر «مرحله اول» یک فرآیند فیزیکی و فرآیند آزاد شدن انرژی موجود در شیر «سوخت و ساز - مرحله دوم» یک فرآیند شیمیایی است.

عبارت ب) نادرست است. همانطور که در نمودار روبه‌رو هم می‌بینید، فرآیند آزاد شدن انرژی شیر گرماده است اما دمای حالت آغازی و پایانی با هم برابر (37°C) است، یعنی در مرحله دوم $\Delta\theta \approx 0$ است.



عبارت پ) درست است. هر دو مرحله گرماده بوده و در الگوی نوشتاری آن‌ها، (Q) «گرما» را در سمت راست یا فرآورده (ها) قرار می‌دهیم.

عبارت ت) نادرست است. هر دو مرحله گرماده‌اند، پس انتقال گرما (انرژی) در هر دو مرحله از سامانه به محیط است.

۷۵۱- گزینه ۳

گفتیم که در مراحل آزاد شدن انرژی شیر، اندازه فلش و Q برای مرحله دوم بزرگ‌تر از مرحله اول است. (به پاسخ تست ۷۹ رجوع کنید.)

۷۵۲- گزینه ۳

عبارت پ) نادرست است. روند جاری شدن انرژی آنقدر پیش می‌رود تا دمای محیط با دمای سامانه یکسان شود.

عبارت ت) نادرست است. در این فرآیند، گرما از سامانه به محیط انتقال پیدا می‌کند، پس این فرآیند گرماده بوده و نماد گرما (Q) باید در سمت راست الگوی نوشتاری باشد: گرما + شیر (25°C) $\rightarrow$ (6°C) شیر

۷۴۶- گزینه ۲

با هم ببینیم:

عبارت آ) نادرست است. همانطور که می‌بینید، سطح انرژی حالت پایانی از حالت آغازی پایین‌تر است، پس در این فرآیند در صورت انتقال گرما، سامانه به محیط گرما می‌دهد.



عبارت ب) درست است.

عبارت پ) درست است.

عبارت ت) نادرست است. چون با کاهش انرژی همراه بوده، سطح انرژی فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها، پایین‌تر است.

۷۴۷- گزینه ۲

تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت آ) درست است. همانطور که در نمودار هم می‌بینید سامانه از محیط انرژی دریافت کرده است پس جهت جاری شدن انرژی از محیط بر سامانه است.

عبارت ب) درست است.

عبارت پ) نادرست است. در فرآیند سوخت و ساز شیر، انرژی موجود در آن، در حال آزاد شدن است. پس سامانه به محیط انرژی می‌دهد و نمودار آن به صورت است.



عبارت ت) نادرست است. با توجه به نمودار، این فرآیند یک فرآیند گرماگیر است پس $Q > 0$ بوده و Q را در سمت چپ معادله قرار می‌دهیم.

۷۴۸- گزینه ۳

در این شکل، سطح انرژی سامانه افزایش یافته است پس $Q > 0$ و انتقال انرژی از محیط به سامانه بوده است. حال به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

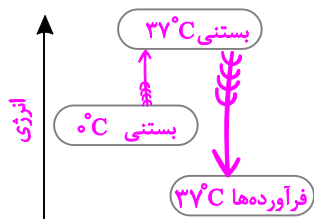
عبارت آ) نادرست است. در این فرآیند انتقال انرژی از محیط به سامانه بوده است.

عبارت ب) درست است. احتمالاً در این فرآیند دمای محیط در ابتدا بیشتر از سامانه بوده است و همین اختلاف دما باعث انتقال گرما از محیط به سامانه شده و سطح انرژی سامانه افزایش یافته است.

عبارت پ) نادرست است. تغییرات انرژی سامانه و محیط عکس هم دیگر است. برای مثال در همین سؤال چون انرژی سامانه افزایش یافته است، پس قطعاً انرژی محیط کاهش یافته است.



پس در مجموع نمودار کلی به صورت زیر است:

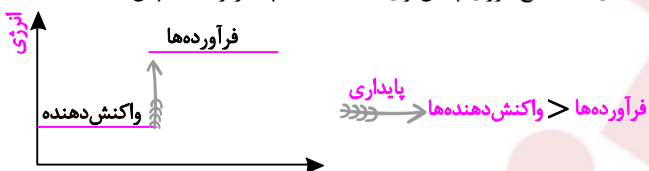


۷۵۵- گزینه ۲

تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

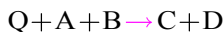
عبارت (آ) درست است. در این واکنش‌ها، واکنش‌دهنده‌ها (حالت آغازی) با گرفتن انرژی به صورت گرما به سطح انرژی بالاتر رسیده و به فرآورده‌ها (حالت پایانی) تبدیل می‌شود.

عبارت (ب) درست است. به نمودار فرضی زیر دقت کنید؛ به خاطر داریم هر ماده‌ای که سطح انرژی پایین‌تری داشته باشد، پایدارتر است، پس:



عبارت (پ) درست است. به نمودار بالا دقت کنید.

عبارت (ت) نادرست است. در واکنش‌های گرماگیر، سامانه از محیط گرما می‌گیرد؛ پس Q را سمت مواد اولیه یعنی واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌دهیم؛



۷۵۶- گزینه ۴

تنها عبارت «ب» نادرست است. در واکنش‌های گرماده سطح انرژی فرآورده‌ها پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌هاست، پس فرآورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند.

۷۵۷- گزینه ۱

تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت (آ) نادرست است. بنیادی‌ترین ویژگی واکنش‌ها، داد و ستد گرماست.

عبارت (ب) درست است.

عبارت (پ) درست است. واکنش‌هایی که علامت Q در آن‌ها منفی است، گرماده‌اند. به نمودار فرضی برای واکنش گرماده می‌کشیم تا پایداری مواد رو با هم مقایسه کنیم:



عبارت (ت) درست است.

۷۵۸- گزینه ۲

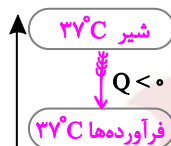
به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت (آ) درست است.

عبارت (ب) نادرست است. زغال کک «واکنش‌دهنده» ای رایج در استخراج آهن است.

تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت (آ) نادرست است. به نمودار زیر دقت کنید: همانطور که می‌بینید، دمای حالت آغازی و پایانی ثابت و برابر (37°C) است، اما باز هم انرژی از سامانه به محیط انتقال پیدا می‌کند و میان سامانه و محیط پیرامون، انرژی داد و ستد می‌شود.



عبارت (ب) نادرست است. «بخش عمده» انرژی موجود در شیر هنگام فرآیند گوارش و سوخت و ساز به بدن می‌رسد.

عبارت (پ) درست است.

عبارت (ت) نادرست است. مجموعه واکنش‌های انجام شده در فرآیند سوخت و ساز و گوارش منجر به تولید

- ۱- انرژی
- ۲- انرژی مواد اولیه مورد نیاز سوخت و ساز یاخته‌ها (سلول‌ها)

۷۵۳- گزینه ۳

تحلیل هر یک از عبارت‌ها به صورت زیر است:

عبارت (آ) نادرست است. بستنی پس از ورود به بدن، چون دمای کمتری نسبت به بدن دارد، باید گرما بگیرد تا هم دما شود، پس فرایند هم دما شدن بستنی، گرماگیر است.

عبارت (ب) درست است. در فرایند گوارش و سوخت و ساز (نه فرایند هم دما شدن) هر دو ماده، انرژی آزاد می‌شود.

عبارت (پ) درست است. چون تقریباً دمای بدن هر فردی ثابت است، پس دمای هر دو خوراکی در فرآیند هم‌دمایی به یک عدد می‌رسد. کتاب درسی دمای (37°C) را مثال زده است.

- فرآیند هم‌دمایی بستنی
- فرآیند سوخت و ساز بستنی

گرماگیر

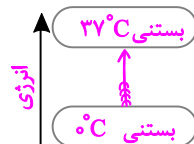
گرماده

شیمیایی

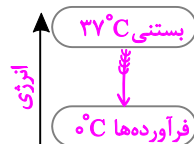
عبارت (ت) درست است. با هم ببینیم:

۷۵۴- گزینه ۴

خب، در فرآیند هم‌دمایی، بستنی گرما می‌گیرد، پس نمودار مرحله اول به صورت زیر است:

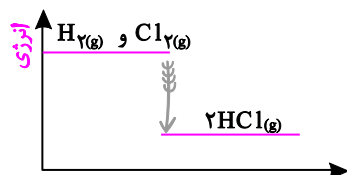


در مرحله دوم، دقیقاً مثل سوخت و ساز شیر، بستنی با آزاد کردن انرژی تبدیل به فرآورده‌ها می‌شود، در بستنی هم مانند شیر مرحله دوم نسبت به مرحله اول فلش بلندتر و Q بیشتر دارد، یعنی به صورت زیر درمی‌آید:





عبارت آ) درست است. برای درک پایداری و سطح انرژی مواد واکنش دهنده و فرآورده یک نمودار با نمای کلی (یعنی دقیق نیست) رسم می‌کنیم، این واکنش گرماده است، پس:



همانطور که می‌بینید، سطح انرژی فرآورده از واکنش دهنده‌ها پایین‌تر است، پس پایداری فرآورده از واکنش دهنده‌ها بیشتر است.

عبارت ب) نادرست است. در دمای ثابت تفاوت چشم‌گیری میان انرژی گرمایی یا همون مجموع انرژی جنبشی ذرات واکنش دهنده، فرآورده وجود ندارد و تقریباً یکسانند.

عبارت پ) نادرست است. این واکنش گرماده است، پس گرما را آزاد می‌کند، نه جذب!!!

عبارت ت) درست است. این واکنش گرماده است و گفتیم که در واکنش‌های شیمیایی گرمای مبادله شده به طور عمده به تفاوت انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فرآورده وابسته است، پس می‌توان نتیجه گرفت در این واکنش انرژی پتانسیل واکنش دهنده‌ها بیشتر از فرآورده است.

عبارت ث) نادرست است. همانطور که در واکنش می‌بینید، به ازای تولید ۲ مول HCl ۱۸۴ کیلوژول گرما تولید می‌شود، پس به ازای تولید ۱ مول ۹۲ کیلوژول گرما تولید می‌شود:

$$\text{گرما تولید می‌شود } ۱۸۴ \text{ kJ} \times \frac{۱ \text{ mol HCl}}{۲ \text{ mol HCl}} = ۹۲ \text{ kJ}$$

به ازای یک مول HCl
گرما تولید می‌شود ۹۲ kJ

۷۶۳- گزینه ۳

تحلیل هر یک از عبارت‌ها به صورت زیر است:

عبارت آ) نادرست است. در این واکنش، مواد واکنش دهنده و فرآورده در حالت گازی هستند و از سال گذشته به خاطر داریم که گازها برهم کنش چندانی ندارند. پس این اختلاف پتانسیل به تفاوت در «پیوند» میان ذرات واکنش دهنده و فرآورده مربوط است.

عبارت ب) درست است.

عبارت پ) نادرست است. با تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها، تفاوت آشکاری در انرژی پتانسیل وابسته به آن‌ها ایجاد می‌شود.

عبارت ت) درست است.

۷۶۴- گزینه ۲

تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت آ) نادرست است. به عنوان مثال واکنش‌های اکسایش گلوکز و تولید هیدروژن کلرید از گاز هیدروژن و کلر با از دست دادن گرما همراه‌اند اما دما تغییر نمی‌کند.

عبارت ب) درست است. به توضیحات عبارت «آ» دقت کنید.

عبارت پ) نادرست است. در دمای ثابت تفاوت «چشم‌گیری» میان انرژی گرمایی آن‌ها وجود ندارد. چون به خاطر نوع برهم کنش‌ها و جرم‌های متفاوت بالاخره به تفاوتی حتی کم در انرژی گرمایی آن‌ها مشاهده می‌شود.

عبارت پ) درست است.

عبارت ت) درست است.

عبارت ث) نادرست است. شکل‌های «الف» و «ب» به ترتیب نشان‌دهنده‌ی فرآیندهای گوارش مواد غذایی و سوختن سوخت‌ها است که هر دو فرآیند گرماده بوده، پس با انتقال انرژی از سامانه به محیط همراه است.

۷۵۹- گزینه ۱

تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

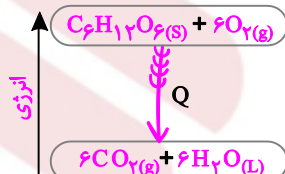
عبارت آ) درست است.

عبارت ب) نادرست است. در واکنش اکسایش گلوکز در بدن، آب به صورت مایع ($\text{H}_2\text{O(l)}$) تولید می‌شود.

عبارت پ) نادرست است. به نمودار انرژی این واکنش دقت کنید:

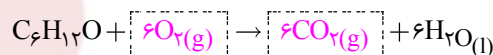
همانطور که می‌بینید، سطح انرژی واکنش دهنده از فرآورده‌ها بیشتر است.

واکنش دهنده‌ها



فرآورده‌ها

عبارت ت) درست است. در این واکنش دو ماده اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید به حالت گاز وجود دارند و هر دو ضریب ۶ دارند:



ث) نادرست است. با انجام این واکنش دمای بدن تغییر محسوسی نمی‌کند و دمای مواد واکنش دهنده پیش از آغاز واکنش با دمای مواد فرآورده پس از پایان واکنش برابر است.

۷۶۰- گزینه ۲

در فرایند فتوسنتز و اکسایش گلوکز در شرایط یکسان، «علامت ΔH » و «جهت جریان انتقال» متفاوت است.

۷۶۱- گزینه ۲

به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت آ) درست است. هر دو واکنش اکسایش گلوکز و تولید گاز هیدروژن کلرید از گاز هیدروژن و کلر، در دمای ثابت انجام می‌گیرد.

عبارت ب) نادرست است. این واکنش با شدت و سرعت زیادی انجام می‌گیرد و گرمای زیادی نیز تولید می‌شود.

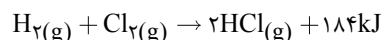
عبارت پ) نادرست است. در دمای ثابت تفاوت چشم‌گیری میان انرژی گرمایی مواد و واکنش دهنده و فرآورده نیست و این گرمای آزاد شده به علت تفاوت انرژی پتانسیل مواد واکنش دهنده و فرآورده است.

عبارت ت) درست است.

عبارت ث) درست است.

۷۶۲- گزینه ۳

واکنش انجام شده به صورت روبه‌روست:





مورد دوم: سوخت و ساز مواد غذایی باعث آزاد شدن انرژی آن‌ها در بدن می‌شود. (فرایند گرماگیر)

مورد سوم: یخچال‌های صحرایی انرژی گرمایی مواد غذایی یا آب را درون خود جذب می‌کنند. (فرایند گرماگیر)

مورد چهارم: تجزیه گاز هیدروژن کلرید به H_2 و Cl_2 فرایندی گرماگیر است

$$Q + HCl(g) \rightarrow H_2(g) + Cl_2(g)$$

گزینه ۲ - ۷۷۰

فقط مورد «پ» می‌تواند عبارت داده شده را به درستی تکمیل کند:

- شیر گرما از دست می‌دهد → هم‌دما شدن شیرداغ در بدن
- فرایند گرماگیر ($Q < 0$)
- بستنی انرژی درون خود را آزاد می‌کند → گوارش بستنی در بدن
- فرایند گرماگیر ($Q < 0$)

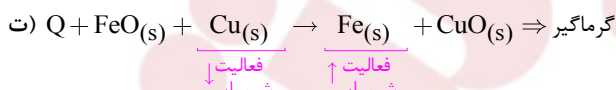
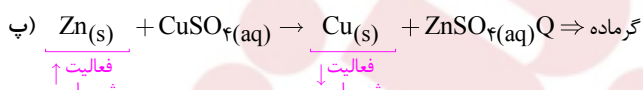
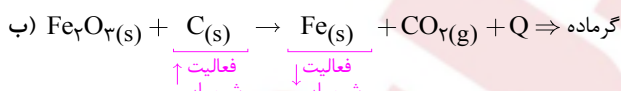
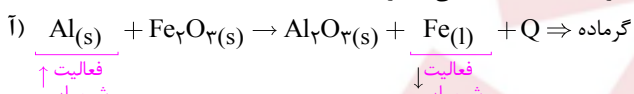
گزینه ۲ - ۷۷۱

نمودار مربوط به فرایندی گرماگیر است بنابراین می‌تواند مرتبط با:

عبارت آ: (تصفید نفتالن)، ت: (انحلال آمونیوم نیترات در آب)، ث: (تبدیل N_2O_4 به NO_2) باشد.

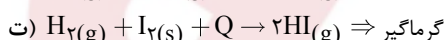
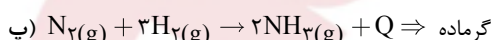
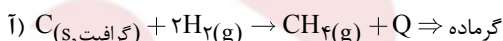
گزینه ۳ - ۷۷۲

گفتیم در واکنش‌هایی که در دو سمت واکنش عنصر آزاد می‌بینیم نماد Q پیش عنصری با فعالیت شیمیایی کمتر است:



گزینه ۲ - ۷۷۳

فقط واکنش «ت» گرماگیر بوده و با انتقال گرما از محیط به سامانه همراه است:

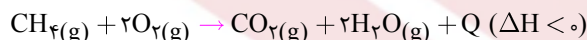


عبارت ت) درست است.

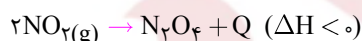
گزینه ۲ - ۷۶۵

موارد اول و سوم نادرست‌اند:

مورد اول) نادرست است. فرایند سوختن متان، گرماگیر است:



مورد سوم) نادرست است. واکنش تبدیل NO_2 به N_2O_4 گرماگیر است:



گزینه ۱ - ۷۶۶

فقط موارد مربوط به «انجماد آب» درست است.

بررسی سایر ردیف‌ها:

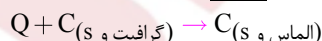
ردیف اول: تصعیه کربن دی‌اکسید، یک فرایند فیزیکی است.

ردیف سوم: سوختن متان، یک تغییر شیمیایی است.

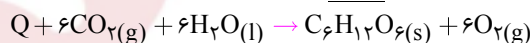
گزینه ۱ - ۷۶۷

نمودار داده شده مربوط به فرایند گرماگیر است.

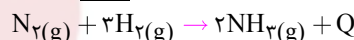
مورد اول) تبدیل گرافیت به الماس یک فرایند گرماگیر است:



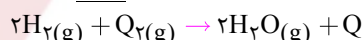
مورد دوم) فتوسنتز، یک فرایند گرماگیر است.



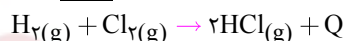
مورد سوم) تولید آمونیاک از گازهای هیدروژن و نیتروژن، فرایندی گرماگیر است:



مورد چهارم) تهیه بخار آب از گازهای هیدروژن و اکسیژن، فرایندی گرماگیر است:



مورد پنجم) تولید گاز هیدروژن کلرید از گازهای هیدروژن و کلر، فرایندی گرماگیر است:



گزینه ۴ - ۷۶۸

تک‌تک موارد را بررسی می‌کنیم:

عبارت آ) نادرست است. واکنش انجام شده در ظرف بیرونی یخچال‌های صحرایی (تبخیر آب)، گرماگیر است. فرایند هم‌دما شدن بستنی در بدن، گرماگیر است.

عبارت ب) نادرست است. اکسایش گلوکز در بدن، فرایندی گرماگیر است. واکنش ترمیت گرماگیر است.

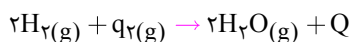
عبارت پ) نادرست است. تبدیل $NO_2(g)$ به $N_2O_4(g)$ گرماگیر است. تصعیه یخ خشک ($CO_2(s)$) تغییری گرماگیر است.

عبارت ت) نادرست است. فرایند انحلال آمونیوم نیترات در آب گرماگیر و واکنش سوختن گاز شهری گرماگیر است.

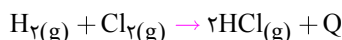
گزینه ۲ - ۷۶۹

به بررسی هر یک از موارد می‌پردازیم:

مورد اول: سوختن بنزین و دیگر هیدروکربن‌ها با آزاد شدن گرما همراه است. (فرایند گرماگیر)



مورد پنجم) تولید گاز هیدروژن کلرید از گازهای هیدروژن و کلر، فرایندی گرماده است:



گزینه ۳ - ۷۷۹

تنها عبارت (ت) نادرست است؛ قسمت‌های a و b به ترتیب شن خیس و کوزه‌های سفالی را نشان می‌دهد.

گزینه ۴ - ۷۸۰

تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت (آ) نادرست است. خودم شخصاً این عبارت رو دوست ندارم، چون ربطی به شیمی نداره، ولی مجبوریم رو متن کتاب درسی خیلی دقت کنیم!!!!

محمد باه آبا «معلم» مسلمان نیجریایی است نه دانشمند!!!!

عبارت (ب) درست است.

عبارت (پ) نادرست است. در فرآیند تبخیر، آب از حالت مایع (l) به گاز (g) تبدیل می‌شود.

عبارت (ت) نادرست است. آب به علت داشتن املاح در طولانی مدت باعث چسبیده شدن شن می‌شود و باید پس از مصرف طولانی مدت، این شن را شست و خشک کرد و دوباره در ظرف بریزیم و قطره قطره به آن آب اضافه کنیم.

گزینه ۲ - ۷۸۱

عبارت سوم و چهارم نادرست هستند:

عبارت سوم: مبتکر این دستگاه از دو ظرف سفالی استفاده کرده است.

عبارت چهارم: درپوش این دستگاه نخی است.

گزینه ۳ - ۷۸۲

ابتدا گرمای مبادله شده را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = c \cdot \Delta\theta \Rightarrow Q = \frac{55}{10} \times 20 = 110 \text{ J} \xrightarrow{\times 10^{-3}} 110 \times 10^{-3} \text{ kJ}$$

گرما باید آزاد شود.

حال مقدار آب مورد نیاز برای آزاد شدن ۱۱۰ ژول گرما را حساب می‌کنیم.

$$\frac{1 \times 18}{x \text{ g}} \sim \frac{44}{110 \times 10^{-3} \text{ kJ}} \Rightarrow x = \frac{4}{5} \times 10^{-2} \text{ g H}_2\text{O}$$

گزینه ۱ - ۷۸۳

حتماً هر ۵ مورد را به خاطر بسپارید!!!!

گزینه ۴ - ۷۸۴

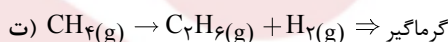
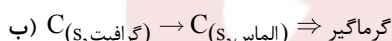
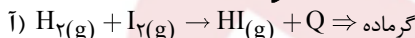
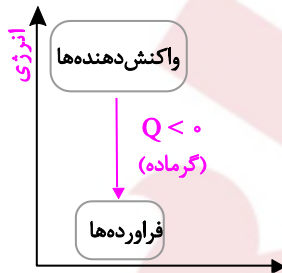
تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت (آ) نادرست است. گفتیم که گرمای جذب یا آزاد شده یک واکنش علاوه بر نوع مواد فرآورده به نوع واکنش‌دهنده‌ها هم وابسته است. در اینجا درسته که فرآورده هر دو واکنش یکسان است. اما به علت متفاوت بودن یکی از واکنش‌دهنده‌ها، گرمای واکنش‌ها نیز متفاوت خواهد بود.

عبارت (ب) نادرست است. دما ثابت اما به دلیل متفاوت بودن واکنش‌دهنده‌ها، گرمای واکنش هم متفاوت می‌شود.

گزینه ۲ - ۷۷۴

اگر در فرایندی فرآورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها باشند، یعنی سطح انرژی فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر بوده و فرایند گرماده است:



گزینه ۱ - ۷۷۵

هر چهار عبارت درست هستند.

گزینه ۲ - ۷۷۶

عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند. بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت اول) نادرست است. در واکنش‌های اکسایش، شعله دیده نمی‌شود. بنابراین این واکنش، سوختن است.

عبارت دوم) نادرست است. در دما و فشار اتاق، از سوختن متان، H_2O به حالت فیزیکی مایع تولید می‌شود.

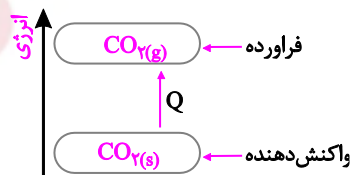
گزینه ۱ - ۷۷۷

تک تک عبارت‌ها بررسی می‌کنیم:

عبارت (آ) نادرست است. یخ خشک، کربن دی‌اکسید جامد است.

عبارت (ب) درست است.

عبارت (پ) درست است. واکنش گرماگیر است، بنابراین سطح انرژی فرآورده از



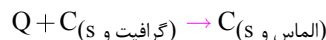
واکنش‌دهنده بالاتر است:

عبارت (ت) درست است.

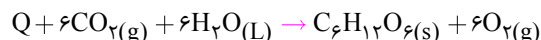
گزینه ۱ - ۷۷۸

نمودار داده شده مربوط به فرایند گرماده است.

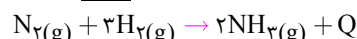
مورد اول) تبدیل گرافیت به الماس یک فرایند گرماگیر است:



مورد دوم) فتوسنتز، یک فرایند گرماگیر است.



مورد سوم) تولید آمونیاک از گازهای هیدروژن و نیتروژن، فرایندی گرماده است:

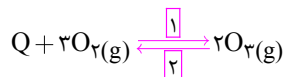


مورد چهارم) تهیه بخار آب از گازهای هیدروژن و اکسیژن، فرایندی گرماده است:



عبارت (ت) نادرست است. گاز اکسیژن در شرایط یکسان، پایداری بیشتر و سطح انرژی کمتری نسبت به گاز اوزون دارد.

عبارت (ث) درست است. گرمای مبادله شده از لحاظ عددی در مسیر ۱ و ۲ یکسان است:



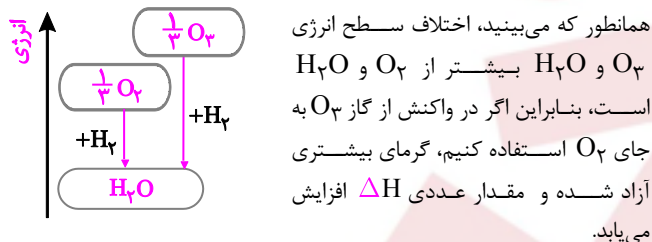
۷۸۸- **گزینه ۱**

با هم بینیم:
عبارت (آ) نادرست است. در شرایط یکسان گاز اکسیژن، آنتالپی کمتری نسبت به گاز اوزون دارد.

عبارت (ب) درست است باهم بینیم: $3O_2(g) \xrightarrow[\text{افزایش دما}]{\text{کاهش مول گازی}} 2O_3(g)$

عبارت (پ) درست است. مقدار گرمای لازم برای تشکیل ۱ مول O_3 از O_2 ، کمتر از گرمای لازم برای تولید ۲ مول O_3 از O_2 است.

عبارت (ت) درست است. با یک نمودار این عبارت را بررسی می‌کنیم:



۷۸۹- **گزینه ۱**

به بررسی هر یک از عبارت‌های داده شده می‌پردازیم:

عبارت آ- نادرست است. این واکنش به علت $Q + N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$ واکنش پذیری اندک گاز نیتروژن در شرایط معمولی انجام نمی‌شود و برای انجام شدن آن باید شرایط مخصوصی مانند رعد و برق و... نیاز است.

عبارت ب- نادرست است. این واکنش گرماگیر بوده و به همین علت از نوع سوختن نیست.

عبارت پ- درست است، واکنش گرماگیر بوده در صورت انجام در یک سامانه باز، با انتقال گرما از محیط به سامانه همراه بوده و سبب افزایش تدریجی دمای سامانه می‌شود.

عبارت ت- نادرست است. مجموع شمار الکترون های پیوندی و ناپیوندی در واکنش ثابت است:

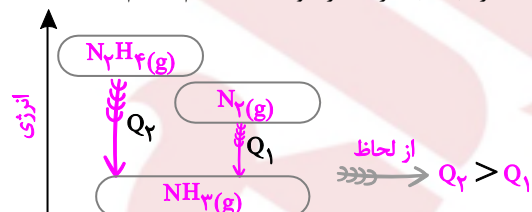


۷۹۰- **گزینه ۱**

در این گونه سوالات، رسم نمودار خیلی کمک کننده خواهد بود:

عبارت (پ) نادرست است. Q_p بزرگتر از Q_1 است!!! دلیلش در بررسی عبارت بعد می‌بینیم.

عبارت (ت) نادرست است. (N_2H_4) نسبت به (N_2) سطح انرژی بیشتری دارد و چون واکنش‌ها گرماده‌اند، هر چقدر سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها بالاتر از فرآورده‌ها باشد، مقدار (ΔH) نیز بیشتر خواهد شد، با هم بینیم.



۷۸۵- **گزینه ۱۴**

می‌دانیم که گرافیت سطح انرژی پایین‌تری نسبت به الماس دارد و واکنش سوختن هر دو مولکول گرماده است، بنابراین نمودار تقریبی تغییر انرژی در واکنش‌های سوختن این دو ماده به صورت زیر است:

عبارت (آ) درست است. گرمای آزاد شده از سوختن الماس $(|\Delta H_f|)$ بیشتر از گرافیت $(|\Delta H_f|)$ است.

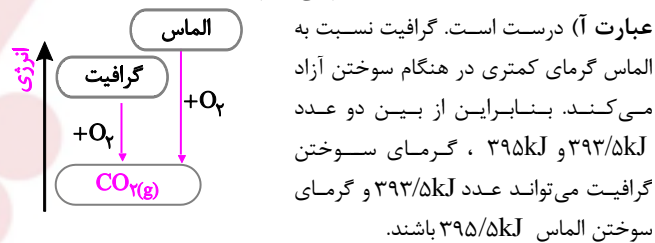
عبارت (ب) درست است.

عبارت (پ) درست است.

عبارت (ت) درست است. به نمودار دقت کنید.

۷۸۶- **گزینه ۱**

ابتدا یک نمودار برای هر دو واکنش رسم می‌کنیم:



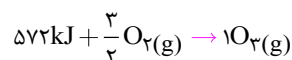
عبارت (ب) درست است.

عبارت (پ) نادرست است. در شرایط یکسان، گرافیت پایدارتر از الماس است.

عبارت (ت) درست است. به نمودار دقت کنید.

۷۸۷- **گزینه ۲**

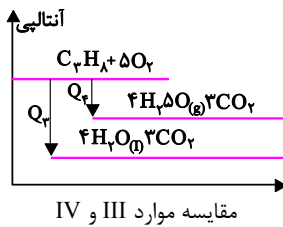
واکنشی که در صورت سؤال بیان شده، به صورت زیر است:



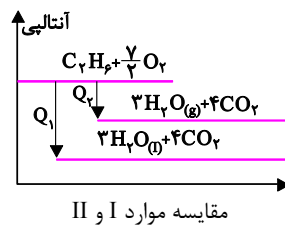
عبارت (آ) نادرست است. آنتالپی واکنش $3O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$ برابر $2\Delta H$ واکنش بالا و برابر 1144 kJ است.

عبارت (ب) درست است. واکنش $2O_3(g) \rightarrow 3O_2(g) + Q$ گرماده است.

عبارت (پ) درست است. با یک نمودار این عبارت را بررسی می‌کنیم:



مقایسه موارد III و IV

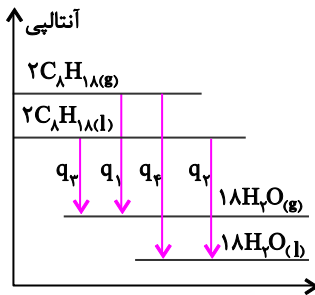
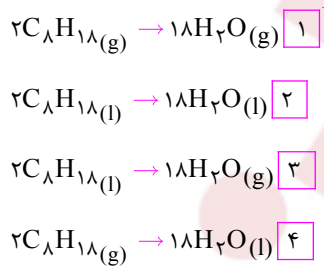


مقایسه موارد I و II

در کل می توان گفت $Q_3 > Q_4 > Q_1 > Q_2$

گزینه ۴ - ۷۹۴

با توجه به گزینه ها (H_2O و C_8H_{18}) می توانند حالت گازی یا مایع داشته باشند. بنابراین چهار حالت پیش می آید:

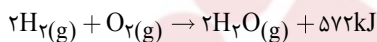


با نمودار به بررسی این چهار حالت می پردازیم:
همانطور که می بینید، کمترین (ΔH) مربوط به واکنش حالت ۳ و بیشترین (ΔH) مربوط به حالت واکنش ۴.

بخش پنجم: مسائل مربوط به ΔH

گزینه ۲ - ۷۹۵

روش اول: استفاده از ضریب های تبدیل (روش کتاب درسی)



$$?KJ = \frac{572kJ}{2mol H_2} \times \frac{2mol H_2}{1} = 572KJ$$

به ازای سوختن ۶/۰ مول H_2

روش دوم: روش تناسب

$$\begin{aligned} 2H_2 &\sim 572kJ \\ \frac{6}{10}mol &\sim xKJ \\ x &= \frac{572 \times 6}{10} = 343.2 \end{aligned}$$

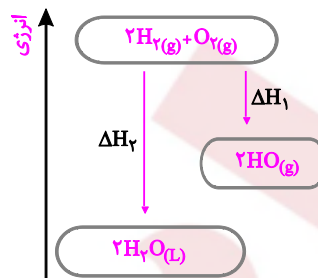
گزینه ۳ - ۷۹۶

روش اول: استفاده از ضریب های تبدیل (روش کتاب درسی)

$$x_{mol Cl_2} = 4000cal \times \frac{4}{2} \times \frac{1kJ}{1000cal} \times \frac{3mol Cl_2}{112kJ}$$

$$= 13.39mol Cl_2$$

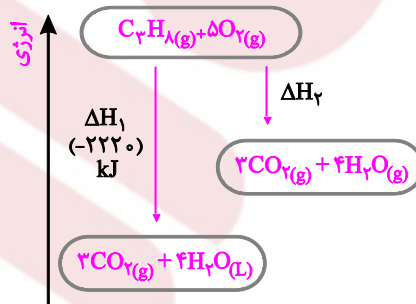
روش دوم: روش تناسب



با توجه به نمودار، واکنش $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ گرماده بود و (ΔH) آن منفی است. (رد گزینه های ۲ و ۴) از ظرفی مقدار عددی (ΔH_2) ΔH_1 ($-484kJ$) بیشتر است، بنابراین (ΔH_2) می تواند $-572kJ$ باشد.

گزینه ۴ - ۷۹۱

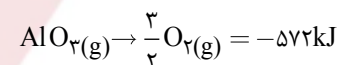
با هم ببینیم:



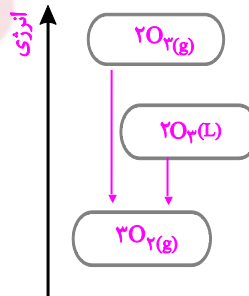
با توجه به نمودار، (ΔH_2) باید منفی و همچنین از لحاظ عددی کمتر از (ΔH_1) باشد، به همین علت باید گزینه ۴ را انتخاب کنیم:

گزینه ۴ - ۷۹۲

با هم ببینیم: $3O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$, $\Delta H = +114kJ$ $\times \frac{1}{2}$ و معکوس



برای بررسی واکنش B، ابتدا به این نکته توجه می کنیم که $2O_2(g) \rightarrow 3O_2(g)$ معکوس واکنش $3O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$ است. بنابراین ΔH آن نیز قرینه و برابر $-114kJ$ است. حال اگر در این واکنش به جای $O_2(g)$ از $O_3(l)$ استفاده کنیم، نمودار مورد نظر به ثورت زیر در خواهد آمد:



همانطور که می بینید در صورت استفاده از به جای، مقدار عددی (ΔH) واکنش کاهش می یابد و با توجه به گزینه ها، می تواند عدد $-108kJ$ باشد.

گزینه ۴ - ۷۹۳

می دانیم که اصولاً هر چه تعداد کربن یک آلکان بیشتر باشد، آنتالپی سوختن آن نیز بزرگتر است. پس تا اینجا (ΔH) واکنش III و IV از (ΔH) واکنش های I و II بزرگتر خواهد بود.

در ضمن برای مقایسه (ΔH) موارد I و II و همچنین III و IV، می توانیم از نمودار استفاده کنیم:



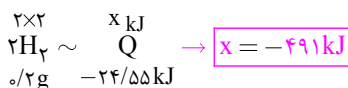
$$\Delta H = 2 \text{ mol H}_2 \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{24/55 \text{ kJ}}{0/2 \text{ g H}_2} = 491 \text{ kJ}$$

به ازای سوختن ۲ مول هیدروژن

$$\Delta H = -491 \text{ kJ}$$

چون گرما آزاد می شود، پس:

روش دوم: روش تناسب

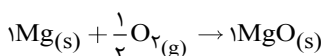


۸۰۲ - گزینه ۴

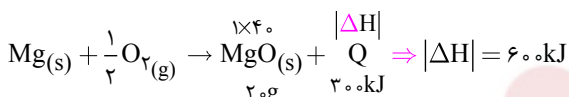
چون ΔH واکنش تشکیل ۱ مول MgO از Mg و O_2 را می خواهیم، ضرب MgO را در واکنش برابر ۱ قرار می دهیم:

$\text{Mg(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{MgO(s)}$ $\Delta H = -60 \text{ kJ}$

حال باقی ضرایب را با استفاده از این ضریب، معین می کنیم:

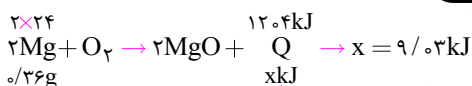


در آخر به سادگی (ΔH) واکنش را محاسبه می کنیم: (توجه کنید که چون واکنش گرماده است. Q را سمت راست (سمت فراورده) قرار می دهیم)



واکنش گرماده است $\rightarrow \Delta H = -60 \text{ kJ}$

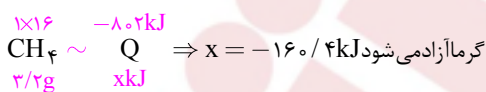
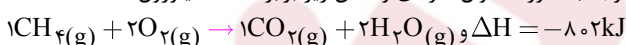
۸۰۳ - گزینه ۱



$\rightarrow -9/0.3 \text{ kJ}$ سوختن فرایندی گرماده است

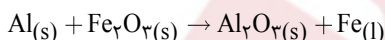
۸۰۴ - گزینه ۲

با توجه به صورت سؤال، گرمای واکنش زیر برابر 802 کیلوژول است:

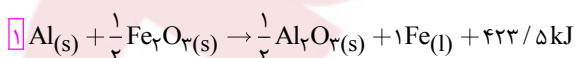


۸۰۵ - گزینه ۴

از فصل اول واکنش ترمیت را به خاطر داریم:



برای موازنه، با توجه به صورت سؤال می توانیم ضریب Al را ۱ بگذاریم (چون گفته اگر ۱ مول واکنش دهد، $423/5$ کیلو ژول گرما آزاد می شود) و بقیه ضرایب را با استفاده از ضریب Al به دست آوریم، اینجوری:

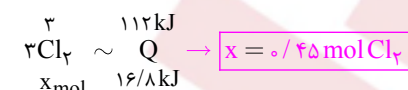


توجه کنید که اگر ضرایب را بخواهیم از حالت کسری در بیاوریم باید ضرایب را در عدد ۲ ضرب کنیم، و هم چنین مقدار گرما نیز در ۲ باید ضرب شود. ما ضریب آلومینیوم را ۱ گذاشتیم تا دیگر مشکل ضرب کردن Q را نداشته باشیم.

قسمت اول: محاسبه گرمای آزاد شده

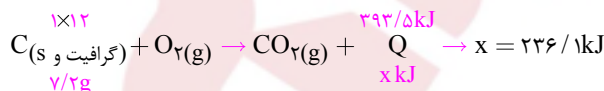
ابتدا مقدار گرمای مبادله شده بر حسب کالری را به ژول تبدیل می کنیم:

$$\Rightarrow 4000 \text{ cal} \times \frac{4/2 \text{ J}}{1 \text{ cal}} = 1680 \text{ J}$$



۷۹۷ - گزینه ۳

با هم ببینیم:



گرما آزاد می شود.

۷۹۸ - گزینه ۱

با توجه به واکنش انجام شده، (ΔH) یا گرمای مبادله شده در این واکنش برابر است با گرمای مبادله شده به ازای واکنش ۱ مول یا 65 گرم Zn :

روش اول: استفاده از ضریب های تبدیل (روش کتاب درسی)

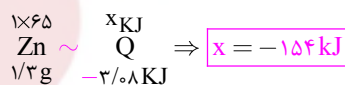
$$\Delta H = 1 \text{ mol Zn} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{3/0.8 \text{ kJ}}{1/3 \text{ g Zn}} = 154 \text{ kJ}$$

به ازای واکنش ۱ مول ΔH

چون در این واکنش گرما آزاد می شود پس علامت ΔH منفی خواهد بود، یعنی:

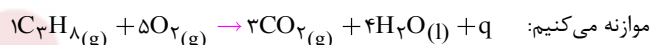
$$\Delta H = -154 \text{ kJ}$$

روش دوم: روش تناسب

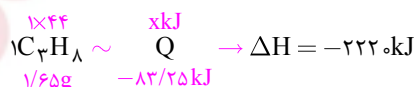


۷۹۹ - گزینه ۲

سوختن پروپان (C_3H_8) یک واکنش گرماده است. ابتدا واکنش را نوشته و

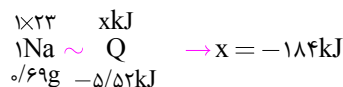


حال (ΔH) سوختن پروپان را بر حسب kJ.mol^{-1} بدست می آوریم:



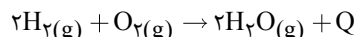
۸۰۰ - گزینه ۱

در ابتدا گزینه های ۲ و ۴ را رد می کنیم چون می دانیم که در واکنش های گرماده علامت (ΔH) منفی است. در ادامه خواهیم داشت:



۸۰۱ - گزینه ۲

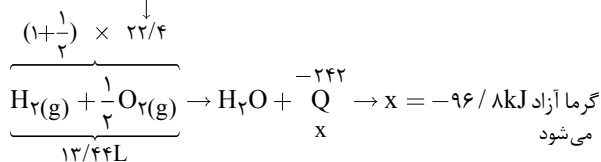
قبل از هر کاری به این نکته توجه کنیم که (ΔH) واکنش را باید به ازای سوختن ۲ مول گاز هیدروژن حساب کنیم (به ضریب H_2 در واکنش دقت کنید!!!) بریم تو کارش!!!



روش اول: استفاده از ضریب های تبدیل (روش کتاب درسی)



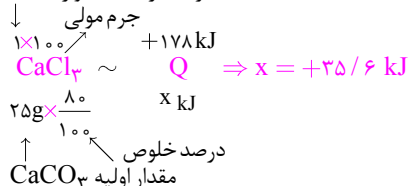
شرایط مولی
گازها در شرایط
مجموع
↓
STP



گزینہ ۱ - ۸۰۹

بخاطر داریم که در مسائل استوکیومتری با درصد خلوص، می توانیم مقدار درصد خلوص ($\frac{P}{100}$) را مستقیماً در مقدار اولیه ماده ضرب کنیم، با هم ببینیم:

ضریب در معادله موازنه شده



قسمت دوم: استفاده از ضریب های تبدیل (روش کتاب درسی)

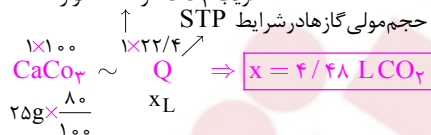
$$? kJ = 25g CaCO_3 \times \frac{100g CaCO_3}{100g CaCO_3} \times \frac{1 mol CaCO_3}{100g CaCO_3}$$

بازای تجزیه ۲۵ گرم
کلسیم کربنات ۸۰ درصد خلوص

$$\times \frac{178 kJ}{1 mol CaCO_3} = 35/6 kJ \text{ گرم گرفته می شود.}$$

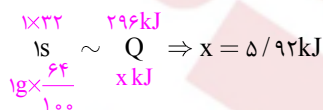
برای محاسبه حجم CO_2 تولیدی در شرایط STP داریم:

ضریب CO_2 در معادله موازنه شده



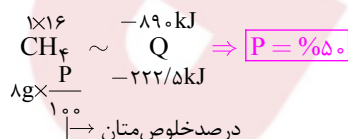
گزینہ ۱ - ۸۱۰

با هم ببینیم:

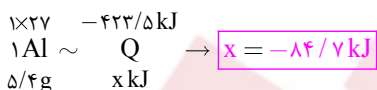
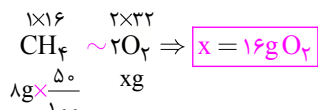


گزینہ ۳ - ۸۱۱

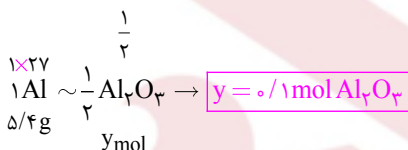
قسمت اول: محاسبه درصد خلوص متان



قسمت دوم: محاسبه مقدار جرم اکسیژن مصرفی

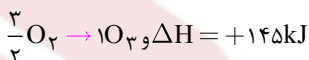


قسمت دوم: محاسبه مقدار مول آلومینیوم اکسید تولیدی

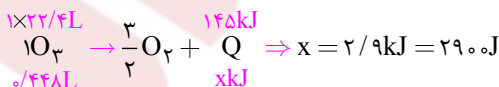


گزینہ ۴ - ۸۰۶

در ابتدا باید به این نکته توجه کنیم که گرمای تشکیل گاز اوزون بر حسب کیلوژول بر مول داده شده است، یعنی گرمای مبادله شده به ازای تولید هر مول اوزون است، پس بهتر است در هنگام موازنه ضریب اوزون را ۱ در نظر گرفته و ضریب استوکیومتری اکسیژن را بر اساس این ضریب قرار دهیم:



حال مقدار گرمای آزاد شده به ازای تجزیه ۴۴۸ لیتر گاز اوزون را بدست میاوریم:

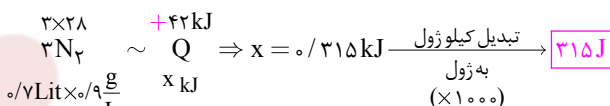


گزینہ ۴ - ۸۰۷

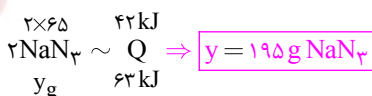
یادآوری می کنیم در سؤالاتی که با چگالی سر و کار داریم، در تناسب می توانیم با ضرب کردن واحد حجم در چگالی، واحد گرم را بسازیم:

$$(L \times \frac{g}{L} = g)$$

قسمت اول: محاسبه Q



قسمت دوم: محاسبه مقدار گرم NaN_3 تجزیه شده



گزینہ ۳ - ۸۰۸

در فصل قبل خواندیم که اگر در مسئله، اطلاعات داده شده مربوط به چند واکنش دهنده یا فراورده بود، می توانیم تناسبمان را بین کل اون واکنش دهنده ها یا فراورده ها برقرار کنیم، پس اینجا هم می توانیم تناسبی بین هر دو واکنش دهنده و Q برقرار کنیم، (چون علامت ΔH منفی است واکنش گرماده بوده و Q را سمت فراورده ها می گذاریم)



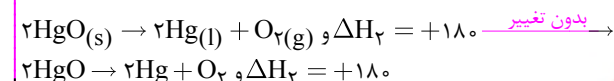
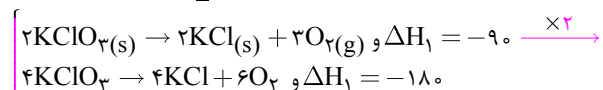
$$Q_p = m_p \cdot C \cdot \Delta\theta_p \Rightarrow Q = 96 \times 1 \times 2 = 192 \text{ J}$$

چون تمام گرمای داده شده صرف افزایش دمای گاز می‌شود، پس ΔH نیز برابر است با:

$$\Delta H = Q = 192 \text{ J}$$

۸۱۶- گزینه ۲

ابتدا باید ΔH دو واکنش را از نظر عددی با هم برابر کنیم. برای این کار می‌توانیم ΔH واکنش تجزیه‌ی KClO_3 را در عدد ۲ ضرب کنیم:



حالا که ΔH ها برابر شده است، می‌توانیم بین اطلاعات داده شد (یعنی جرم KClO_3) و اطلاعات خواسته شده (یعنی جرم جیوه تولیدی) تناسب برقرار کنیم، حواسمان هست که در این تناسب باید ضریب‌های جدید را بگذاریم یعنی در تناسبمان باید ضریب KClO_3 را ۴ قرار دهیم نه ۲:

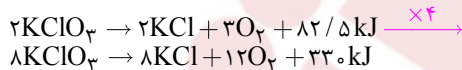
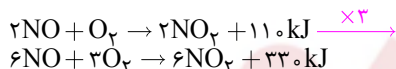
$$\begin{aligned} 4 \times 122.5 & \quad 2 \times 200 \\ 4\text{KClO}_3 & \sim 2\text{Hg} \Rightarrow x = 40 \text{ g Hg} \\ 49 \text{ g} & \quad x \text{ g} \end{aligned}$$

۸۱۷- گزینه ۴

خب اول از هم چک می‌کنیم که ۱۱۰ و ۸۲/۵ به عددی مشترک بخش پذیر هستند یا نه:

$$\rightarrow \frac{82/5}{110} \div 5 \rightarrow \frac{16/5}{22} \div 5 \rightarrow \frac{3/3}{4/4} \div 11 \rightarrow \frac{0/3}{0/4} \rightarrow \frac{3}{4}$$

پس می‌توانیم (ΔH) واکنش اول را (۱۱۰ kJ) در چهار و ΔH واکنش دوم (۸۲/۵ kJ) را در سه ضرب کنیم:



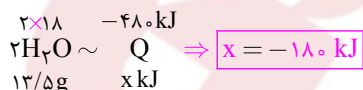
حالا فقط نمونه تناسب بین داده و خواسته مسئله:

$$\begin{aligned} 8 \times 122.5 & \quad 6 \times 30 \\ 8\text{KClO}_3 & \sim 6\text{NO} \Rightarrow x = 24/5 \text{ g KClO}_3 \\ x \text{ g} & \quad 4/5 \text{ g} \end{aligned}$$

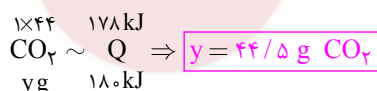
۸۱۸- گزینه ۱

ظاهراً عددها به هم بخش پذیر نیستند!! پس بهتره مرحله به مرحله بریم جلو:

قسمت اول: محاسبه مقدار گرمای تولیدی به ازای تشکیل ۱۳/۵ گرم آب:



قسمت دوم: محاسبه مقدار کربن دی‌اکسید تولیدی به ازای ۱۸۰ کیلوژول گرما:



۸۱۲- گزینه ۲

یادآوری می‌کنیم که در مسائل بازده درصدی، مقدار درصد بازده را مستقیماً در مقدار اولیه (واکنش دهنده) باید ضرب کنیم. با هم ببینیم:

$$\begin{aligned} 1 \times 28 & \quad x \text{ kJ} \\ \text{N}_2 & \sim Q \Rightarrow x = +181 \text{ kJ} \\ 87/5 \text{ g} & \times \frac{80}{100} = +452/5 \text{ kJ} \end{aligned}$$

۸۱۳- گزینه ۴

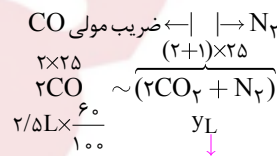
قسمت اول: محاسبه درصدی واکنش

$$2500 \text{ ml} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ ml}} = 2/5 \text{ L CO}$$

$$\begin{aligned} 2 \times 25 & \quad -747 \text{ kJ} \\ 2\text{CO} & \sim Q \Rightarrow R = \%60 \\ 2/5 \text{ L} \times \frac{R}{100} & \quad -22/41 \text{ kJ} \end{aligned}$$

قسمت دوم: بدست آوردن حجم فرآورده‌های گازی

حتماً دقت کنید که در این واکنش، دو گاز تولید می‌شوند (N_2 و CO_2) پس حجم هر دو را باید حساب کنیم. از فصل پیش یادآوری می‌کنیم، زمانی که حجم یا جرم یا مول چند ماده را خواستیم حساب کنیم. می‌توانیم تناسبمان را برای کل دو ماده در نظر بگیریم، با هم ببینیم:



$$\Rightarrow y = 2/25 \text{ Lit از فرآورده‌های گازی تولید می‌شود}$$

۸۱۴- گزینه ۲

در این سؤال هم درصد خلوص داریم و هم بازده درصدی!! ولی نگران نباشید، ساده‌اس!! با هم ببینیم:

$$\text{KClO}_3 \text{ جرم مولی} = 39 + 35/5 + (3 \times 16) = 122/5 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\begin{aligned} 2 \times 122/5 & \quad x \text{ kJ} \\ 2\text{KClO}_3 & \sim Q \Rightarrow x = -895 \text{ kJ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{درصد خلوص} & \quad \text{بازده درصدی} \\ \text{KClO}_3 & = 61/25 \text{ g} \times \frac{80}{100} \times \frac{50}{100} \end{aligned}$$

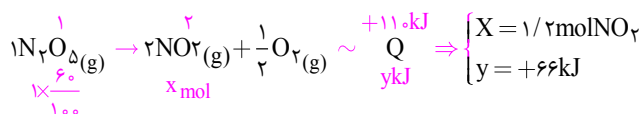
۸۱۵- گزینه ۴

خب، اول از همه نیاز به محاسبه ظرفیت گرمایی ویژه گاز اکسیژن داریم:

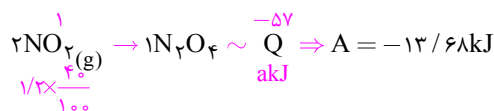
$$Q = m \cdot C \cdot \Delta\theta \Rightarrow 1 = 1 \times C \times \frac{1^\circ\text{C}}{(28-27)} \rightarrow C = 1 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$$

خب حالا اگر ۳ مول گاز اکسیژن رو بخوایم 2°C دمایش رو ببریم بالا، به چند ژول انرژی نیاز داریم:

$$\frac{\text{جرم ۳ مول}}{\text{O}_2} \rightarrow 3 \text{ mol O}_2 \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 96 \text{ g O}_2$$



حال مقدار NO_2 محاسبه شده را به واکنش دوم برده و گرمای مصرفی در این واکنش را حساب می‌کنیم:

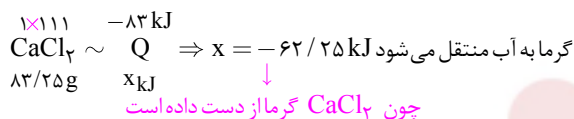


پس در مجموع گرمای مبادله شده برابر است با:

$$(+66 \text{ kJ}) + (-13/68) = 52/32 \text{ kJ}$$

۲- گزینه ۲ -۸۲۲

اول حساب می‌کنیم که با حل شدن $83/25$ گرم کلسیم کلرید در آب، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود:



حال با استفاده از رابطه ظرفیت گرمایی ویژه و گرما، میزان افزایش دمای آب را محاسبه می‌کنیم: (از ابتدای فصل به خاطر داریم که اگر واحد گرما (Q) بر حسب کیلوژول بود می‌توانیم جرم (m) ماده موردنظر را نیز براساس کیلوگرم جای گذاری کنیم:

$$Q = m_{\text{H}_2\text{O}} \cdot C_{\text{H}_2\text{O}} \cdot \Delta\theta_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow +62/25 = 0/5 \times 4/15 \times \Delta\theta$$

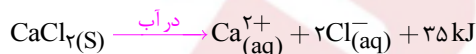
$$= \Delta\theta = 3.0^\circ\text{C}$$

۲- گزینه ۲ -۸۲۳

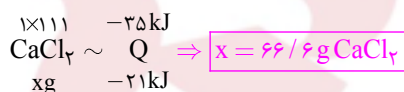
خب در ابتدا محاسبه می‌کنیم که برای افزایش دمای آب به اندازه 2.0°C ، $(45 - 25 = 20^\circ\text{C})$ چند کیلوژول گرما نیاز داریم:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow Q = 250 \times 4/2 \times 20 = 21000 \xrightarrow{\text{تبدیل به}} 21 \text{ kJ}$$

این گرما را باید از انحلال CaCl_2 بدست بیاوریم، انحلال CaCl_2 در آب و گرمای مبادله شده در این انحلال به صورت روبه‌روست:



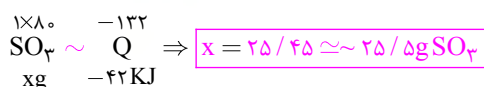
حال باید مقدار کلسیم کلرید مورد نیاز برای تولید ۲۱ کیلوژول گرما را حساب کنیم:



۲- گزینه ۲ -۸۲۴

مشابه سؤال قبل عمل می‌کنیم:

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta\theta \Rightarrow Q = 1 \text{ kg} \times 4/2 \times 10 = 42 \text{ KJ}$$

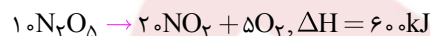
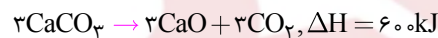


خب گفته بازده درصدی واکنش، ۷۵ درصد، یعنی ۷۵ درصد این مقدار از گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود:

$$\rightarrow 44/5 \times \frac{75}{100} = 33/275 \text{ g CO}_2$$

۴- گزینه ۴ -۸۱۹

برای یکسان شدن (ΔH) دو واکنش، ضرایب واکنش اولی را در ۳ و ضرایب واکنش دومی را در ۱۰ ضرب می‌کنیم:



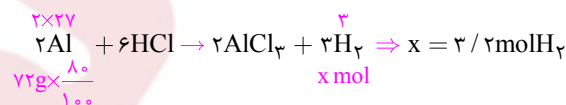
حال تناسبی بین N_2O_5 و CaCO_3 (با ضرایب جدید) برقرار می‌کنیم و درصد خلوص N_2O_5 را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{array}{c} 3 \times 100 \\ 10 \times 108 \end{array} \quad \begin{array}{c} 10 \times 108 \\ 250 \times \frac{75}{100} \end{array} \quad \begin{array}{c} 10 \times 108 \\ 750 \times \frac{P}{100} \end{array}$$

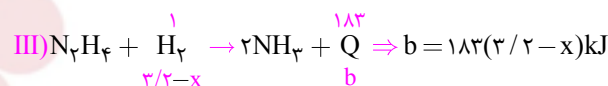
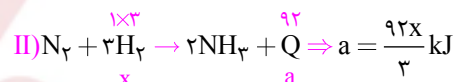
$$3\text{CaCO}_3 \sim 10\text{N}_2\text{O}_5 \Rightarrow P = 90\%$$

۴- گزینه ۴ -۸۲۰

ابتدا مقدار مول گاز هیدروژن تولیدی در واکنش (I) را محاسبه می‌کنیم:



حال اگر مقدار گاز هیدروژن وارد شده در واکنش (II) را y مول در نظر بگیریم، مقدار گاز هیدروژن وارد شده در واکنش دوم برابر $(3/2 - y)$ مول خواهد بود. بنابراین می‌توانیم با استفاده از این واکنش مجموع گرمای تولیدی که همان ۲۲۰ کیلوژول است براساس a و b بدست بیاورید:



$$\rightarrow a + b = 220 \text{ kJ} \Rightarrow \frac{92x}{3} + 585/6 - 183x = 220$$

$$\frac{92x}{3} - 183x = 220 - 585/6 \Rightarrow \frac{92x}{3} - 183x = -365/6$$

$$\frac{92x - 549x}{3} = -365/6 \Rightarrow -457x = 3(-365/6)$$

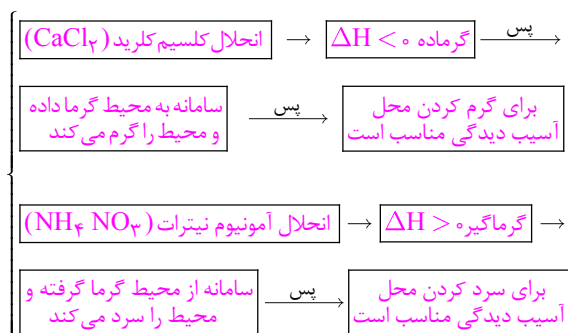
$$\rightarrow x = \frac{3 \times 365/6}{457} = 2/4 \text{ mol H}_2$$

بنابراین درصد هیدروژن وارد شده در واکنش (II) برابر است با:

$$= \frac{x}{\text{مقدار کل هیدروژن}} \times 100 \Rightarrow \frac{2/4}{3/2} \times 100 = 66.6\%$$

۳- گزینه ۳ -۸۲۱

ابتدا مقدار NO_2 تولیدی و گرمای آزاد شده از واکنش اول را بدست می‌آوریم:



(ب) درست است. از فرآیند انحلال کلسیم کلرید برای گرم کردن محل آسیب دیدگی استفاده می شود. با توجه به این مطلب و اطلاعات داده شده در صورت این عبارت، داریم:

$$\text{CaCl}_2(\text{s}) \sim \frac{1 \times 11}{2/22\text{g}} \frac{-83\text{kJ}}{x\text{kJ}} \Rightarrow x = -1/66\text{kJ} \xrightarrow{\times 1000} 166\text{J}$$

(پ) نادرست است. خب ببینیم به ازای انحلال $265/6$ گرم آمونیوم نیترات چند کیلوژول گرما مصرف می شود:

$$\text{NH}_4\text{NO}_3 \sim \frac{1 \times 80}{265/6} \frac{25}{x\text{kJ}} \Rightarrow x = 83\text{kJ}$$

با توجه به واکنش $\text{CaCl}_2 \xrightarrow{\text{در آب}} \text{Ca}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{Cl}^{-}_{(\text{aq})} + 83\text{kJ}$ کیلوژول گرمای مبادله شده به ازای ۱ مول CaCl_2 است، نه ۲ مول!!!

(ت) نادرست است. با حل شدن هر مول آمونیوم نیترات در آب، ۲۵ کیلوژول گرما از آب گرفته می شود و به ازای حل شدن یک مول کلسیم کلرید در آب، ۸۳ کیلوژول گرما به آن داده می شود، پس در مجموع با حل شدن یک مول از هر دو ترکیب، گرما به آن داده می شود:

$$+25 + (-83) = -58\text{kJ}$$

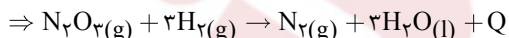
۵۸ کیلوژول گرمای مبادله شده

پس در کل آب گرما جذب کرده و دمای افزایش می یابد نه کاهش!! پس این عبارت نیاز به حل نداشت و از همان ابتدا می توانیم با بررسی افزایش یا کاهش های دما این عبارت را رد کنیم.

گزینه ۲

-۸۲۹

ابتدا واکنش را موازنه کرده و سپس به تحلیل هر یک از عبارت ها می پردازیم:



گفته گرما آزاد می شود، پس Q_1 را سمت راست (سمت فرآورده ها) می گذاریم.

عبارت اول: نادرست است. با هم ببینیم: (یادآوری می کنیم که گرمای مبادله شده در واکنش (ΔH) به ازای ضریب مولی مواد محاسبه می شود.)

اگر سه مول گاز هیدروژن واکنش دهند چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟

$$3 \times 2 \quad x\text{kJ} \\ 3\text{H}_2 \sim \text{Q} \Rightarrow x = -1653\text{kJ}$$

۱g -275/5 kJ

عبارت دوم: درست است. واکنش گرماده بوده و انتقال گرما از «سامانه» به «محیط» خواهد بود.

عبارت سوم: نادرست است. به واکنش بالا دقت کنید، به ازای مصرف هر مول گاز N_2O_3 ، 1653 کیلوژول گرما آزاد می شود.

گزینه ۱

-۸۲۵

ابتدا واکنش را موازنه می کنیم و چون واکنش گرماده است، Q را سمت راست معادله قرار می دهیم:



حال گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای 300 گرم آب به اندازه 40°C را بر حسب kJ محاسبه می کنیم:

$$\text{Q} = m.c.\Delta\theta \Rightarrow \text{Q} = 300 \times 4/2 \times 40 = 50400\text{J}$$

گرمای نیاز داریم $50400\text{J} \rightarrow 50.4\text{kJ}$ تبدیل به کیلوژول

در آخر مقدار هیدروژن تولیدی را به ازای آزاد شدن 50.4 کیلوژول از واکنش فوق حساب می کنیم:

$$\frac{4 \times 25}{x\text{L}} \sim \frac{-150\text{kJ}}{-50.4\text{kJ}} \Rightarrow x = 33/6\text{L H}_2$$

گزینه ۱

-۸۲۶

ابتدا گرمای لازم برای تبخیر 92 میلی گرم جیره را محاسبه می کنیم:

$$92 \times 10^{-3} \text{gHg} \times \frac{1\text{molHg}}{200\text{gHg}} \times \frac{6\text{kJ}}{1\text{molHg}} = 2/76 \times 10^{-4} \text{kJ} = 0.276\text{J}$$

حال با استفاده از رابطه گرمای ویژه، مقدار کاهش دمای جیوه را حساب می کنیم:

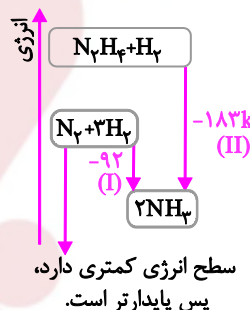
$$\text{Q}_{\text{Hg}} = m_{\text{Hg}}.c_{\text{Hg}}.\Delta\theta_{\text{Hg}} \Rightarrow 0.276 = 10 \times 0.138 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 0.2^\circ\text{C}$$

گزینه ۱

-۸۲۷

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

عبارت آ: درست است. بهترین راه برای بررسی این عبارت، رسم یک نمودار است:



عبارت ب: درست است. با هم ببینیم:

$$2 \times 17 \quad -183\text{kJ} \\ 2\text{NH}_3 \sim \text{Q} \Rightarrow x = -137/25\text{kJ}$$

25/5g xkJ

عبارت پ: نادرست است. مقدار گرمای آزاد شده در هر واکنش به طور عمده ناشی از تفاوت انرژی پتانسیل در مواد واکنش دهنده و فرآورده است.

عبارت ت: درست است. با هم ببینیم:

$$3 \times 22/4 \quad -92\text{kJ} \\ 3\text{H}_2 \sim \text{Q} \Rightarrow x = -4/6\text{kJ}$$

3/36L xkJ

گزینه ۳

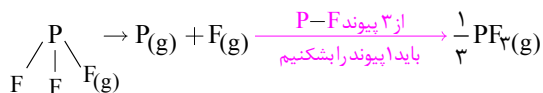
-۸۲۸

تست سنگین و وقت گیره!!! ولی چاره ای نیست!! بریم سراغ تحلیل هر یک از عبارت ها:

(آ) نادرست است. با هم جمع بندی کنیم:



بررسی سایر موارد:



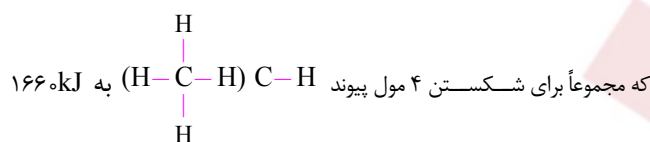
بنابراین ضریب PF_3 باید $\frac{1}{3}$ باشد.

مورد دوم: حالت فیزیکی کربن باید گازی باشد.

مورد چهارم: اولاً هیدروژن باید صورت رادیکال (H) باشد و همچنین حالت فیزیکی آن باید گازی باشد.

۸۴۱- گزینه ۲

با توجه به واکنش $\text{CH}_4(\text{g}) + ۱۶۶ \text{ kJ} \rightarrow \text{C(g)} + ۴\text{H(g)}$ می‌توان دریافت



انرژی نیاز است، بنابراین گرمای لازم برای شکستن هر مول پیوند H-C به

$$\frac{۱۶۶ \text{ kJ}}{۴} = ۴۱۵ \text{ kJ} \quad \text{طور میانگین برابر است با:}$$

۸۴۲- گزینه ۲

موارد اول و چهارم درست هستند. بررسی سایر موارد:

مورد دوم: نادرست است. شعاع اتمی I از شعاع اتمی Br بیشتر است، بنابراین آنتالپی پیوند I-I کمتر از Br-Br است.

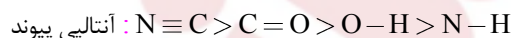
مورد سوم: نادرست است. شعاع اتمی N از C کمتر است، بنابراین آنتالپی پیوند $\text{C} \equiv \text{C}$ بیشتر از $\text{C} \equiv \text{N}$ است.

۸۴۳- گزینه ۱

پیوندهای داده شده به صورت زیر است:



اولویت اول در مقایسه آنتالپی‌های پیوند، مرتبه پیوند است، به همین علت آنتالپی پیوند $\text{C} \equiv \text{N}$ از $\text{C}=\text{O}$ و $\text{C}=\text{O}$ از $\text{O}-\text{H}$ و $\text{N}-\text{H}$ بیشتر است. در ادامه به سراغ شعاع اتمی اتم‌های درگیر در پیوند می‌رویم، شعاع اتمی O از N کمتر است، بنابراین آنتالپی پیوند $\text{O}-\text{H}$ بیشتر از $\text{N}-\text{H}$ است:



۸۴۴- گزینه ۳

تک تک گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

گزینه ۱) در درسنامه گفتیم که آنتالپی پیوند $\text{C}=\text{C}$ از $\text{O}=\text{O}$ بیشتر است، پس این گزینه نادرست است.

گزینه ۲) O و N، در دوره‌ی دوم قرار دارند و نسبت به Br که در دوره‌ی چهارم جدول دوره‌ای است، شعاع کمتری داشته و به همین علت آنتالپی پیوندهای $\text{O}-\text{H}$ و $\text{N}-\text{H}$ از $\text{H}-\text{Br}$ بیشتر است، پس این گزینه هم نادرست خواهد بود.

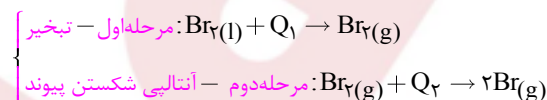
گزینه ۳) در نیتروژن مونوکسید (NO) پیوند $\text{N}=\text{O}$ وجود دارد که نسبت به $\text{C}-\text{O}$ و $\text{O}=\text{N}$ ، مرتبه بالاتر و آنتالپی پیوند بیشتری دارد. از طرفی O نسبت به N

حالت گازی و تبدیل آن به دو مول اتم گازی جدا از هم، آنتالپی یا انرژی پیوند می‌گوییم.

حال به بررسی هر یک از موارد می‌پردازیم:

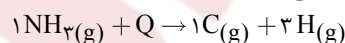
(آ) در آنتالپی پیوند حالت فیزیکی واکنش‌دهنده و فرآورده‌ها باید به صورت گازی باشد اما در این واکنش حالت فیزیکی کربن جامد است.

(ب) تمام گرمای مبادله شده در این واکنش مربوط به آنتالپی $\text{Br}-\text{Br}$ پیوند نیست، بلکه می‌توان اینجوری تصور کرد که این گرما، مجموع گرمای مبادله شده در دو مرحله زیر است. مرحله اول تبدیل $\text{Br}_2(\text{l})$ به $\text{Br}_2(\text{g})$ (آنتالپی تبخیر) و مرحله دوم تبدیل $\text{Br}_2(\text{g})$ به $۲\text{Br}(\text{g})$. در ضمن بخاطر داریم که حتماً حالت فیزیکی مواد در دو سمت معادله نمادی برای آنتالپی پیوند باید گازی باشد:



(پ) آنتالپی پیوند تنها برای پیوند اشتراکی (کووالانسی) بیان می‌شود نه پیوندهای یونی. در ضمن گفتیم که در معادله نمادی آنتالپی پیوند، باید فرآورده‌ها، اتم گازی باشند، نه یون گازی!!

(ت) خوب دقت کنید!! NH_3 دارای سه پیوند $\text{N}-\text{H}$ است، پس گرمای مبادله شده در واکنش زیر، سه برابر میانگین آنتالپی پیوند $\text{N}-\text{H}$ است:



خب، حالا اگر بخواهیم میانگین آنتالپی پیوند $\text{N}-\text{H}$ رو حساب کنیم، باید

چکار کنیم؟ آفرین! معادله بالا را در $\frac{1}{3}$ ضرب می‌کنیم تا میانگین آنتالپی پیوند $\text{N}-\text{H}$ رو حساب کنیم.

۸۳۸- گزینه ۳

تک تک عبارات را بررسی می‌کنیم:

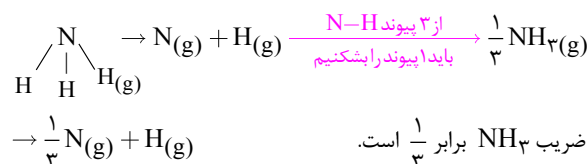
برای پیوندهایی که در مولکول‌های متفاوت دیده می‌شوند، به کار بردن «میانگین آنتالپی پیوند» نسبت به «آنتالپی پیوند» مناسب‌تر است. از این رو در این سوال برای پیوندهای $\text{O}-\text{H}$ در آب و همچنین پیوندهای $\text{C}-\text{Cl}$ در CCl_4 بهتر است از «میانگین آنتالپی پیوند» استفاده کنیم زیرا این پیوندها را علاوه بر این مولکول‌ها، در مولکول‌های دیگر نیز می‌بینیم و در هر مولکول و هر موقعیت، این پیوندها، آنتالپی متفاوتی خواهند داشت.

۸۳۹- گزینه ۲

پیوندهای $\text{H}-\text{Cl}$ ، $\text{O}=\text{O}$ و $\text{Br}-\text{Br}$ فقط در مولکول‌های O_2 ، HCl و Br_2 دیده می‌شوند و برای آن‌ها نیازی به استفاده از واژه‌ی «میانگین آنتالپی» نیست. برای سایر پیوندهای گفته شده، باید از میانگین آنتالپی پیوند استفاده کنیم.

۸۴۰- گزینه ۱

فقط مورد سوم می‌تواند نشان‌دهنده آنتالپی پیوند باشد:





$N \equiv N$ نسبت به $C \equiv C$ به دلیل کمتر بودن شعاع اتمی N از C، آنتالپی پیوند بیشتری دارد.

۸۴۸ - گزینه ۲

تک تک عبارتها را بررسی می کنیم:

عبارت (آ) درست است. زیرا I نسبت به هالوژن های بالاتر از خود، شعاع اتمی کمتری دارد.

عبارت (ب) درست است. هر چه مرتبه پیوند بالاتر باشد، آنتالپی پیوند بیشتر خواهد بود: $C \equiv C > C = C > C - C$ در ضمن پیوندهای H-C هم در

این مولکول ها به تقریب آنتالپی های پیوند یکسانی دارند و به همین علت تاثیری در این مقایسه نخواهند داشت.

عبارت (پ) نادرست است. گفتیم که بین مرتبه پیوندها و آنتالپی آنها، نسبت عددی مشخصی وجود ندارد و به عنوان مثال نمی توان گفت مه آنتالپی پیوند $N \equiv N$ ، ۳ برابر آنتالپی پیوند N-N است.

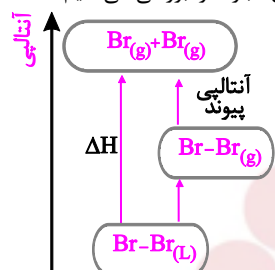
عبارت (ت) درست است. در درسنامه بررسی کردیم که استثناهایی هم برای این عبارت وجود دارد و همواره درست نیست.

۸۴۹ - گزینه ۲

به بررسی هر یک از عبارتها می پردازیم:

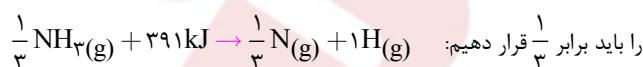
عبارت (آ) نادرست است. آنتالپی پیوند Cl-Cl به علت کمتر بودن شعاع اتمی Cl نسبت به Br، بیشتر از Br-Br است.

عبارت (ب) درست است. با رسم یک نمودار این عبارت را بررسی می کنیم:



همانطور که در نمودار می بینید، واکنش $2Br(g) \rightarrow Br_2(g)$ به علت این که ابتدا باید $2Br(g)$ به $2Br(l)$ تبدیل شود، گرمای بیشتری نسبت به واکنش $2Br(l) \rightarrow Br_2(l)$ مصرف می کند.

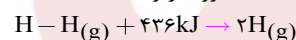
عبارت (پ) نادرست است. برای نوشتن معادله ی مربوط به آنتالپی پیوند H-N، باید توجه کنیم که در هر مول NH_3 ، ۳ مول پیوند H-N وجود دارد و در معادله ی آنتالپی پیوند، باید ۱ مول از آن را بشکنیم، بنابراین ضریب مولی NH_3 را باید برابر $\frac{1}{3}$ قرار دهیم:



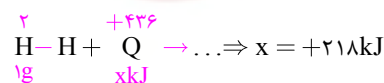
عبارت (ت) درست است. H نسبت به Cl شعاع اتمی کمتری دارد، به همین علت آنتالپی پیوند H-Cl بیشتر از Cl-Cl است.

۸۵۰ - گزینه ۲

واکنش مربوط به محاسبه آنتالپی پیوند H-H به صورت زیر است:



حال با توجه به صورت سؤال، ابتدا مقدار گرمای مورد نیاز برای شکستن پیوندهای هر گرم گاز هیدروژن را محاسبه می کنیم:



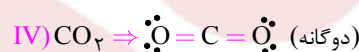
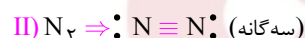
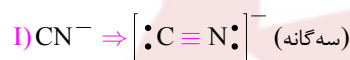
نمودار زیر کار رو تموم میکنه:

شعاع اتمی کمتری داشته و به همین علت آنتالپی پیوند O-C از N-C بیشتر است، پس این گزینه درست است.

گزینه (۴) آنتالپی پیوند O=O از آنتالپی پیوند O-C بیشتر است، پس این گزینه نادرست است.

۸۴۵ - گزینه ۲

ابتدا تعداد پیوندهای بین اتمها در هر گونه را بررسی می کنیم:



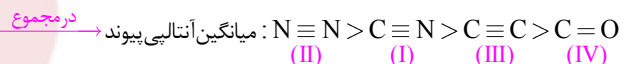
تا الان معلومه که آنتالپی پیوند $C=O$ کمتر از بقیه گونه هاست. اما مقایسه سایر گونه ها به صورت زیر است:

شعاع اتمی N از C کوچکتر است، بنابراین طول پیوند $N \equiv N$ از طول پیوند $C \equiv C$ کوتاه تر و انرژی پیوند آن بیشتر است. پس می توان گفت:



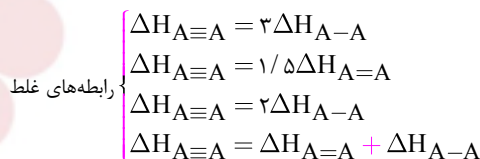
در ضمن پیوند $C \equiv N$ را می توان میانگینی از پیوندهای $C \equiv C$ و $N \equiv N$ در نظر گرفت. بنابراین آنتالپی پیوند $C \equiv N$ نیز، بین آنتالپی های پیوند

$N \equiv N$ و $C \equiv C$ قرار دارد.

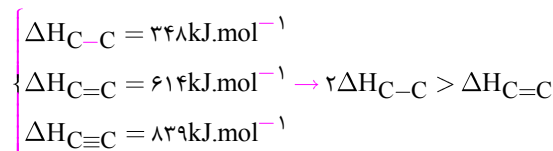


۸۴۶ - گزینه ۱

در اینگونه سوالات به خاطر داشته باشیم که رابطه های خطی زیر نادرست هستند: (A اتم فرضی است)



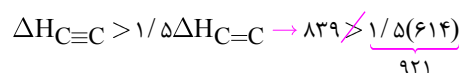
با توجه به آنتالپی پیوندهای کربن - کربن فقط مورد «پ» درست است:



$$2(348) > 614$$

$$696 > 614$$

دلیل نادرستی عبارت (ث):



۸۴۷ - گزینه ۳

پیوندهای داده شده به صورت زیر است:





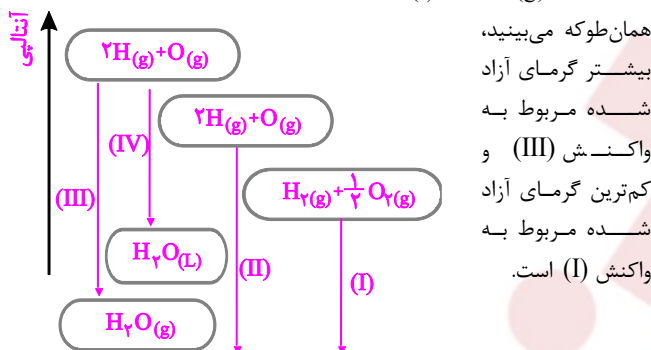
پس انرژی پیوند C-Cl باید بیشتر از ۲۹۵ باشد، یعنی یا گزینه ۱ درست است یا گزینه ۴.

گزینه ۴ نمی‌تواند درست باشد چون اختلاف سطح انرژی پیوندهای C-C و C-Cl با پیوند Cl-C اینقدر زیاد نیست، یا بهتر بگوییم؛ «پایداری پیوند Cl-C اینقدر بیشتر از پیوندهای C-C و Cl-Cl نخواهد بود».

پس گزینه ۱ را انتخاب می‌کنیم.

۸۵۳- گزینه ۱

برای حل این تست، به سراغ رسم نمودار می‌رویم، فقط به خاطر داشته باشیم که هر چهار واکنش گرماده‌اند و از طرفی، سطح انرژی اتم‌های تک از مولکول‌ها و سطح انرژی $H_2O(g)$ از $H_2O(l)$ بالاتر است:



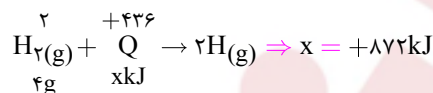
۸۵۴- گزینه ۴

تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت اول درست است. آنتالپی پیوند انرژی لازم برای بر جاذبه بین هسته‌های درگیر در پیوند و الکترون‌های اشتراکی است.

عبارت دوم درست است. زیرا پیوند H-H تنها مولکول H_2 مشاهده می‌شود.

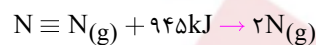
عبارت سوم نادرست است. با هم ببینیم:



عبارت چهارم درست است. مقدار عددی (ΔH) تشکیل و شکستن نوع پیوند در شرایط یکسان، برابر است.

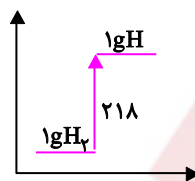
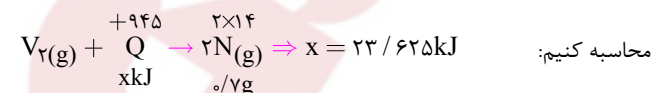
۸۵۵- گزینه ۳

واکنش مربوط به آنتالپی پیوند $N \equiv N$ به صورت زیر است:



عبارت (آ) نادرست است. مرتبه پیوند $O = O$ از $N \equiv N$ کمتر بوده و به همین علت آنتالپی پیوند $O = O$ از $N \equiv N$ کوچک‌تر است.

عبارت (ب) نادرست است. باید گرمای جذب شده برای تولید ۷/۰ گرم اتم N را



۸۵۱- گزینه ۲

با توجه به این که آنتالپی پیوند H-H برابر ۴۳۶ کیلوژول برمول است، می‌توان گفت که به ازای شکستن هر ۱ مول پیوند H-H، ۴۳۶ کیلوژول گرما از محیط گرفته می‌شود.

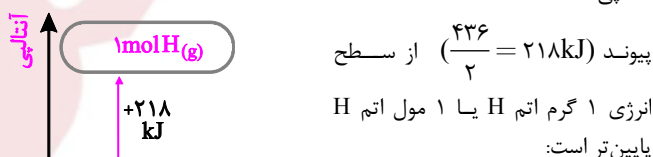
عبارت (آ) نادرست است. سطح انرژی مولکول هیدروژن (H_2) از اتم‌های هیدروژن (H) پایین‌تر است.

عبارت (ب) درست است. ۲ گرم مولکول هیدروژن، برابر ۱ مول هیدروژن است.

$$\frac{2g H_2}{2} = 1 \text{ mol } H_2$$

۱ مول H_2 و همچنین ۱ مول از اتم‌های H برابر همان آنتالپی پیوند یا ۴۳۶ kJ است:

عبارت (پ) درست است. با توجه به این که برای شکستن ۱ مول پیوند H-H و تبدیل آن به ۲ مول اتم گازی جدا از هم ۴۳۶ کیلوژول انرژی مصرف می‌شود، می‌توان دریافت که سطح انرژی ۱ گرم H_2 یعنی $\frac{1}{2}$ مول گاز H_2 به اندازه نصف آنتالپی



عبارت (ت) نادرست است. در مورد قبل گفتیم که اختلاف سطح انرژی ۱ mol H و $\frac{1}{2}$ mol H_2 برابر ۲۱۸ kJ است.

۸۵۲- گزینه ۱

این سؤال جزء سؤال‌های سنگین این فصل به حساب می‌آید. پس پاسخنامه‌اش رو با دقت زیادی بخوانید:

هر دو پیوند C-C و Cl-Cl جزء پیوندهای ناقطبی به شمار می‌آیند. از شکستن این دو پیوند، دو پیوند جدید بین کربن و کلر پدید می‌آید. $(C-C + Cl-Cl \rightarrow 2C-Cl)$

کشندگی اتم کربن و کلر، یک پیوند قطبی خواهد بود: $C^{\delta+} - Cl^{\delta-}$

این پیوند قطبی بین اتم‌های کربن و کلر، پایدارتر از پیوندهای ناقطبی C-C و Cl-Cl است. پس می‌توان گفت که سطح انرژی پیوند C-Cl پایین‌تر از سطح انرژی پیوندهای C-C و Cl-Cl خواهد بود، یعنی واکنش زیر، یک واکنش گرماده است:



چون واکنش گرماده است، می‌توان نوشت:

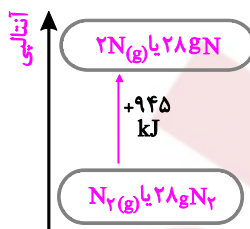
$$\Delta H < 0 \Rightarrow (\Delta H_{C-C} + \Delta H_{Cl-Cl}) - (2\Delta H_{C-Cl}) < 0$$

$$\Rightarrow (348 + 242) - 2\Delta H_{C-Cl} < 0$$

$$\Rightarrow 590 < 2\Delta H_{C-Cl} \rightarrow 295 < \Delta H_{C-Cl}$$



عبارت پ) نادرست است. ۲۸ گرم گاز نیتروژن همان ۱ مول گاز نیتروژن است: $(\frac{28gN_2}{28} = 1molN_2)$



عبارت ت) درست است. در این واکنش، ۱ مول پیوند N ≡ N را می‌شکنیم، نه پیوند N - N.

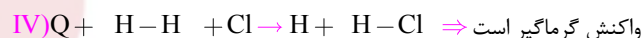
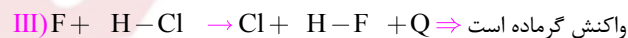
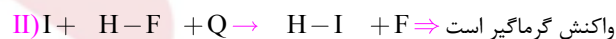
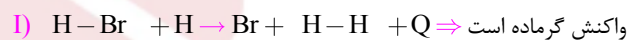
گزینه ۳

۸۵۶

در درسنامه ۳۴ گفتیم که حتماً حتماً مقایسه انرژی پیوند هیدروژن با دیگر هیدروژن هالیدها (H - X) رابه خاطر بسپاریم:



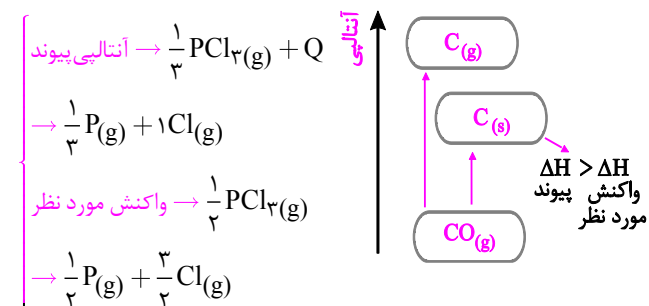
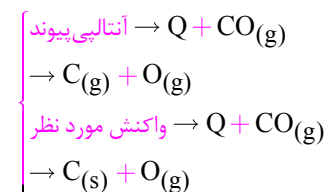
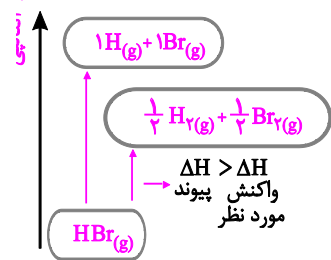
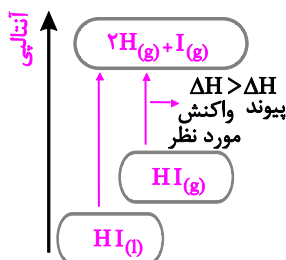
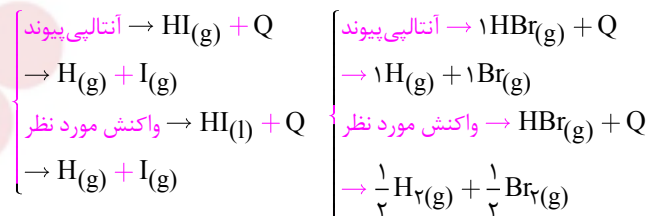
حال با مقایسه انرژی پیوند واکنش دهنده و فراورده می‌توان گرماگیر یا گرماده بودن واکنش را مقایسه کرد؛ برای اینکار هر سمت واکنش که پیوند قوی‌تر دیدی علامت Q رو بذار:



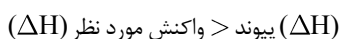
گزینه ۲

۸۵۷

هر کدام از موارد را با نمودار بررسی می‌کنیم:



چون ضرایب واکنش مورد نظر از واکنش مربوط به آنتالپی پیوند، بزرگ‌تر است می‌توان نتیجه گرفت که واکنش مورد نظر گرماگیرتر است:



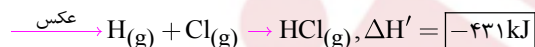
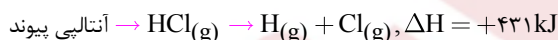
بنابراین در واکنش‌های «آ» و «ت»، گرمای مبادله شده بیشتر از (ΔH) پیوند بوده است.

تذکره: در واکنش «ب» چون (ΔH) را باید با پیوند (ΔH) مقایسه می‌کردیم، واکنش به صورت عکس بررسی کردیم.

گزینه ۴

۸۵۸

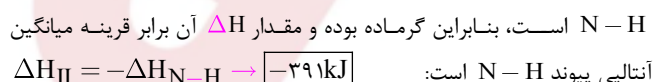
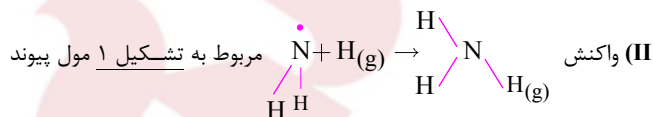
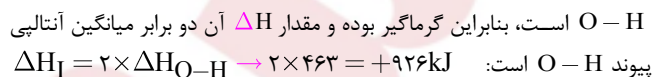
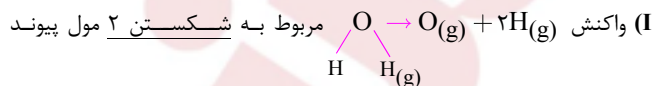
با توجه به این که گفته شده در واکنش مورد نظر محتوای انرژی باید ۴۳۱ کیلوژول کاهش یابد می‌توان نتیجه گرفت که واکنش باید گرماده باشد و با در نظر گرفتن گزینه‌ها، باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که در آن پیوند تشکیل شود، بنابراین گزینه‌های ۲ و ۳ که نشان دهنده واکنش شکستن پیوند هستند، حذف می‌شود. از طرفی با توجه به این که آنتالپی پیوند، ۴۳۱ kJ گزارش شده، باید واکنشی را انتخاب کنیم که عکس واکنش آنتالپی پیوند باشد تا در آن سطح انرژی ۴۳۱ کیلوژول کاهش یابد:



گزینه ۳

۸۵۹

تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:



گزینه ۴

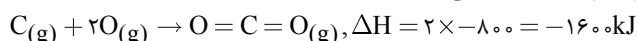
۸۶۰



ابتدا گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای آب را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = m.c.\Delta\theta \Rightarrow Q = \frac{5}{2} \times \frac{42}{10} \times 4 = 42 \text{ kJ}$$

گرمای مورد نیاز برای شکستن هر مول پیوند $C=O$ برابر 800 kJ است، بنابراین گرمای مورد نیاز برای تشکیل هر مول پیوند $C=O$ برابر -800 kJ خواهد بود. در واکنش مورد نظر ۲ مول پیوند $C=O$ تشکیل می‌شود، پس (ΔH) واکنش برابر می‌شود با:



حال می‌توانیم مقدار CO_2 تولیدی به ازای آزاد شدن ۴۲ کیلوژول انرژی از واکنش بالا را محاسبه کنیم:

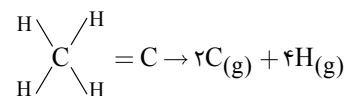
$$\begin{array}{rcl} 1600 & - & 42 \\ CO_2 \sim Q & \Rightarrow & x = 1/155 \text{ g } CO_2 \\ x \text{ g} & - & 42 \end{array}$$

۸۶۶ - گزینه ۱

ابتدا گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای آب را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = m.c.\Delta\theta \Rightarrow Q = \frac{1}{4} \text{ kg} \times \frac{42}{10} \times 5 = 5/2 \text{ kJ}$$

حال (ΔH) واکنش را محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H_{C=C} + 4\Delta H_{C-H} \rightarrow 614 + 4(430) = +2334 \text{ kJ}$$

در انتها مقدار حجم گاز تولیدی را به ازای آزاد شدن ۵/۲۵ کیلوژول گرما محاسبه می‌کنیم:

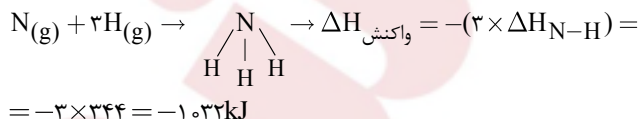
$$\begin{array}{rcl} 6 \times 25 & 2334 \\ 2C(g) + 4H(g) \sim Q & \Rightarrow & x \approx 0/33 \text{ L gas} \\ x \text{ L} & 5/25 & \end{array}$$

۸۶۷ - گزینه ۳

ابتدا گرمای مورد نیاز برای تجزیه ۲۵ گرم کلسیم کربنات را مطابق واکنش (II) بدست می‌آوریم:

$$\begin{array}{rcl} 100 & 165/12 \\ CaCO_3 \sim Q & \Rightarrow & x = 412/8 \text{ kJ} \\ 250 \text{ g} & x \text{ kJ} & \end{array}$$

حال (ΔH) واکنش (I) را بدست می‌آوریم:

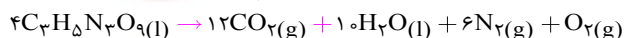


در انتها می‌توانیم بازده درصدی واکنش را بدست می‌آوریم:

$$\begin{array}{rcl} 12 & - & 1002 \\ N(g) + 3H(g) \sim Q & \Rightarrow & R = \%80 \\ 8/5 \times \frac{R}{100} & - & 412/8 \end{array}$$

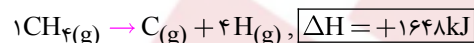
۸۶۸ - گزینه ۴

واکنش موازنه شده تجزیه نیتروگلیسرین (سال دهم خوندینا!!) به صورت زیر است:



ΔH واکنش داده شده، ۴ برابر میانگین آنتالپی پیوند $C-H$ است $(4 \times 412 = 1648 \text{ kJ})$ بنابراین باید به دنبال واکنشی باشیم که در آن ۴ پیوند

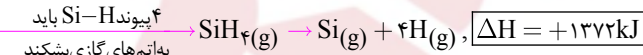
به اتم‌های گازی شکسته شود:



۸۶۹ - گزینه ۴

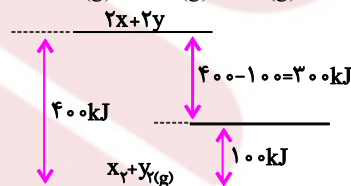
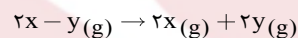
این سوال نیز کاملاً مشابه سوال قبل است:

$$4 \times 318 = 1272 \text{ kJ}$$



۸۶۲ - گزینه ۱

با توجه به نمودار زیر، ΔH واکنش برابر ۳۰۰ کیلوژول است:

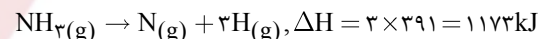


اما چون انرژی پیوند $x-y$ به ازای شکستن هر مول پیوند $x-y$ است، باید این ΔH را برحسب ۱ مول به دست بیاوریم:

$$\Delta H_{(x-y)} = \frac{300}{2} = 150 \text{ kJ}$$

۸۶۳ - گزینه ۳

در این واکنش ۳ پیوند $N-H$ شکسته می‌شود، بنابراین ΔH واکنش برابر است با:

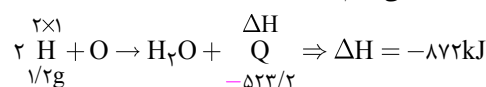


حال می‌توانیم گرمای مبادله شده به ازای تولید ۱۳/۵ لیتر رادیکال H در شرایط STP را محاسبه کنیم:

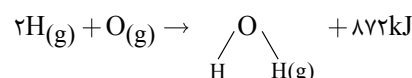
$$\begin{array}{rcl} 3 \times 22/4 & 1173 \text{ kJ} \\ 3H \sim Q & \Rightarrow & x = 293/25 \text{ kJ} \\ 16/8 \text{ L} & x \text{ kJ} & \end{array}$$

۸۶۴ - گزینه ۲

ابتدا ΔH واکنش را محاسبه می‌کنیم:



این مقدار گرما به ازای تشکیل ۲ مول پیوند $O-H$ است:



بنابراین مقدار گرمای لازم برای تشکیل هر مول پیوند $O-H$ که همان قرینه آنتالپی پیوند $O-H$ است برابر خواهد بود با:

$$-\Delta H_{O-H} \times 2 = -872$$

$$\rightarrow \Delta H_{O-H} = 436 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

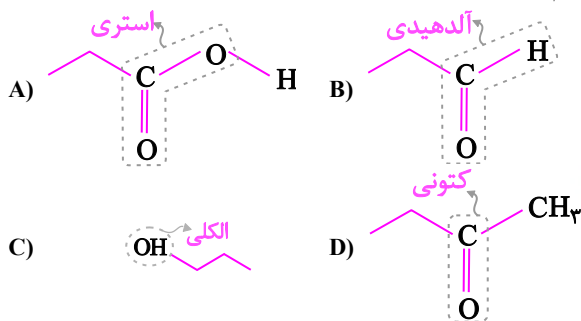
۸۶۵ - گزینه ۳



گروه عاملی آلدهیدی به صورت $\text{C}(=\text{O})\text{H}$ و گروه عاملی کتونی به صورت $\text{C}(=\text{O})$ است.

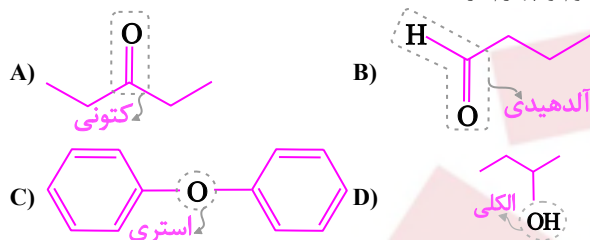
گزینه ۱ - ۸۷۳

با هم ببینیم:



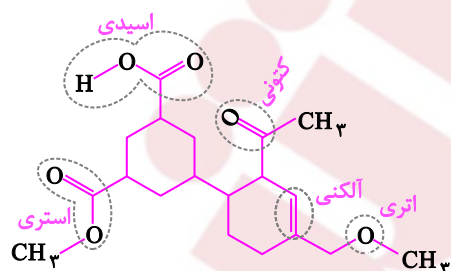
گزینه ۳ - ۸۷۴

موارد سوم و چهارم درست هستند.



گزینه ۴ - ۸۷۵

با هم ببینیم:



گزینه ۴ - ۸۷۶

با هم ببینیم:

ابتدا مقدار گرمای آزاد شده به ازای تجزیه ۴ مول نیتروگلیسرین را بدست بیاورید. این گرما همان (ΔH) واکنش است:

$$4 \times \frac{22}{4} \times \frac{x}{6.08 \text{ L}} \sim Q \Rightarrow x = 5448 \text{ kcal} = 5448 \times 10^3 \text{ cal}$$

هر کالری برابر ۴/۲ ژول است، بنابراین گرمای مبادله شده بر حسب کیلوژول برابر است با:

$$5448 \times 10^3 \text{ cal} \times \frac{4.2 \text{ J}}{1 \text{ cal}} \times \frac{1 \text{ kJ}}{10^3 \text{ J}} = 22881.6 \text{ kJ}$$

حال گرمای آزاد شده از تولید ۶/۰۸ لیتر گاز در این واکنش را بدست میآوریم: (توجه داشته باشید که چون شرایط STP است، آب به حالت فیزیکی مایع خواهد بود و گازهای CO_2 ، N_2 و O_2 می باشند)

$$12 \text{ CO}_2 + 6 \text{ N}_2 + \text{O}_2 \sim Q \Rightarrow y = 326 / 88 \text{ kJ}$$

برای شکستن هر مول پیوند N-H، ۳۹۵ کیلوژول گرما لازم است. پس:

$$1 \text{ N-H} \sim Q \Rightarrow Z = 0.82 \text{ mol N-H}$$

در آخر می دانیم که در هر مول $(\text{H}-\ddot{\text{N}}-\text{H})\text{NH}_3$ ، ۳ مول پیوند N-H وجود دارد:

$$0.82 \text{ mol N-H} \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{3 \text{ mol N-H}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ mol NH}_3}{1 \text{ mol NH}_3} = \frac{1}{64 \times 10^{23}} \text{ NH}_3$$

بخش هفتم: ادویه و شناسایی گروه های عاملی

گزینه ۱ - ۸۶۹

هر چهار عبارت درست هستند.

گزینه ۴ - ۸۷۰

هر پنج مورد، جزو کاربردهای ادویه هاست.

گزینه ۱ - ۸۷۱

فقط عبارت «پ» درست است. بررسی سایر عبارتها:

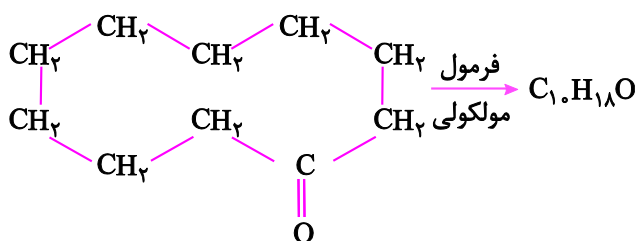
عبارت (آ) نادرست است. گروه عاملی، آرایش منظمی از اتمها است.

عبارت (ب) نادرست است. وجود گروههای عاملی در مولکولها، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی به مولکولها می دهد.

عبارت (ت) نادرست است. به عنوان مثال در گروه عاملی اتری $(\text{R}-\text{O}-\text{R})$ فقط یک اتم وجود دارد.

عبارت (ث) نادرست است. در گروههای عاملی الکلی $(-\text{OH})$ اتری و $(-\text{O}-)$ آمینی $(-\text{N}-)$ اتم کربن وجود ندارد.

گزینه ۳ - ۸۷۲

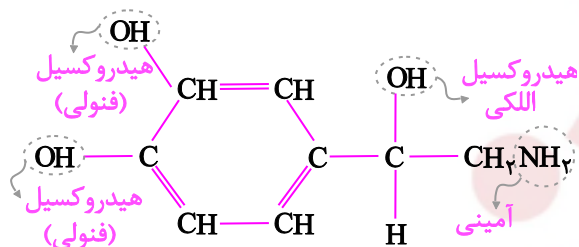


گزینه ۳ - ۸۸۰

الکل داده شده دارای پیوندهای $C=C$ و فاقد حلقه بنزن است، بنابراین فقط یک الکل سیر نشده است نه الکل آروماتیک. از طرفی با شمارش اتم‌های آن می‌توان دریافت که فرمول مولکولی $C_{10}H_{18}O$ است.

گزینه ۳ - ۸۸۱

تک تک عبارتها را بررسی می‌کنیم:



عبارت اول: درست است. ترکیب داده شده دارای سه گروه هیدروکسیل (فنولی) هیدروکسیل است.

عبارت دوم: نادرست است. گفتیم که گروه هیدروکسیل متصل به حلقه بنزن، نقش فنولی دارد نه الکی. بنابراین ترکیب داده شده دارای دو عامل فنولی و یک عامل الکی است.

عبارت سوم: نادرست است. برعکس گفته شده است.

عبارت چهارم: درست است.

عبارت پنجم: نادرست است. ترکیب مورد نظر دارای ۱۱ اتم هیدروژن است، بنابراین فرمول مولکولی آن به صورت $C_{10}H_{11}NO_3$ است.

گزینه ۳ - ۸۸۲

به بررسی هریک از عبارتها می‌پردازیم:

عبارت آ- درست است. این ترکیب دارای گروه عاملی هیدروکسیل بوده و یک الکل به شمار می‌رود. از طرفی به علت داشتن پیوند دو گانه کربن - کربن (شکل) یک ترکیب سیر نشده است.

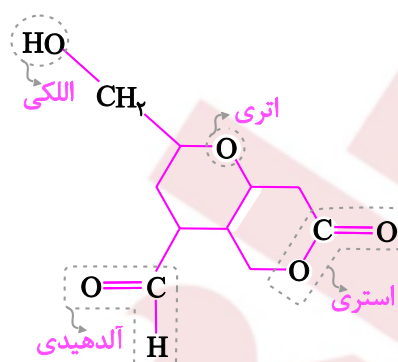
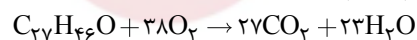
عبارت ب- درست است. پیوند دو گانه کربن - کربن (آلکنی) داشته و می‌تواند محلول برم را بی‌رنگ کند.

عبارت پ- نادرست است. فرمول مولکولی کلسترول $C_{27}H_{46}O$ است.

عبارت ت- نادرست است. با هم ببینیم:

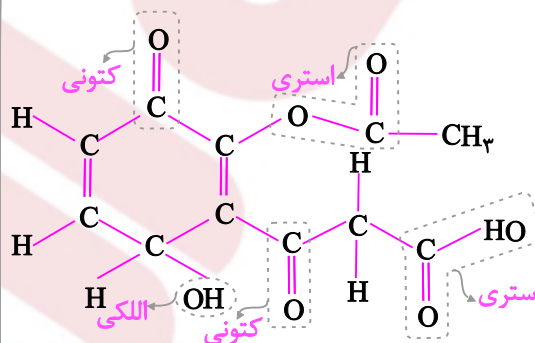
$$C_{27}H_{46}O \rightarrow \text{شمار جفت‌های پیوندی} = \frac{4(27) + 46 + 2}{2} = 78$$

عبارت ث- درست است با هم ببینیم:



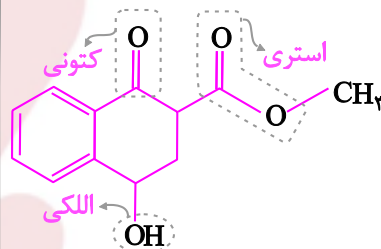
گزینه ۴ - ۸۷۷

با هم ببینیم:



گزینه ۳ - ۸۷۸

با هم ببینیم:



بخش هشتم: الکل‌ها و اترها

گزینه ۲ - ۸۷۹

تک تک عبارتها را بررسی می‌کنیم:

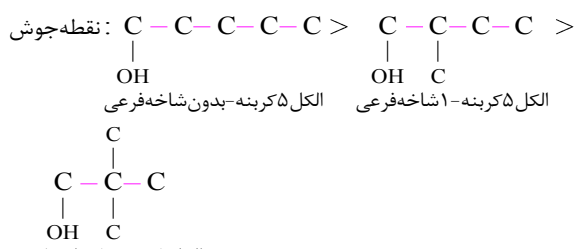
عبارت آ) درست است.

عبارت ب) درست است. ترکیب داده شده به علت داشتن گروه عاملی الکی ($-OH$) و پیوندهای $C=C$ ، یک الکل سیر نشده محسوب می‌شود.

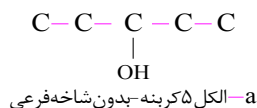
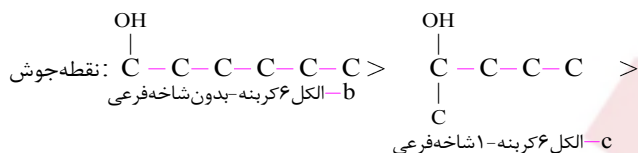
عبارت پ) نادرست است. فرمول مولکولی ترکیب داده شده $(C_{10}H_{18}O)$ است.

عبارت ت) نادرست است. این ترکیب دارای ۳۰ جفت الکترون پیوندی است.

عبارت ث) درست است. ترکیب داده شده نیز دارای فرمول مولکولی $C_{10}H_{18}O$ است.

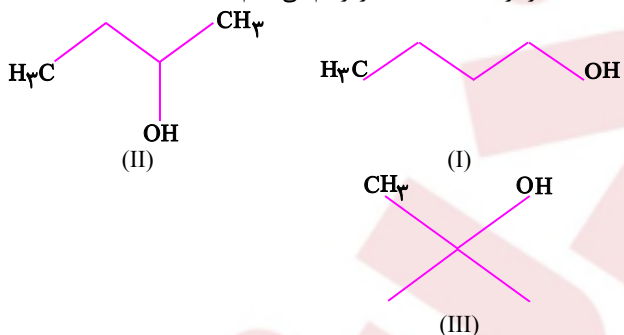


با توجه به درسامه می توان مقایسه زیر را انجام داد:



گزینہ ۳ - ۸۸۷

ابتدا ساختار ترکیبات داده شده را رسم می کنیم:

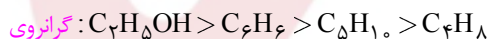


می دانیم که با افزایش تعداد شاخه های فرعی در الکل هایی با تعداد کربن یکسان، نقطه جوش کاهش می یابد. پس بیشترین نقطه جوش مربوط به الکل بدون شاخه فرعی یعنی (I) است و کمترین مربوط به الکل شماره III.

مقایسه نقطه جوش: $\text{I} > \text{II} > \text{III}$

گزینہ ۱ - ۸۸۸

هر چه نیروهای بین مولکولی قوی تر باشند گرانروی نیز بیشتر خواهد بود. از بین مولکول های داده شده اتانول ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) به علت داشتن پیوند هیدروژنی بیشترین گرانروی را نسبت به سایر مولکول ها دارد. پس از اتانول، بنزن به علت داشتن مولکول مسطح و شبکه ی منظم و محکم، مرتبه ی دوم را در گرانروی دارد. در ادامه نیز بین ۱- بوتن و ۱- پنتن به علت بالاتر بودن جرم مولکولی ۱- پنتن نسبت به ۱- بوتن، مرتبه سوم به ۱- پنتن اختصاص می یابد، بنابراین مقایسه گرانروی این ۴ مولکول به صورت زیر است:



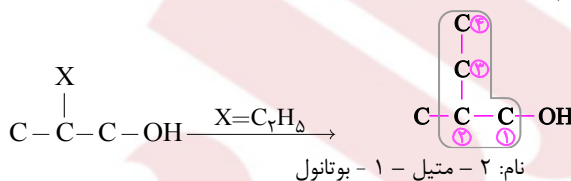
گزینہ ۳ - ۸۸۹

فقط عبارت «آ» درست است. بررسی سایر عبارت ها:

عبارت (ب) نادرست است. ترکیب داده شده دارای ۲۷ جفت الکترون پیوندی (پیوند اشتراکی) است.

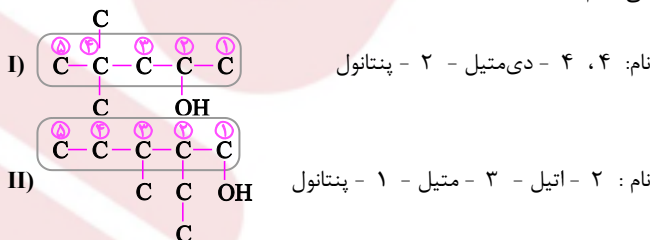
گزینہ ۴ - ۸۸۳

با هم ببینیم:



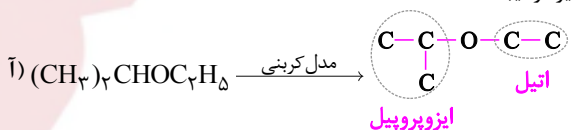
گزینہ ۳ - ۸۸۴

ابتدا مدل کربنی هر یک از الکل ها را رسم کرده و سپس شروع به نامگذاری می کنیم:

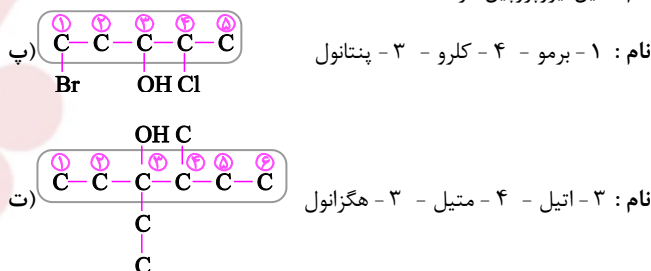


گزینہ ۳ - ۸۸۵

فقط نامگذاری ترکیب «ب» درست است. بررسی سایر ترکیبات:



نام: اتیل ایزوپروپیل اتر



گزینہ ۱ - ۸۸۶

به مینی درسامه زیر دقت کنید:

مقایسه نقطه جوش در الکل ها

I) نقطه جوش الکل ها با افزایش جرم مولکولی (تعداد کربن ها) افزایش می یابد. به مثال زیر دقت کنید: $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O} > \text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$

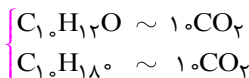
(۸۸g.mol⁻¹): (۷۴g.mol⁻¹):

II) در بین الکل هایی با جرم مولکولی (تعداد کربن) یکسان، هر چه شاخه فرعی بیشتر باشد، نقطه جوش کمتر می شود. دلیل این اتفاق، ممانعت شاخه های فرعی از نزدیک شدن مولکول های الکل به یکدیگر و کاهش نیروهای بین مولکولی و به تبع آن کاهش نقطه جوش است:



عبارت پ) نادرست است. تعداد اتم‌های هیدروژن این دو مولکول یکسان نیست، بنابراین فرمول مولکولی دو ترکیب یکسان نبوده و نمی‌توانند ایزومر ساختاری یکدیگر باشند.

عبارت ت) درست است. هر دو ترکیب ۱۰ اتم کربن دارند و به همین علت از سوختن مقدار مول یکسانی از آن‌ها، مقدار مول (یا حجم در دما و فشار یکسان) کربن دی‌اکسید یکسانی تولید می‌شود:

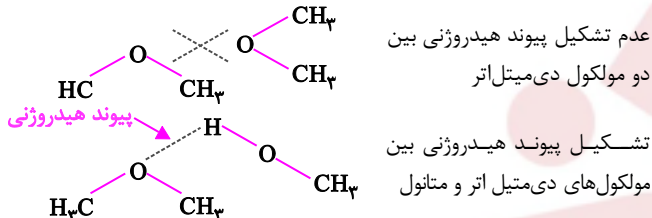


گزینه ۳

-۸۹۳

ترکیباتی توانایی برقراری پیوند هیدروژنی دارند که دارای اتم H متصل به f، O یا N باشند. آب و الکل این توانایی را دارند، اما دو ترکیب اتری به علت نداشتن اتم H متصل به f، O یا N نمی‌توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

توجه: ترکیبات اتری هم با آب و هم با الکل توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی را دارند اما به یکدیگر (اتر + اتر) نمی‌توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.



گزینه ۱

-۸۹۴

می‌دانیم که نقطه جوش الکل‌ها نسبت به آلکان‌ها و اترهای هم کربن خود، به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی بیشتر است. پس ۱- بوتانول (۴C) نسبت به بوتان (۴C) و دی‌اتیل اتر (۴C) نقطه جوش بالاتری دارد. در ضمن الکلی با جرم مولی بیشتر، نقطه جوش بالاتری خواهد داشت پس ۱- بوتانول از ۱- پروپانول هم نقطه جوش بالاتری دارد.

گزینه ۳

-۸۹۵

هر چه نقطه جوش ترکیبی پایین‌تر باشد، فرارتر است. در بین ترکیبات داده شده ترکیب (IV) مربوط به یک آلکان بوده که ترکیبی ناقطبی است و نقطه جوش پایین‌تری نسبت به دیگر ترکیبات داشته و فرارتر است. از طرفی ترکیب (II) یک الکل بوده و به علت توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی و نقطه جوش بالاتر و فراربت کمتری نسبت دیگر ترکیبات دارد.

گزینه ۱

-۸۹۶

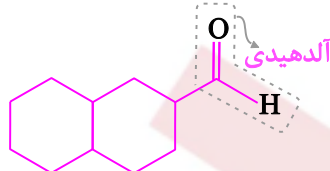
نکته را به خاطر می‌سپاریم:

هر چه نقطه جوش ترکیبی پایین‌تر باشد، فشار بخار آن بالاتر است.

نقطه جوش اترها به علت قطبیت کم آن‌ها به تقریب با آلکان‌های هم جرم‌شان یکسان است.

با توجه به نکات گفته شده باید به دنبال ترکیبی باشیم که نقطه جوش پایین‌تری داشته باشد؛ گزینه «۲» را در نگاه اول حذف می‌کنیم زیرا الکل‌ها به علت داشتن پیوند هیدروژنی، نقطه جوش نسبتاً بالایی دارند. گزینه ۳ و ۴ هم رد می‌شوند زیرا اتر و آلکانی با جرم تقریباً یکسان هستند و نسبت به اتر موجود در

عبارت پ) نادرست است. فرمول این ترکیب $C_1H_{12}O$ است.



عبارت ت) نادرست است. گروه

عاملی ترکیب داده‌شده، گروه آلدهیدی است.

گزینه ۱

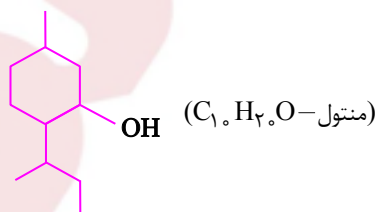
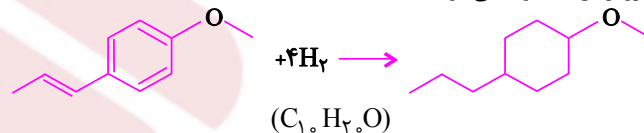
-۸۹۰

به بررسی هریک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت آ- درست است.

عبارت ب- درست است. به علت داشتن پیوندهای $(C=C)$ می‌تواند محلول برم را بیرنگ کند.

عبارت پ- درست است. درواکنش با ۴ مول گاز هیدروژن (به تعداد پیوندهای دوگانه کربن - کربن) به ترکیبی با فرمول $C_1H_{12}O$ تبدیل می‌شود که چون فرمول مولکولی یکسان و فرمول ساختاری متفاوت نسبت به مولکول منتول دارد، ایزومر آن محسوب می‌شود:



عبارت ت- درست است. با هم ببینیم:

$$2C_1H_{12}O + 25O_2 \rightarrow 2CO_2 + 12H_2O \Rightarrow$$

$$x = \frac{20 \times 44}{2} = 440 \text{ g CO}_2$$

گزینه ۲

-۸۹۱

فرمول شیمیایی دی‌متیل اتر به صورت $H_3C-O-CH_3$ است.

گزینه ۲

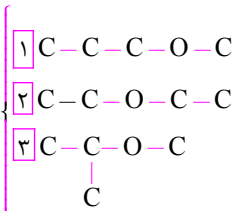
-۸۹۲

تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت آ) نادرست است. ترکیب (I) در رازیانه و ترکیب (II) در گشنیز وجود دارد.

عبارت ب) درست است. فرمول ترکیبات (I) به صورت $C_1H_{12}O$ و فرمول ترکیب (II) $C_1H_{18}O$ است، بنابراین برای مقایسه درصد جرمی در این دو ترکیب می‌توان گفت. چون تعداد کربن‌های دو ترکیب یکسان است و همچنین جرم مولی ترکیب (II) بیشتر از جرم مولی ترکیب (I) است، درصد جرمی کربن در مولکول (I) بیشتر از مولکول (II) خواهد بود:

$$\frac{1}{\text{جرم مولکول}} \uparrow \text{درصد جرمی کربن (در صورت برابر بودن)}$$

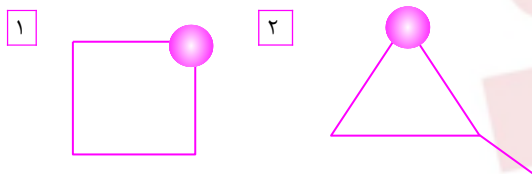


۹۰۰ - گزینه ۲

بخاطر داریم که فرمول اترهای سیر شده و خطی و تک عاملی به صورت $(C_nH_{2n+2}O)$ بود حالا که فرمول ما به صورت $(C_nH_{2n+2}O)C_2H_6O$ است تکلیف چیه؟!

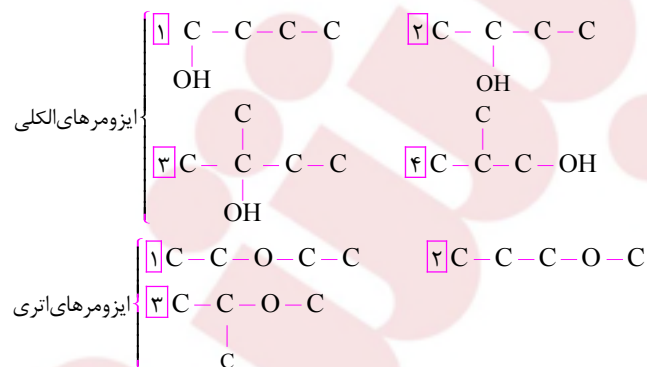
خب صورت سؤال گفته که این اتر باید سیر شده باشد، پس نمی‌توانیم ساختاری رسم کنیم که پیوند دو گانه یا سه گانه داشته باشد، خب پس چیکار کنیم که به فرمول $(C_nH_{2n+2}O)$ برای اتر مورد نظر برسیم؟

بله می‌توانیم سراغ ساختارهای حلقوی یا سیکلو بریم، در این ساختارها حتی در صورت نداشتن پیوند دو گانه یا سه گانه نیز باز هم بدلیل فرم حلقوی، دو اتم هیدروژن از فرمول $(C_nH_{2n+2}O)$ کم شده و به فرمول مولکولی $(C_nH_{2n}O)$ می‌رسیم، بنابراین ایزومرهای مورد نظر به صورت زیر است:



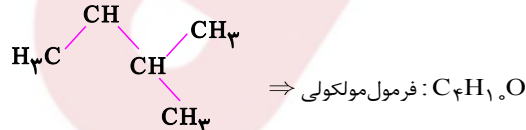
۹۰۱ - گزینه ۴

$C_4H_{10}O$ چون از فرمول کلی $C_nH_{2n+2}O$ پیروی می‌کند، می‌تواند یک ترکیب سیر شده باشد و ایزومرهای الکلی و اتری بسازد:



۹۰۲ - گزینه ۳

اول باید ساختار ایزوپروپیل متیل اتر را کشیده و فرمول مولکولی آن را بدست آوریم:



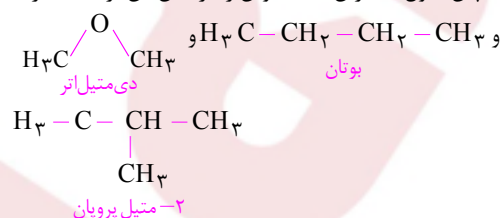
(ایزوپروپیل متیل اتر)

حال باید ساختار الکلهایی با فرمول $(C_4H_{10}O)$ که در آن‌ها گروه $-OH$ به کربنی متصل شده که دارای دو اتم هیدروژن است را رسم کنیم:

گزینه ۱ جرم مولی و در نتیجه نقطه جوش بالاتری دارند. بنابراین کمترین نقطه جوش و بیشترین فشار بخار به این گزینه‌ها بخار مربوط به (اتیل متیل اتر) است.

۸۹۷ - گزینه ۱

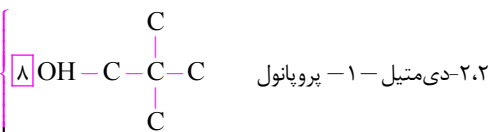
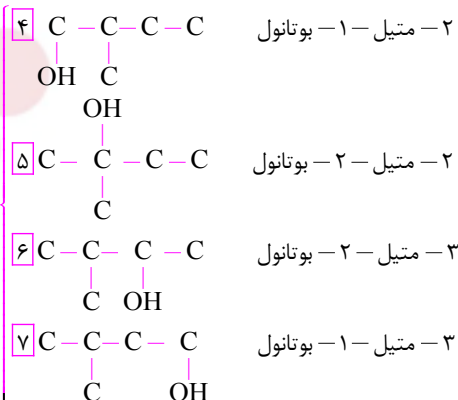
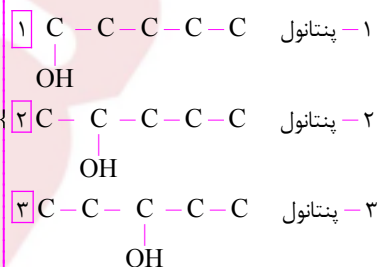
می‌دانیم که در بین ترکیبات داده شده فقط اتانول (C_2H_5-O-H) دارای پیوند هیدروژنی است، پس اتانول بیشترین نقطه جوش را در میان این ترکیبات دارد.



در آلکان‌ها، وجود انشعاب موجب کمتر شدن نقطه جوش می‌شود پس نقطه جوش بوتان از ۲-متیل پروپان بیشتر است.

۸۹۸ - گزینه ۱

با هم ببینیم:

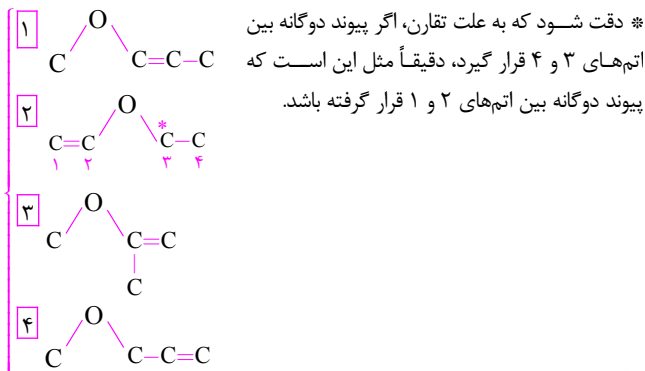


۸۹۹ - گزینه ۲

۱- بوتانول، الکلی خطی با ۴ اتم کربن و ۱ اتم اکسیژن است. پس ایزومرهای اتری آن نیز باید ۴ اتم کربن و ۱ اتم اکسیژن داشته باشند: (تعداد هیدروژن در هر دو ماده یکسان است)

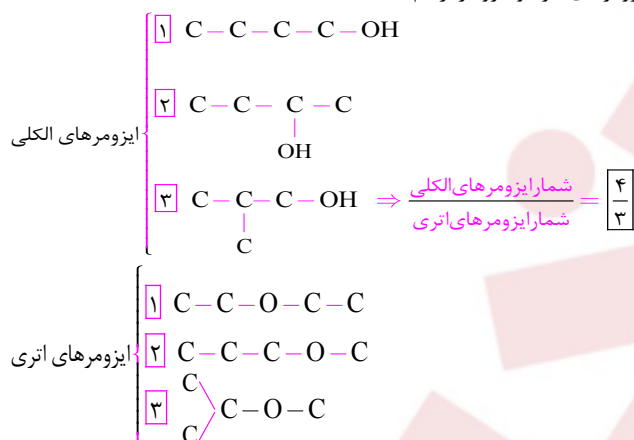


جای دو اتم هیدروژن را می‌گیرد. و نکته آخر اینکه در هنگام رسم ایزومرها علاوه بر جای گروه اتری، به محل قرارگیری پیوند دوگانه نیز دقت کنید:



گزینہ ۲ - ۹۰۶

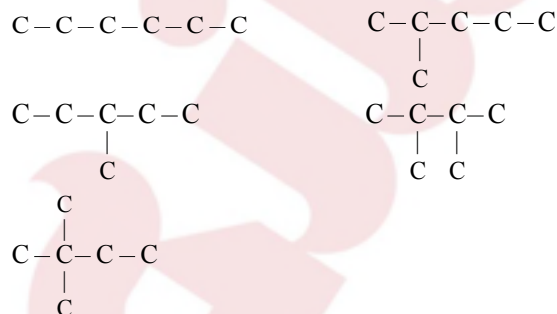
ایزومرهای هر دو گروه را رسم کنید:



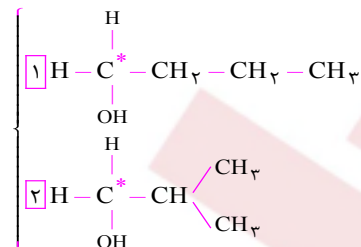
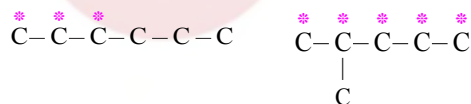
گزینہ ۳ - ۹۰۷

با توجه به اینکه تعداد ایزومرهایی که برای $(\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O})$ داریم، نسبتاً زیاد است می‌توانیم به جای رسم تک تک ایزومرها، شاخه‌ی اصلی را به شکل‌های مختلفی درآوریم و گروه‌های هیدروکسیل (الکی) و اتم اکسیژن گروه اتری را به صورت فرضی بر روی آن قرار دهیم. به مراحل زیر دقت کنید:

مرحله اول: شاخه‌های اصلی که می‌توان برای $(\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O})$ در نظر گرفت را رسم می‌کنیم:



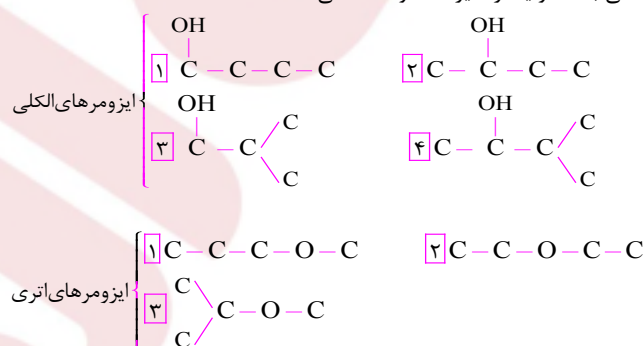
مرحله دوم: بر روی کربن‌هایی که می‌توانیم گروه هیدروکسیل قرار دهیم و ایزومر جدید می‌سازند، علامت * قرار می‌دهیم:



توجه: در الکل‌های دیگری با فرمول $(\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O})$ ، گروه هیدروکسیل به کربنی متصل است که یا اصلاً هیدروژن ندارد یا فقط به ۱ اتم هیدروژن متصل است.

گزینہ ۳ - ۹۰۳

این ایزومرها دارای فرمول کلی هستند. پس می‌توانند یا الکل سیر شده و تک عاملی باشند و یا اتر سیر شده و تک عاملی:



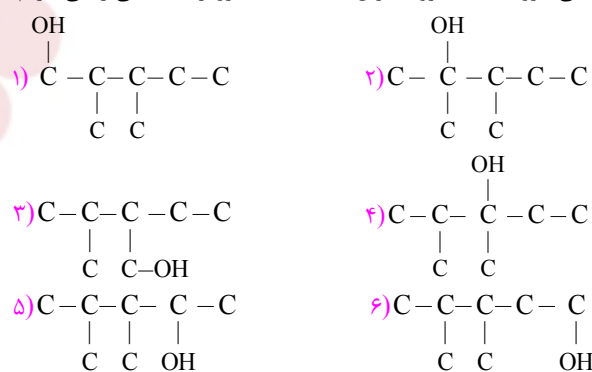
پس فرمول مولکولی $(\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O})$ در مجموع دارای ۷ ایزومر ساختاری است.

گزینہ ۲ - ۹۰۴

ابتدا مدل کربنی آلکان داده شده را رسم می‌کنیم:



با جابه‌جایی گروه -OH روی کربن‌های مختلف، ایزومرهای الکلی را می‌سازیم:



گزینہ ۳ - ۹۰۵

می‌دانیم که فرمول مولکولی اترهای خطی و سیر شده به صورت $(\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O})$ است. از آنجایی که فرمول مولکولی داده شده در صورت

سؤال، یعنی $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ از فرمول مولکولی فوق پیروی نمی‌کند و به فرم کلی $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ است در می‌یابیم که این ترکیب آلی علاوه بر گروه اتری، دارای یک پیوند دو گانه (کربن - کربن) نیز می‌باشد. چون هر پیوند دو گانه (کربن - کربن)



ابتدا با توجه به اینکه ۰.۲٪ یا $\frac{1}{5}$ هوا را گاز اکسیژن مورد نیاز برای سوختن

کامل این الکل را محاسبه می‌کنیم: $\frac{168 \text{ LO}_2}{\text{هوا}} = \frac{1 \text{ LO}_2}{84 \text{ L هوا}}$

حال می‌توانیم فرمول مولکولی این الکل را بدست آوریم:

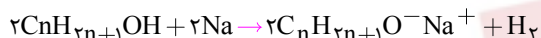
$$\begin{aligned} \text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O} &\sim \frac{\frac{2n}{2} \times 22.4}{\frac{168}{1000}} \Rightarrow 14n + 18 = 20n \rightarrow n = 3 \\ \frac{1}{10} \times \frac{2n}{2} \times \frac{22.4}{1000} &= \frac{168}{1000} \end{aligned}$$

بنابراین فرمول مولکولی الکل مورد نظر $(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH})$ یا $(\text{C}_3\text{H}_8\text{O})$ است. حال در مرحله آخر درصد جرمی کربن را در الکی با این فرمول مولکولی بدست می‌آوریم.

$$\% \text{C} = \frac{(3 \times 12)}{(3 \times 12) + 8 + 16} \times 100 = 59.7\%$$

گزینه ۱ - ۹۱۱

می‌دانیم که الکل‌های سیر شده و تک عاملی دارای فرمول مولکولی $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ هستند، پس در واکنش داده شده، به جای R، فرمول زنجیر کربنی در الکل‌ها یعنی $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ را جای‌گذاری کرده و واکنش را موازنه می‌کنیم:



در ادامه باید فرمول مولکولی این الکل را بدست آوریم:

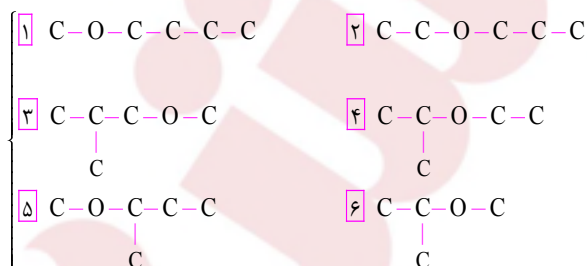
$$2 \times (12n + 2n + 1 + 16) = 22400$$

$$2\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH} \sim 1\text{H}_2$$

$$14/08 \times 10^{-3} \text{ g} \quad 1/792 \text{ mL}$$

$$\rightarrow 2 \times (14n + 18) \frac{1792}{1000} = \frac{1408}{100} \times \frac{1}{1000} \times 22400 \rightarrow n = 5$$

پس فرمول مولکولی این الکل به صورت $(\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH})$ یا $(\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O})$ است. در ادامه باید ساختار ایزومرهای اتری با فرمول مولکولی $(\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O})$ را رسم کنیم:



گزینه ۴ - ۹۱۲

اگر فرمول مولکولی الکل مورد نظر را $(\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O})$ در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

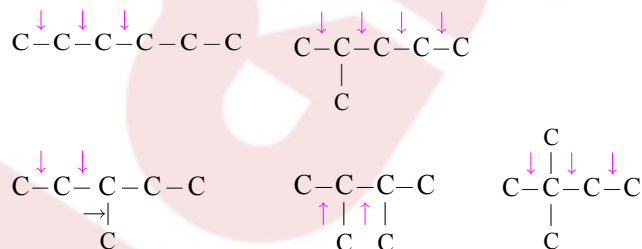
$$\begin{aligned} \frac{1}{110} \times \frac{2n}{2} \times \frac{22.4}{1000} &= \frac{1}{144 \text{ mL}} \\ \text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O} &\sim \frac{1}{2} \text{H}_2 \Rightarrow n = 5 \end{aligned}$$



با شمارش *ها در می‌یابیم که $(\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O})$ را می‌توان به ۱۷ ایزومر الکی نسبت داد.

مرحله سوم: حال بین کربن‌هایی که می‌توانیم اتم اکسیژن عامل اتری (O)

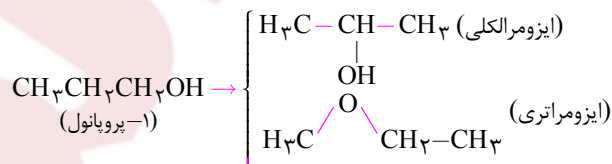
را قرار دهیم و ایزومر جدید می‌سازند، علامت $\downarrow$ قرار می‌دهیم:



بنابراین $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ ، ۱۵ ایزومر اتری هم دارد.

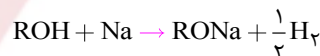
گزینه ۲ - ۹۰۸

فقط دو ایزومر غیر حلقوی زیر را می‌توانیم برای ۱- پروپانول در نظر بگیریم:

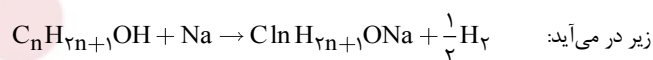


گزینه ۲ - ۹۰۹

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



می‌دانیم که R همان $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ است، بنابراین واکنش بازنویسی شده به صورت



زیر در می‌آید: حال با استفاده از جرم الکل و حجم H_2 تولیدی، فرمول الکل مورد نظر را بدست می‌آوریم.

$$(12n + 2n + 1 + 16 + 1) \times \frac{1}{2} \times 22400$$

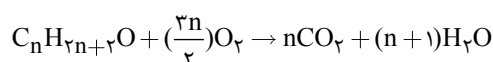
$$\begin{aligned} \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH} &\sim \frac{1}{2} \text{H}_2 \\ 1/18 & \quad 140 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow (14n + 18) \times 140 = \frac{11}{10} \times \frac{1}{2} \times 22400 \Rightarrow n = 5$$

بنابراین فرمول الکل مورد نظر $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ یا $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ با ۱۲ اتم هیدروژن است.

گزینه ۴ - ۹۱۰

واکنش سوختن کامل الکل‌ها به صورت زیر است:



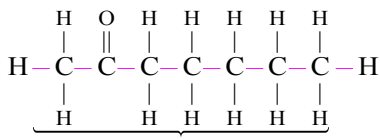


۹۱۵- گزینه ۴

در درسنامه بررسی کردیم که فرمول مولکولی کتون‌های سیرشده، زنجیری و تک‌عاملی به صورت $(C_nH_{2n}O)$ است.

۹۱۶- گزینه ۲

ترکیب داده شده ۲- هپتانون است که یکی از ترکیبات آلی موجود در میخک می‌باشد:



عبارت اول: درست است.

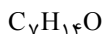
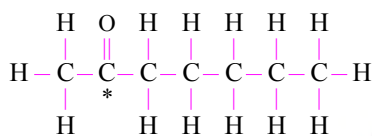
عبارت دوم: نادرست است. ۲- هپتانون دارای ۷ اتم کربن ($n = 7$) بوده و فرمول آن به صورت $C_7H_{14}O$ است.

عبارت سوم: نادرست است. ۲- هپتانون دارای ۲۲ پیوند اشتراکی (جفت الکترون پیوندی) یا ۴۴ الکترون پیوندی و ۲ جفت الکترون ناپیوندی یا ۴ الکترون ناپیوندی است.

عبارت چهارم: نادرست است. ۲- هپتانون ($C_7H_{14}O$) دارای ۷ اتم کربن و ۱۴ اتم هیدروژن است.

۹۱۷- گزینه ۲

ماده آلی موجود در میخک، ۲- هپتانون با ساختار زیر است:

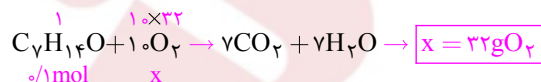


عبارت «آ»: نادرست است. فرمول مولکولی ۲- هپتانون، $C_7H_{14}O$ است.

عبارت «ب»: درست است. نمی‌توان برای فرمول مولکولی آن ایزومری با حلقه بنزن در نظر گرفت.

عبارت «پ»: نادرست است. کربن گروه کربونیل که در ساختار بالا مشخص کردیم فاقد اتم هیدروژن متصل است.

عبارت «ت»: درست است. با هم ببینیم:

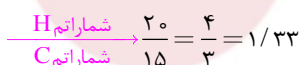


۹۱۸- گزینه ۳

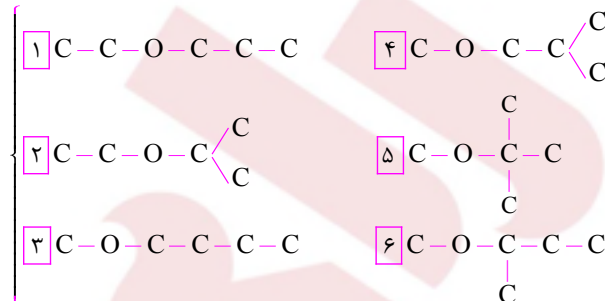
تک‌تک عبارتها را بررسی می‌کنیم:

عبارت آ- درست است. ساختار داده شده مربوط به یکی از مولکول‌های موجود در زردچوبه است.

عبارت ب- درست است. فرمول مولکولی ترکیب داده شده $C_{15}H_{26}O$ است:

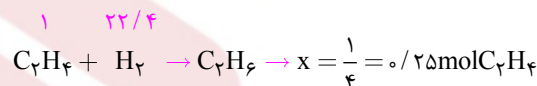


پس فرمول الکل موردنظر به صورت $C_{15}H_{32}O$ خواهد بود. در آخر ایزومرهای اتیری با فرمول $C_{15}H_{32}O$ را رسم می‌کنیم:

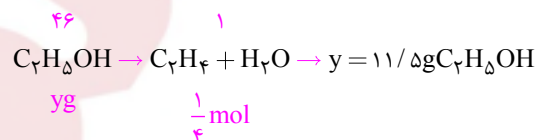


۹۱۳- گزینه ۱

خب دی‌اتیل‌اتر ($\Delta H_f C-O-C_2H_5$) به علت نداشتن پیوند چندگانه (البته در حد دبیرستان) با گاز هیدروژن واکنش نمی‌دهد، بنابراین تمام هیدروژن صرف اتیلن می‌شود:



حال با استفاده از مقدار C_2H_4 ، مقدار C_2H_5OH وارد شده در واکنش دوم را محاسبه می‌کنیم:



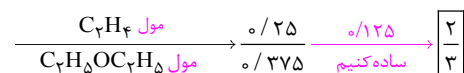
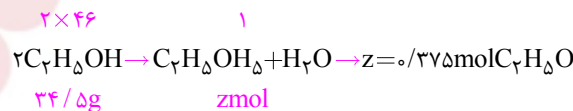
بنابراین مقدار C_2H_5OH وارد شده در واکنش اول برابر است با:

جرم کل $C_2H_5OH =$ جرم

جرم C_2H_5OH وارد شده در - جرم کل $C_2H_5OH =$ جرم C_2H_5OH وارد شده در واکنش اول

$$\Rightarrow 46 - 11/5 = 34/5 g C_2H_5OH$$

در انتها مقدار مول دی‌اتیل‌تولیدی از واکنش اول را بدست می‌آوریم:



بخش نهم: کتون و آلدهیدها

۹۱۴- گزینه ۳

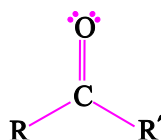
عبارت‌های «آ»، «ب» و «پ» نادرست هستند:

عبارت آ نادرست است. گروه عاملی کربونیل در کتون‌ها و آلدهیدها دیده می‌شود.

عبارت ب نادرست است. در کتون‌ها R ، R' باید اتم کربن یا زنجیره کربن باشند.

عبارت پ نادرست است. اتم اکسیژن موجود در

این گروه عاملی، حاوی ۲ جفت الکترون ناپیوندی است:

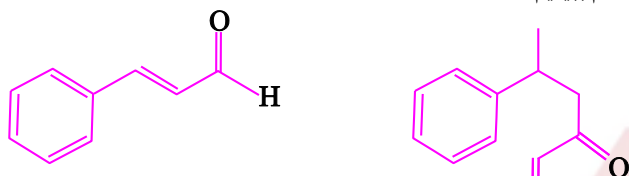




عبارت ت- درست است. این ترکیب (C_9H_8O) نسبت به بنزالدهید (C_7H_6O) شمار کربن و هیدروژن بیشتر داشته و به همین جرم و حجم بالاتری داشته و نیروی بین مولکولی قوی تر و در آخر نقطه جوش بالاتر از بنزالدهید خواهد داشت.

گزینہ ۲ - ۹۲۲

با هم ببینیم:



دارچین (C_9H_8O)

زردچوبه ($C_{15}H_{12}O$)

عبارت آ) نادرست است. فرمول مولکولی این دو ترکیب یکسان نیست. بنابراین این دو ترکیب ایزومر ساختاری یکدیگر نیستند.

عبارت ب) نادرست است. ترکیب آلی موجود در زردچوبه، یک کتون سیر نشده و آروماتیک و ترکیب آلی موجود در دارچین یک آلدهید سیر نشده و آروماتیک است.

عبارت پ) درست است. ترکیب آلی موجود در بادام یا همان بنزالدهید، همانند ترکیب آلی موجود در دارچین، یک آلدهید است.

عبارت ت) درست است. هر دو ترکیب دارای ۴ پیوند ($C=C$) بوده و در واکنش هر مول از آنها با ۴ مول هیدروژن، تمام پیوندهای ($C=C$) به ($C-C$) تبدیل می شوند.

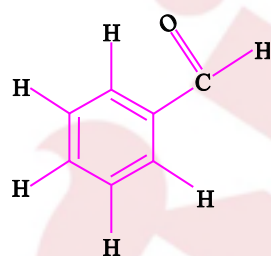
گزینہ ۲ - ۹۲۳

فرمول مولکولی ترکیب آلی موجود در دارچین (C_9H_8O) است بنا بر این آلکن ما هم باید ۹ اتم کربن داشته باشد. پس طبق فرمول کلی (C_nH_{2n})، آلکن ما فرمول مولکولی (C_9H_{18}) دارد؛

$$\frac{\text{شمار اتم های هیدروژن در مولکول } C_9H_{18}}{\text{شمار اتم های هیدروژن در } C_9H_8O} = \frac{18}{8} = \frac{9}{4} = \boxed{2/25}$$

گزینہ ۱ - ۹۲۴

ساختار بنز آلدهید به صورت زیر است:

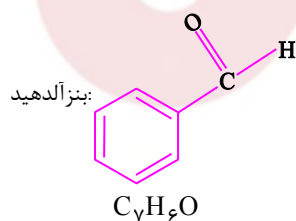


عبارت «آ»: نادرست است. فرمول مولکولی C_7H_6O است.

عبارت «ب»: نادرست است. ماده آلی موجود در «بادام» است.

عبارت «پ»: درست است. به دلیل گروه عاملی آلدیدی و حلقه بنزن، یک آلدهید آروماتیک به شمار می رود.

عبارت «ت»: نادرست است. با هم ببینیم:



عبارت پ- نادرست است. با هم ببینیم:

$$C_{15}H_{12}O \xrightarrow{\text{درصد جرمی C}} \frac{15(12)}{15(12) + 12 + 16} \times 100 = 83.3\%$$

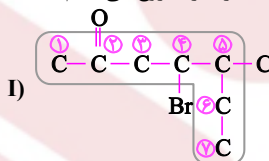
$$C_{15}H_{12}O \xrightarrow{\text{درصد جرمی H}} \frac{12(1)}{15(12) + 12 + 16} \times 100 = 9.26\%$$

عبارت ت- درست است. با هم ببینیم:

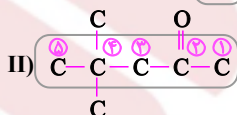
$$C_{15}H_{12}O \rightarrow \text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{15(4) + 12 + 16}{2} = \boxed{41}$$

گزینہ ۲ - ۹۱۹

مدل کربنی ترکیبات داده شده را رسم کرده و نامگذاری را شروع می کنیم:



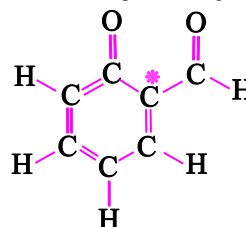
نام: ۴-برمو-۵-متیل-۲-هپتانون



نام: ۴،۴-دی متیل-۲-پنتانون

گزینہ ۳ - ۹۲۰

بو و طعم بادام به طور عمده وابسته به بنز آلدهید است:



عبارت آ) درست است. بنز آلدهید به علت وجود حلقه بنزن؛ یک آلدهید آروماتیک محسوب می شود.

عبارت ب) نادرست است. فرمول مولکولی بنز آلدهید C_7H_6O است.

عبارت پ) نادرست است. به کربن متصل به گروه آلدیدی، اتم هیدروژن متصل نشده است.

عبارت ت) درست است. بنز آلدهید دارای ۴ پیوند دوگانه (۱ پیوند $C=O$ و ۳ پیوند $C=C$) و ۲-هپتانون دارای ۱ پیوند دوگانه $C=O$ است.

گزینہ ۲ - ۹۲۱

عبارت «ب» و «پ» نادرست هستند:

عبارت آ- درست است. ساختار داده شده مربوط به یکی از مولکول های آلی موجود در دارچین است که به علت داشتن حلقه بنزن و گروه عاملی آلدیدی یک آلدهید آروماتیک به شمار می رود.

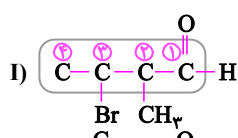
عبارت ب- نادرست است. فرمول مولکولی ترکیب داده شده C_9H_8O است.

عبارت پ- نادرست است. با هم ببینیم.

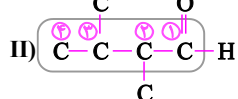
$$C_9H_8O \xrightarrow{\text{شمار جفت های پیوندی}} \frac{9(4) + 8 + 2}{2} = 23$$

$$C_9H_8O \xrightarrow{\text{شمار جفت های ناپیوندی}} 2 = 2 \times \text{تعداد اتم O} = 2$$

$$\rightarrow \frac{23}{2} = 11/5$$



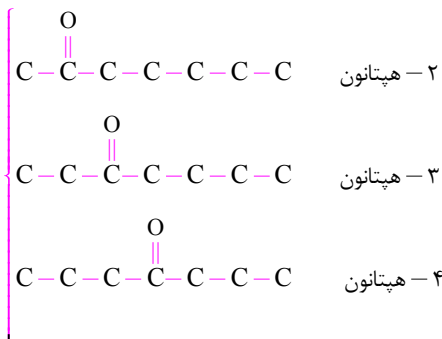
نام: ۳-برمو-۲-متیل بوتانال



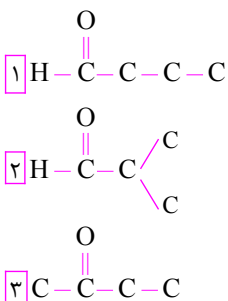
نام: ۳-دی-متیل بوتانال

۹۲۸- گزینه ۲

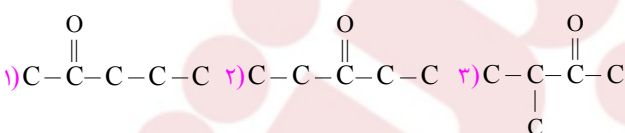
ترکیبات خواسته شده به صورت زیر هستند:



۹۲۹- گزینه ۲ با هم ببینیم:



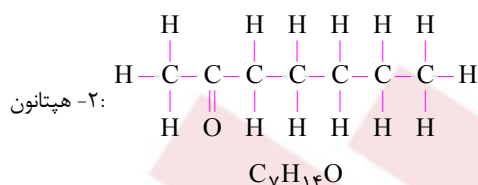
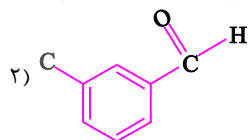
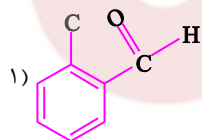
۹۳۰- گزینه ۲ با هم ببینیم:



۹۳۱- گزینه ۴

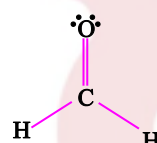
ترکیبات آروماتیک (در حد دبیرستان) دارای یک حلقه بنزن با ۶ اتم کربن هستند، پس تا الان از ۸ اتم کربن موجود در فرمول ترکیب، ۶ تاش رو

داریم. گروه آلدیدی ($-C(=O)H$) هم که ۱ اتم کربن داره، پس مجموعاً تا الان ۷ اتم کربن رو می‌دونیم باید بذاریم، در نتیجه فقط مونده ۱ اتم کربن رو جابه‌جا کنیم و ایزومرها رو بسازیم:

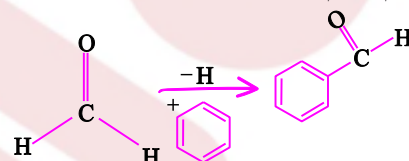


۹۲۵- گزینه ۱

ساختار لوویس فرمالدهید به صورت رو به روست:



عبارت دوم: درست است. با هم ببینیم:



بنز آلدید (ماده آلی بادام)

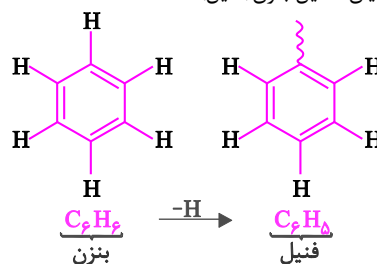
عبارت سوم: درست است. فرمالدهید برخلاف متانول، هیدروژن متصل به اکسیژن نداشته و نمی‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

عبارت چهارم: درست است. برای به دست آوردن مجموع درصدهای جرمی اکسیژن و هیدروژن، درصد جرمی کربن را حساب کرده و از ۱۰۰٪ کم می‌کنیم:

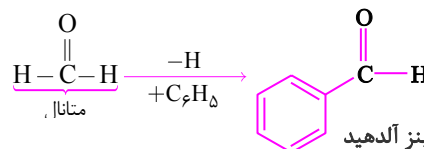
$$CH_2O \Rightarrow \text{درصد جرمی کربن} = \frac{1 \times 12}{(1 \times 12) + (2 \times 1) + (1 \times 16)} \times 100 = \frac{12}{30} \times 100 = 40\%$$

۹۲۶- گزینه ۲

C_6H_5 همان بنیان آلکیل بنزن (فنیل) است:



بنابراین مولکول ساخته شده دارای ساختار زیر است:



بنز آلدید با فرمول مولکولی C_7H_6O دارای ۱۸ جفت الکترون پیوندی است:

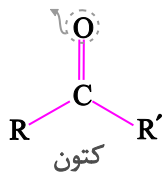
$$\text{تعداد جفت الکترون های پیوندی} = \frac{7(4) + 6(1) + 2(1)}{2} = \frac{36}{2} = 18$$

۹۲۷- گزینه ۱

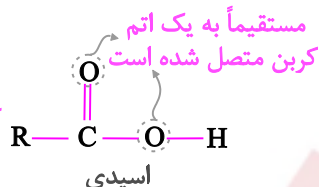
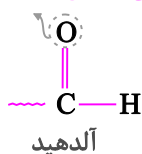
با هم ببینیم:



مستقیماً به یک اتم
کربن متصل شده است



مستقیماً به یک اتم
کربن متصل شده است



بنابراین موارد دوم و سوم درست هستند.

گزینۀ ۲ - ۹۳۵

تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت (آ) نادرست است. برعکس گفته شده است.

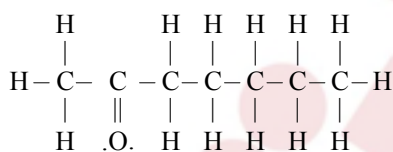
عبارت (ب) نادرست است. فرمول مولکولی هر دو ترکیب C_6H_{12} است.

عبارت (پ) درست است. دو ترکیب داده‌شده دارای فرمول مولکولی یکسان و ساختار متفاوت هستند، بنابراین ایزومر ساختاری یکدیگر محسوب می‌شوند.

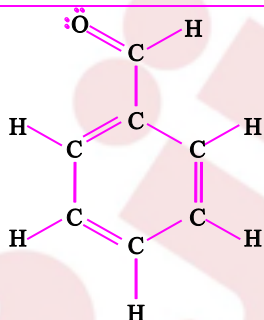
عبارت (ت) درست است. ایزومرها در اغلب موارد دارای خواص شیمیایی و فیزیکی متفاوت هستند.

گزینۀ ۲ - ۹۳۶

با هم ببینیم:



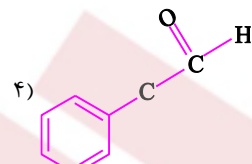
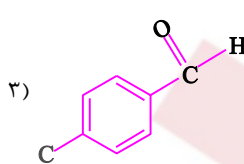
ساختار لوویس



ساختار لوویس

فرمول مولکولی	$\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$	$\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$
تعداد اتم‌های کربن	۷	۷
شمار پیوندهای کربن - کربن	۶	۱۰
شمار پیوندهای دو گانه	۱	۴
شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی	۲	۲

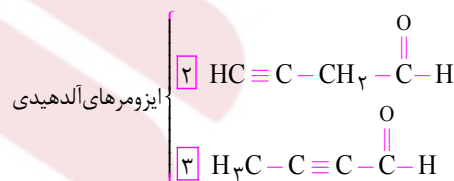
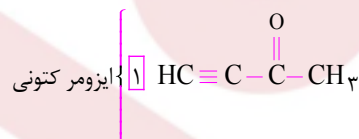
گزینۀ ۴ - ۹۳۷



اگر ساختار دیگری رو بکشیم، تکراری میشه، امتحان کن!!

گزینۀ ۳ - ۹۳۲

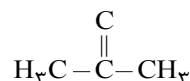
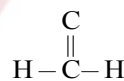
چون این ترکیب دارای گروه کربونیل ($\text{C}=\text{O}$) است، می‌توان ایزومرهای کتونی و آلدهیدی برای آن رسم کرد:



گزینۀ ۳ - ۹۳۳

تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

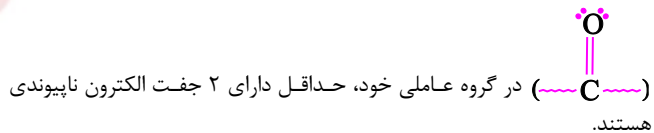
عبارت (آ) نادرست است. ساده‌ترین آلدهید (فرمالدهید) دارای ۱ اتم کربن و ساده‌ترین کتون (دی‌متیل کتون) دارای ۳ اتم کربن است.



عبارت (ب) نادرست است. خواص فیزیکی و شیمیایی آلدهیدها و کتون‌ها، متفاوت است.

عبارت (پ) درست است.

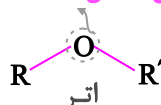
عبارت (ت) درست است. آلدهیدها و کتون‌ها به علت وجود اتم اکسیژن



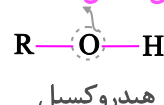
گزینۀ ۲ - ۹۳۴

یک بار گروه‌های عاملی اکسیژن دار را با هم مرور می‌کنیم:

مستقیماً به دو اتم
کربن متصل شده است



مستقیماً به یک اتم
کربن متصل شده است



بنزآلدهيد

٢- هيتانون



عبارت ت) نادرست است. میزان مورد نیاز هر فرد به وزن، سن و میزان فعالیت‌های روزانه او بستگی دارد.

۹۵۲- گزینه ۲

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند. بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست است. برای گزارش ارزش سوختی مواد از علامت منفی استفاده نمی‌کنیم.

عبارت چهارم: نادرست است. شیر به دلیل اینکه قسمت عمده آن را آب تشکیل می‌دهد، ارزش سوختی پایینی دارد.

۹۵۳- گزینه ۲

موارد «آ» و «ت» درست هستند. بررسی سایر عبارت‌ها:

ب- نادرست است. چربی‌ها برخلاف کربوهیدرات‌ها توانایی شکستن به گلوکز را ندارند.

پ- نادرست است. ارزش سوختی برحسب $\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ گزارش می‌شود نه $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$.

۹۵۴- گزینه ۳

در درسنامه «۵۱» به‌طور مفصل ارزش سوختی این مواد را بررسی کردیم:

عبارت آ- نادرست است. کمترین ارزش سوختی در بین خوراکی‌ها مربوط به «شیر» است.

عبارت ب- نادرست است. بیشترین ارزش سوختی در بین این خوراکی‌ها مربوط به «بادام زمینی» است.

عبارت پ- نادرست است. ارزش سوختی پنیر $(2 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1})$ از ارزش سوختی شکلات $(18 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1})$ بیشتر است.

عبارت ت- درست است. چون کمترین ارزش سوختی در بین این مواد مربوط به شیر است بنابراین برای تولید هر کیلوژول انرژی از شیر، مقدار جرم بیشتری نسبت به سایر خوراکی‌ها باید مصرف کنیم.

۹۵۵- گزینه ۱

به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت آ- نادرست است. مقایسه ارزش غذایی بادام، سیب و برگه زردآلو به صورت روبه‌رو است: سیب > برگه زردآلو > بادام: ارزش غذایی

عبارت ب- درست است. مطابق جدول صفحه ۹۶ کتاب درسی، سیب، برگه زردآلو و بادام فاقد الکترون هستند.

عبارت پ- نادرست است. اگر بدن فردی نیاز فوری و ضروری به تأمین انرژی داشته باشد مصرف برگه زردآلو برای آن بهتر است زیرا برگه زردآلو مقدار بیشتری از کربوهیدرات در مقایسه با دو خوراکی دیگر دارد.

نیاز فوری و ضروری به تأمین انرژی $\leftarrow$ مصرف برگه زردآلو

عبارت ت- نادرست است. مصرف بادام برای فعالیت‌های فیزیکی طولانی‌مدت نسبت به دو خوراکی دیگر مناسب‌تر است زیرا بادام چربی بیشتری نسبت به خوراکی‌های دیگر دارد و بدن چربی را بیشتر از پروتئین ذخیره می‌کند.

۹۵۶- گزینه ۴

با هم ببینیم:

می‌دانیم که فرمول عمومی الکل‌های سیر شده و تک عامل به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ و فرمول عمومی آلدهای تک عاملی به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ است، بنابراین تبدیل ما به صورت رو به روست: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ همانطور که در معادله هم می‌بینید، کاهش جرم در تغییر مورد نظر، مربوط به خروج دو مول اتم هیدروژن است، بنابراین مقدار جرم ۲ مول اتم هیدروژن در الکل اولیه برابر $33/3\%$ جرم الکل است:

$$\frac{3/33}{100} \times (12n + 2n + 2 + 16) = 2$$

جرم مولی الکل
جرم ۲ مول اتم هیدروژن

$$\frac{3/33}{100} \times (14n + 18) = 2 \Rightarrow (14n + 18) \simeq 60 \rightarrow n \simeq 3$$

بنابراین فرمول مولکولی آلدهید مورد نظر به صورت $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ خواهد بود.

بخش دهم: ارزش سوختی و مسائل آن

۹۴۸- گزینه ۳

در میان مواد داده شده فقط کربوهیدرات‌ها «ث»، چربی‌ها «ب» و پروتئین‌ها «پ» می‌توانند انرژی لازم برای سوخت و ساز سلول‌ها را فراهم کنند.

۹۴۹- گزینه ۱

عبارت‌های اول و پنجم نادرست هستند:

عبارت اول: نادرست است. گلوکز در بدن از شکستن کربوهیدرات‌ها تولید می‌شود.

عبارت پنجم: نادرست است. (ΔH) واکنش‌های سوختن و اکسایش گلوکز در شرایط یکسان با هم برابر است.

۹۵۰- گزینه ۲

تک موارد را بررسی می‌کنیم:

عبارت آ) درست است. ارزش سوختی چربی $(38 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1})$ و کربوهیدرات $(17 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1})$ با یکدیگر متفاوت است.

عبارت ب) درست است. هر دو ماده می‌توانند تأمین‌کننده مواد اولیه سوخت و ساز و انرژی یاخته‌ها باشند.

عبارت پ) نادرست است. فراورده حاصل از شکستن چربی‌ها و کربوهیدرات‌ها (فراورده گلوکز) در بدن با یکدیگر متفاوت است.

عبارت ت) نادرست است. کربوهیدرات‌ها در آب به صورت محلول و چربی‌ها در آب به صورت نامحلول هستند.

عبارت ث) نادرست است. ارزش سوختی چربی بیشتر از کربوهیدرات‌ها است، بنابراین به ازای سوختن یا اکسایش مقدار یکسانی از هر دو ماده، چربی انرژی بیشتری آزاد خواهد کرد.

۹۵۱- گزینه ۲

عبارت‌های «پ» و «ت» نادرست هستند.

عبارت پ) نادرست است. ارزش سوختی چربی‌ها بیش از ۲ برابر (حدود ۲/۲ برابر) ارزش سوختی کربوهیدرات‌هاست.



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{انرژی تولید می شود } 38 \text{ kJ} \times \frac{\text{چربی } 3 / 5 \text{ g}}{\text{ماده غذایی } 100 \text{ g}} = 133 \text{ kJ} \\ \text{انرژی تولید می شود } 17 \text{ kJ} \times \frac{\text{پروتئین } 7 \text{ g}}{\text{ماده غذایی } 100 \text{ g}} = 119 \text{ kJ} \end{array} \right.$$

بنابراین از خوردن ۱۰۰ گرم از این ماده غذایی مجموعاً ۲۵۲ کیلوژول انرژی تولید می شود:
 $133 + 119 = 252 \text{ kJ}$
 حال مقدار انرژی مورد نیاز روزانه این فرد را بر حسب کیلوژول (kJ) محاسبه می کنیم:

$$90 \text{ kcal} \times \frac{1000 \text{ cal}}{1 \text{ kcal}} \times \frac{4 / 2 \text{ J}}{1 \text{ cal}} \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} = 378 \text{ kJ}$$

در آخر با یک تناسب مقدار ماده مصرفی این فرد برای تامین انرژی را محاسبه می کنیم:

ماده غذایی	
۱۰۰ g	انرژی ۲۵۲ kJ
x g	انرژی ۳۷۸ kJ

$$\Rightarrow x = 150 \text{ g}$$

۹۶۱- گزینه ۳

ابتدا مقدار انرژی تولیدی از مصرف ماده غذایی را حساب می کنیم:

$$\begin{aligned} 60 \text{ g} \times \frac{30 \text{ g چربی}}{100 \text{ g ماده غذایی}} \times \frac{38 \text{ kJ}}{1 \text{ g چربی}} &= 684 \text{ kJ} \\ 100 \text{ g} \times \frac{22 \text{ g پروتئین}}{100 \text{ g ماده غذایی}} \times \frac{17 \text{ kJ}}{1 \text{ g پروتئین}} &= 224 / 4 \text{ kJ} \end{aligned}$$

بنابراین مجموعاً ۹۰۸/۴ کیلوژول انرژی از خوردن این غذا تولید می شود:

$$684 + 224 / 4 = 908 / 4 \text{ kJ}$$

حال زمان لازم برای سوختن این مقدار انرژی با استفاده از پیدامروی را محاسبه می کنیم:

$$908 / 4 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ h}}{160 \text{ kJ}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \approx 34 \text{ min}$$

۹۶۲- گزینه ۱

ابتدا انرژی حاصل از خوردن ۱۰۰ گرم شیر را بدست می آوریم:

$$100 \text{ g} \times \frac{3 / 3 \text{ g پروتئین}}{100 \text{ g شیر}} \times \frac{17 \text{ kJ}}{1 \text{ g پروتئین}} = 56 / 1 \text{ kJ}$$

$$100 \text{ g} \times \frac{5 \text{ g کربوهیدرات}}{100 \text{ g شیر}} \times \frac{17 \text{ kJ}}{1 \text{ g کربوهیدرات}} = 85 \text{ kJ}$$

$$100 \text{ g} \times \frac{4 \text{ g چربی}}{100 \text{ g شیر}} \times \frac{38 \text{ kJ}}{1 \text{ g چربی}} = 152 \text{ kJ}$$

مقدار کل انرژی مصرفی از خوردن ۱۰۰ گرم شیر برابر است با:

$$56 / 1 + 85 + 152 = 293 / 1 \text{ kJ}$$

حال مقدار انرژی مورد نیاز برای ۵ ساعت شنا کردن را محاسبه می کنیم:

$$5 \text{ h} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{48 / 85 \text{ kJ}}{20 \text{ min شنا کردن}} = 732 / 75 \text{ kJ}$$

در انتها مقدار شیر مصرفی برای تامین انرژی ۵ ساعت شنا کردن را حساب می کنیم:

$$732 / 75 \text{ kJ} \times \frac{100 \text{ g شیر}}{293 / 1 \text{ kJ}} = 250 \text{ g}$$

۹۶۳- گزینه ۲

ابتدا جرم کربوهیدرات، چربی و پروتئین را در ۱۰ گرم نان و ۵ گرم پنیر را محاسبه می کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{جرم تولید می شود } 38 \text{ kJ} \times \frac{\text{چربی } 5 \text{ g}}{\text{ماده } 100 \text{ g}} = 4 / 75 \text{ kJ} \\ \text{جرم تولید می شود } 17 \text{ kJ} \times \frac{\text{کربوهیدرات } 1 \text{ g}}{\text{ماده } 100 \text{ g}} = 6 / 375 \text{ kJ} \end{array} \right.$$

جرم تولید می شود $4 / 75 + 6 / 375 = 11 / 125 \text{ kJ}$

۹۵۷- گزینه ۱

با توجه به درصدهای بیان شده و اینکه جرم لوبیا قرمز مصرفی ۱۰۰ گرم است، مقدار جرم چربی، کربوهیدرات و پروتئین به ترتیب برابر با ۶۰، ۰/۸ و ۲۴ گرم خواهد بود. در ادامه مقدار انرژی تولیدی از هر ماده را بدست می آوریم: (حتماً به این نکته توجه کنید که ارزش سوختی کربوهیدرات ها با پروتئین ها برابر است.)

$$\Rightarrow \left(\frac{38 \text{ kJ}}{1 \text{ g چربی}} \times 24 \text{ g چربی} \right) + \left(\frac{17 \text{ kJ}}{1 \text{ g کربوهیدرات}} \times 84 \text{ g کربوهیدرات} \right) + \left(\frac{17 \text{ kJ}}{1 \text{ g پروتئین}} \times 8 \text{ g پروتئین} \right)$$

$$= 30 / 4 + 1428 = 1458 / 4 \text{ kJ}$$

۹۵۸- گزینه ۳

اول محاسبه می کنیم که بدن یک فرد ۹۰ کیلوگرمی به چند کیلوژول انرژی نیاز دارد تا وظایف خود را در پایین ترین سطح انجام دهد:

$$\begin{array}{l} \text{انرژی مورد نیاز} \\ 1 \text{ kg} \sim 100 \text{ kJ} \\ 90 \text{ kg} \sim x \text{ kJ} \end{array} \Rightarrow x = 9000 \text{ kJ}$$

حالا باید ببینیم این مقدار انرژی از مصرف چند گرم شکلات بدست می آید:

$$\left(\frac{18 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} \right) \times x \text{ g} = 9000 \text{ kJ} \Rightarrow x = 500 \text{ g}$$

۱۸ کیلوژول انرژی دارد)

انرژی تولیدی جرم شکلات

$$\left[\begin{array}{l} 1 \text{ g} \sim 18 \text{ kJ} \\ y \text{ g} \sim 9000 \text{ kJ} \end{array} \right] \Rightarrow y = 500 \text{ g}$$

۹۵۹- گزینه ۳

بخاطر داریم که هر کالری برابر ۴/۱۸ ژول است. بنابراین انرژی مورد نیاز این فرد

$$4 \times 10^6 \text{ cal} \times \frac{4 / 18 \text{ J}}{1 \text{ cal}} = 16 / 72 \times 10^6 \text{ J}$$

چون انرژی مورد نیاز فرد را بر حسب ژول محاسبه کردیم، ارزش غذایی ماده

$$300 \text{ kJ} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 3 \times 10^5 \text{ J}$$

غذایی را نیز بر حسب ژول معین می کنیم:

$$\left[\begin{array}{l} 100 \text{ g ماده غذایی} \sim 3 \times 10^5 \text{ J} \\ x \text{ g} \sim 16 / 72 \times 10^6 \text{ J} \end{array} \right] \Rightarrow x = 5573 \text{ g} = 5 / 573 \text{ kg} \approx 5 / 6 \text{ kg}$$

۹۶۰- گزینه ۳

با توجه به اینکه درصد پروتئین و چربی را در ماده غذایی به ما داده اند، ابتدا مقدار انرژی حاصل از خوردن ۱۰۰ گرم از این ماده غذایی را محاسبه می کنیم:



$$\frac{\text{ارزش سوختی ۱ گرم مرغ}}{\text{ارزش سوختی ۲ گرم تخم مرغ}} = \frac{30}{2/544} \approx 11/8$$

گزینه ۲ - ۹۶۵

ابتدا گرمای لازم برای افزایش دمای آب را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{آب } 25\text{Kg آب } 25\text{L آب} \xrightarrow{\text{چون چگالی آب } 1\text{g.ml}^{-1} \text{ است.}} 25\text{L آب}$$

$$\Rightarrow Q_{H_2O} = 25 \times 4/2 \times (25/56 - 23) = 268/8\text{kJ}$$

این مقدار گرما، ۸۰ درصد گرمای حاصل از سوزاندن ماده غذایی است، بنابراین گرمای

$$\text{حاصل از ماده غذایی برابر است با: } 268/8\text{kJ گرمای } \times \frac{100}{80} = 336\text{kJ}$$

در انتها ارزش سوختی ماده غذایی مورد نظر را محاسبه می‌کنیم:
ماده غذایی مورد نظر پنیر است.

۱۶/۸g	۳۳۶kJ
۱g	x kJ

$$\Rightarrow x = 20\text{kJ.g}^{-1}$$

گزینه ۲ - ۹۶۶

ابتدا مقدار انرژی لازم برای ۱/۵ ساعت پیاده روی را محاسبه می‌کنیم:

$$1/5\text{h} = 90\text{min}$$

$$90\text{min} \times \frac{6/66\text{kcal}}{1\text{min}} \times \frac{4/2\text{kJ}}{1\text{kcal}} = 2517/48\text{kJ}$$

حال ارزش غذایی ماده مورد نظر (بر حسب ۱ گرم) را محاسبه می‌کنیم:

$$126\text{g} \quad 2517/48\text{kJ} \quad \sim \quad Q \quad \rightarrow x \approx 20\text{kJ.g}^{-1} \rightarrow \text{پنیر}$$

$$1\text{g} \quad x\text{kJ}$$

گزینه ۳ - ۹۶۷

ابتدا مقدار گرمای آزاد شده از سوختن ماده غذایی در گرما سنج را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = C \cdot \Delta\theta \Rightarrow Q = 70 \times (85 - 25) \rightarrow Q = 4200\text{J}$$

حال چون در صورت، ارزش غذایی مواد را بر حسب کالری داده است، مقدار

گرمای محاسبه شده را به کالری تبدیل می‌کنیم:

$$Q = 4200\text{J} \times \frac{1\text{cal}}{4/2\text{J}} = 1000\text{cal}$$

در صورت سوال ذکر شده هر Cal برابر ۱۰۰۰ cal است، بنابراین:

$$Q = 1000\text{cal} \xrightarrow{\times 10^{-3}} 1\text{kcal}$$

حال این مقدار گرما، با سوختن ۲ گرم از ماده غذایی تولید شده است، پس مقدار

گرمای آزاد شده به ازای ۱۰۰ گرم (چون در جدول گرمای آزاد شده به ازای ۱۰۰ گرم را داده است) برابر است با:

$$\left[\begin{array}{l} 2\text{g ماده غذایی} \sim 1\text{cal} \\ 100\text{g ماده غذایی} \sim x\text{cal} \end{array} \right] \Rightarrow x = 50\text{cal}$$

ماده مورد نظر سیب است

گزینه ۱ - ۹۶۸

$$\left\{ \begin{array}{l} 10\text{g نان} \times \frac{54\text{g کربوهیدرات}}{100\text{g نان}} = 5/4\text{g} \\ 10\text{g نان} \times \frac{3\text{g چربی}}{100\text{g نان}} = 0/3\text{g} \\ 10\text{g نان} \times \frac{9\text{g پروتئین}}{100\text{g نان}} = 0/9\text{g} \\ 5\text{g پنیر} \times \frac{49\text{g کربوهیدرات}}{100\text{g پنیر}} = 0/2\text{g} \\ 5\text{g پنیر} \times \frac{37\text{g چربی}}{100\text{g پنیر}} = 1/85\text{g} \\ 5\text{g پنیر} \times \frac{38\text{g پروتئین}}{100\text{g پنیر}} = 1/9\text{g} \end{array} \right.$$

حال مجموع جرم کربوهیدرات، چربی و پروتئین را بدست آورده و انرژی حاصل از هر کدام را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{کربوهیدرات} \rightarrow 5/4 + 0/2 = 5/6$$

$$\text{مجموع جرم کربوهیدرات} \rightarrow 5/6 \times \frac{17\text{kJ}}{1\text{g کربوهیدرات}} = 95/2\text{kJ}$$

$$\text{چربی} \rightarrow 0/3 + 1/85 = 2/15\text{g}$$

$$\text{انرژی تولیدی} \rightarrow 2/15 \times \frac{38\text{kJ}}{1\text{g پروتئین}} = 81/7\text{kJ}$$

$$\text{پروتئین} \rightarrow 0/3 + 1/85 = 2/15\text{g}$$

$$\text{انرژی تولیدی} \rightarrow 2/15 \times \frac{17\text{kJ}}{1\text{g پروتئین}} = 47/6\text{kJ}$$

در انتها مجموع انرژی تولیدی را بدست می‌آوریم:

$$\text{مجموع انرژی تولیدی} = 95/2 + 81/7 + 47/6 = 224/5\text{kJ}$$

$$\text{انرژی مصرفی ماهانه} = 30 \times 224/5 = 672\text{kJ}$$

گزینه ۱ - ۹۶۴

با هم ببینیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} 10\text{g مرغ} \times \frac{30\text{g پروتئین}}{100\text{g مرغ}} \times \frac{4\text{kcal}}{1\text{g}} = 12\text{kcal} \\ 10\text{g مرغ} \times \frac{20\text{g چربی}}{100\text{g مرغ}} \times \frac{9\text{kcal}}{1\text{g چربی}} = 18\text{kcal} \end{array} \right.$$

$$\text{در مجموع} \rightarrow 12 + 18 = 30\text{kcal}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2\text{g تخم مرغ} \times \frac{13\text{g پروتئین}}{100\text{g تخم مرغ}} \times \frac{4\text{kcal}}{1\text{g پروتئین}} = 1/04\text{kcal} \\ 2\text{g تخم مرغ} \times \frac{20\text{g کربوهیدرات}}{100\text{g تخم مرغ}} \times \frac{9\text{kcal}}{1\text{g کربوهیدرات}} = 18\text{kcal} \\ 2\text{g تخم مرغ} \times \frac{8\text{g چربی}}{100\text{g تخم مرغ}} \times \frac{9\text{kcal}}{1\text{g چربی}} = 1/44\text{kcal} \end{array} \right.$$

$$\text{در مجموع} \rightarrow 1/04 + 0/64 + 1/44 = 2/544\text{kcal}$$



انرژی حاصل از پروتئین + انرژی حاصل از کربوهیدرات = ارزش سوختی نخودفرنگی
 انرژی از پروتئین حاصل می شود $x = 1/36 \text{ kJ} \rightarrow x = 0/85 + 2/21$
 درانتها باید درصد جرمی پروتئین را بدست آوریم:

$$\frac{1/36 \text{ kJ}}{1/36 \text{ kJ}} = \frac{\text{پروتئین}}{\text{انرژی}}$$

بنابراین در هر گرم نخود فرنگی، ۰/۰۸ گرم پروتئین وجود دارد، درنتیجه در ۱۰۰ گرم نخود فرنگی (همان درصد جرمی)، ۸ گرم پروتئین وجود دارد:

پروتئین	نخودفرنگی
۱g	۰/۰۸g
۱۰۰g	xg

$\rightarrow x = 8 \text{ g}$ پروتئین $\rightarrow$ درصد جرمی $\rightarrow 8\%$

۹۷۱- گزینه ۲

ابتدا درصد کربوهیدرات در دوغ را حساب می کنیم:

$$\frac{\text{جرم کربوهیدرات}}{\text{جرم دوغ}} \times 100 = \frac{0/5}{25} \times 100 = 2\%$$

دوغ شامل کربوهیدرات، پروتئین، چربی، آب و مواد دیگر است، بنابراین اگر جرم چربی و پروتئین را به ترتیب X و Y گرم در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$\text{جرم کربوهیدرات} + \text{جرم چربی} + \text{جرم پروتئین} + \text{جرم آب و مواد دیگر} = \text{جرم دوغ}$$

$$100 \text{ g} = 83 \text{ g} + y + x + 2 \text{ g} \rightarrow x + y = 15 \text{ g}$$

خب احتمالاً تا الان متوجه شدید که برای حل این سوال باید یک معادله دو مجهولی حل کنیم، تا الان که یکیش رو بدست آوردیم، الان باید بریم سراغ دومی. خب دومی رو از کجا بیاریم؟! آفرین!! از ارزش سوختی کمک می گیریم:

انرژی حاصل از کربوهیدرات + انرژی حاصل از پروتئین = ارزش سوختی دوغ + انرژی حاصل از چربی +

$$177 \text{ kJ} = \frac{17 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} \times \text{پروتئین} + y \text{ g} = \text{انرژی حاصل از پروتئین}$$

$$38 \text{ kJ} = \frac{38 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} \times \text{چربی} + x \text{ g} = \text{انرژی حاصل از چربی}$$

$$34 \text{ kJ} = \frac{17 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} \times \text{کربوهیدرات} + 2 \text{ g} = \text{انرژی حاصل از کربوهیدرات}$$

چون تا الان تمام پارامترها بر اساس ۱۰۰ گرم دوغ بدست آورده ایم، بهتر است ارزش سوختی دوغ را نیز بر اساس ۱۰۰ گرم دوغ در نظر بگیریم:

$$499 \text{ kJ} = \frac{4/99 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} \times 100 \text{ g}$$

$$499 = 17y + 38x + 34 \rightarrow 17y + 38x = 465$$

$$\begin{cases} x + y = 15 \rightarrow y = 15 - x \\ 17y + 38x = 465 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 17(15 - x) + 38x = 465$$

$$\rightarrow 255 - 17x + 38x = 465 \rightarrow 21x = 210 \Rightarrow x = 10 \text{ g}$$

$$y = 5 \text{ g}$$

بنابراین درصد جرمی چربی، ۲ برابر درصد جرمی پروتئین است:

$$\frac{\text{درصد جرمی چربی}}{\text{درصد جرمی پروتئین}} = \frac{10}{5} = 2$$

۹۷۲- گزینه ۳

با توجه به اینکه درصد اجزای سازنده نان را داریم، بهتر است مقدار انرژی حاصل از هر قسمت را در ۱۰۰ گرم نان محاسبه کنیم:

$$221 \text{ kJ} = \frac{\text{انرژی}}{1 \text{ g}} \times \frac{17 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times \frac{\text{کربوهیدرات}}{\text{نان}}$$

$$306 \text{ kJ} = \frac{\text{انرژی}}{1 \text{ g}} \times \frac{18 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times \frac{\text{پروتئین}}{\text{نان}}$$

$$342 \text{ kJ} = \frac{\text{انرژی}}{1 \text{ g}} \times \frac{99 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times \frac{\text{چربی}}{\text{نان}}$$

بنابراین از خوردن ۱۰۰ گرم نان، درمجموع ۸۶۹ کیلوژول انرژی تولید می شود:

$$221 + 306 + 342 = 869 \text{ kJ}$$

در انتها ارزش سوختی نان را به ازای ۱ گرم می خواهیم:

$$\frac{869 \text{ kJ}}{100 \text{ g}} \Rightarrow x = 8/69 \text{ kJ.g}^{-1}$$

۹۶۹- گزینه ۴

ابتدا انرژی حاصل از ۱۰۰ گرم شکلات را بدست می آوریم:

$$136 \text{ kJ} = \frac{\text{انرژی}}{1 \text{ g}} \times \frac{17 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times \frac{\text{کربوهیدرات}}{\text{شکلات}}$$

$$380 \text{ kJ} = \frac{\text{انرژی}}{1 \text{ g}} \times \frac{38 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times \frac{\text{چربی}}{\text{شکلات}}$$

$$34 \text{ kJ} = \frac{\text{انرژی}}{1 \text{ g}} \times \frac{2 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times \frac{\text{پروتئین}}{\text{شکلات}}$$

$$\rightarrow 1774 \text{ kJ}$$

حال گرمای لازم برای افزایش دمای آب را محاسبه می کنیم:

$$Q_{H_2O} = m_{H_2O} \cdot C_{H_2O} \cdot \Delta \theta_{H_2O} \Rightarrow Q = 2/5 \times 4/2 \times 40 = 420 \text{ kJ}$$

درقسمت بعدی باید حساب کنیم که گرمای مفید حاصل از سوزاندن شکلات که صرف افزایش دمای آب می شود، چقدر است:

$$1774 \text{ kJ} \times \frac{75}{100} \times \frac{80}{100} = 1064/4 \text{ kJ}$$

بنابراین با سوزاندن ۱۰۰ گرم شکلات به صورت مفید ۱۰۶۴/۴ کیلوژول گرما صرف افزایش دمای آب می شود. حال باید حساب کنیم برای تامین ۴۲۰ kJ گرما، چند گرم شکلات باید سوزانده شود:

شکلات	شکلات
۱۰۰g	۱۰۶۴/۴
xg	۴۲۰

$\rightarrow x \simeq 39/46 \text{ g}$ شکلات

۹۷۰- گزینه ۲

با توجه به ارزش سوختی نخود فرنگی می توان گفت که به ازای مصرف ۱ گرم نخود فرنگی ۲/۲۱ کیلوژول گرما تولید می شود، بنابراین انرژی حاصل از پروتئین و کربوهیدرات موجود در نخودفرنگی، مجموعاً باید ۲/۲۱ کیلوژول شود:

$$\frac{\text{کربوهیدرات}}{\text{نخودفرنگی}} \times \text{انرژی} = \text{انرژی حاصل از کربوهیدرات}$$

$$\frac{17 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} = 0/85 \text{ kJ}$$



ابتدا گرمای لازم برای افزایش دمای آب را محاسبه می کنیم:

$$Q_{H_2O} = m_{H_2O} \cdot c_{H_2O} \cdot \Delta\theta_{H_2O}$$

$$\Rightarrow Q_{H_2O} = 1180 \times 4 \times 3 = 14160 \text{ J} = 14.16 \text{ kJ}$$

این مقدار گرما به ازای سوختن ۱ گرم گردو تولید شده است، بنابراین می توان گفت که ارزش سوختی گردو برابر 14.16 kJ.g^{-1} است. در ادامه چون با درصد مواد سر و کار داریم، بهتره که ارزش سوختی گردو را به ازای ۱۰۰ گرم در نظر بگیریم:

$$100 \text{ g} \times \frac{14.16 \text{ kJ}}{1 \text{ g}} = 1416 \text{ kJ}$$

اگر درصد جرمی چربی، کربوهیدرات و پروتئین را به ترتیب x, y, z در نظر بگیریم خواهیم داشت: $\Rightarrow z = 6y$ درصد جرمی پروتئین ۶ برابر کربوهیدرات

جرم کربوهیدرات + جرم پروتئین + جرم چربی + جرم آب و مواد دیگر = جرم گردو
 $100 = 55 + x + z + y \Rightarrow x + y + z = 45$

ارزش سوختی ۱۰۰ گرم گردو برابر ۱۴۱۶ کیلوژول است، یعنی:

$$x \text{ g چربی} \times \frac{38 \text{ kJ}}{1 \text{ g چربی}} = 38x \text{ kJ}$$

$$y \text{ g کربوهیدرات} \times \frac{17 \text{ kJ}}{1 \text{ g کربوهیدرات}} = 17y \Rightarrow 38x + 17y + 17z = 1416$$

$$z \text{ g پروتئین} \times \frac{17 \text{ kJ}}{1 \text{ g پروتئین}} = 17z \text{ kJ}$$

سه معادله داریم و سه مجهول برای حلش می تونیم اول هر جا که z دیدیم، به جاش بنذاریم $6y$ (به معادله اولی که بدست آوردیم نگاه کن):

$$\begin{cases} x + y + 6y = 45 \rightarrow x + 7y = 45 \rightarrow 7y = 45 - x \rightarrow y = \frac{45 - x}{7} \\ 38x + 17y + 17(6y) \rightarrow 1416 \rightarrow 38x + 119y = 1416 \end{cases}$$

$$\rightarrow 38x + 119\left(\frac{45 - x}{7}\right) = 1416 \rightarrow 38x + 765 - 17x = 1416$$

$$21x = 651 \rightarrow \boxed{x = 31}$$

بخش یازدهم: آنتالپی سوختن

گزینہ ۱ - ۹۷۳

ترکیب (I) بیشترین جرم مولی و ترکیب (III) کمترین جرم مولی را دارد بنابراین آنتالپی سوختن ترکیب (I) از سایر ترکیبات بیشتر و آنتالپی سوختن ترکیب (III) از همه کمتر است: $I > \dots > III$ آنتالپی سوختن از طرفی خواندیم که در مقایسه آنتالپی سوختن یک آلکان و آلکن هم کربن آنتالپی سوختن آلکان مورد نظر از آلکن بیشتر است، بنابراین آنتالپی سوختن C_2H_6 از C_2H_4 بیشتر است: $I > II > IV > III$

گزینہ ۲ - ۹۷۴

ابتدا به مینی درسنامه زیر دقت کنید:

مینی درسنامه گرمای حاصل از سوختن هیدروکربن ها

بخطا داشته باشیم، با مقدار مول یا حجم یکسان هرچه جرم مولی هیدروکربن بیشتر باشد، دارای هیدروژن و کربن بیشتری بوده و در اثر سوختن کامل با اکسیژن، گرمای بیشتری را نیز تولید می کند، به مثال های زیر دقت کنید:

گرمای حاصل از سوختن یک مول: $C_3H_8 > C_2H_6 > CH_4$
 $(44 \text{ g.mol}^{-1}) \quad (30 \text{ g.mol}^{-1}) \quad (16 \text{ g.mol}^{-1})$

گرمای حاصل از سوختن یک لیتر (در دما و فشار یکسان): $C_3H_8 > C_2H_6$
 $(42 \text{ g.mol}^{-1}) \quad (28 \text{ g.mol}^{-1})$

با توجه به مینی درسنامه بالا ابتدا جرم مولی ترکیبات داده شده را به دست میاوریم:

$$\text{پروپان} \Rightarrow C_3H_8 \rightarrow 3(12) + 8(1) = 44 \text{ g.mol}^{-1} \quad (III)$$

$$\text{اتان} \Rightarrow C_2H_6 \rightarrow 2(12) + 6(1) = 30 \text{ g.mol}^{-1} \quad (IV)$$

$$\text{اتن} \Rightarrow C_2H_4 \rightarrow 2(12) + 4(1) = 28 \text{ g.mol}^{-1} \quad (I)$$

$$\text{اتین} \Rightarrow C_2H_2 \rightarrow 2(12) + 2(1) = 26 \text{ g.mol}^{-1} \quad (II)$$

پس مقایسه گرماهای سوختن با حجم برابر از هیدروکربن به صورت روبه روست:
 $III > IV > I > II$

گزینہ ۳ - ۹۷۵

در هیدروکربن ها با افزایش تعداد کربن ها، آنتالپی سوختن افزایش می یابد، بنابراین:

عبارت (آ) نادرست است: $C_3H_8 > C_2H_5OH$
 کربن ۳ کربن ۲

عبارت (ت) نادرست است: $C_2H_6 > CH_3OH$
 کربن ۲ کربن ۱

در ضمن در مقایسه آنتالپی سوختن مولی هیدروکربن ها و الکل هم کربن روند زیر برقرار است:

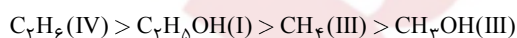
آلکین > الکل > آلکن > آلکان: آنتالپی سوختن
 بنابراین مورد «پ» هم نادرست است.

آنتالپی سوختن: $CH_4 > CH_3OH$

گزینہ ۳ - ۹۷۶

ترکیب (I) و (IV) تعداد کربن بیشتری نسبت به ترکیبات (II) و (III) داشته و به همین علت آنتالپی سوختن بالاتری نسبت به این دو ترکیب دارند. از طرفی در مقایسه آلکان و الکل هم کربن، آنتالپی سوختن آلکان مورد نظر از الکل بیشتر است، بنابراین:

آنتالپی سوختن:



اما صبر کنید!! سوال مقایسه آنتالپی سوختن را از نظر جرمی می خواهد!! می دانیم از لحاظ جبری عددی که منفی تر است، کوچکتر خواهد بود، بنابراین از لحاظ جبری کوچکترین عدد مربوط به آنتالپی سوختن اتان و بزرگترین عدد مربوط به آنتالپی سوختن متانول خواهد بود:

از نظر عددی:



از نظر جبری:





گزینه ۳

۹۷۷-

به بررسی تک تک موارد می پردازیم:

عبارت آ- نادرست است. با تعداد اتم های کربن برابر ارزش سوختی آلکن ها از آلکین ها بیشتر است:



عبارت ب- درست است. با تعداد اتم های کربن برابر ارزش سوختی الکان ها از آلکین ها بیشتر است:



عبارت پ- نادرست است. ارزش سوختی هیدروکربن ها به طور کلی از الکل ها بالاتر است.



عبارت ت- درست است. ارزش سوختی هیدروکربن ها به طور کلی از الکل ها بالاتر است:



گزینه ۱

۹۷۸-

برای حل این سوال از راه های تقریبی و غیر دقیق هم می شه استفاده کرد، اما بهترین و مطمئن ترین راه محاسبه از طریق استوکیومتری است:

$$1 \times 16 - 89.0 \text{ kJ}$$



$$1 \text{ g} \quad \text{akJ}$$

$$1 \times 30 - 156.0$$



$$1 \text{ g} \quad \text{bkJ}$$

$$1 \times 26 - 130.0$$



$$1 \text{ g} \quad \text{ckJ}$$

$$1 \times 32 - 726$$



$$1 \text{ g} \quad \text{dkJ}$$

گزینه ۲

۹۷۹-

به بررسی هر یک از عبارت ها می پردازیم:

عبارت آ- نادرست است. زیرا جرم مولی ۱ مول پروپان ($C_3H_8 = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) کمتر از جرم ۲ مول اتان ($2 \times C_2H_6 = 2 \times 30 = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

عبارت ب- درست است. با مقدار مول یکسان و شمار کربن های برابر، گرمای حاصل از سوختن آلکین ها کمتر از آلکن ها است.

عبارت پ- درست است. گفتیم که در الکل ها ارزش سوختی با شمار کربن ها رابطه مستقیم دارد. بنابراین گرمای حاصل از سوختن یک اتانول (C_2H_5OH) از متانول (CH_3OH) بیشتر است.

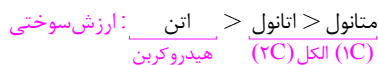
عبارت ت- نادرست است. در آلکن ها (و بقیه خانواده های هیدروکربن ها) هر چه شمار اتم های کربن بیشتر باشد، ارزش سوختی کمتر است.

گزینه ۳

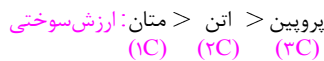
۹۸۰-

مورد اول: نادرست است. با تعداد اتم کربن برابر، آنتالپی سوختن آلکن ها از آلکین ها بیشتر است: اتین > اتان: مقدار آنتالپی سوختن

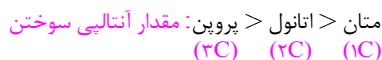
مورد دوم: درست است. ارزش سوختی هیدروکربن ها از الکل ها بیشتر و در الکل ها نیز با تعداد اتم کربن بیشتر، ارزش سوختی بیشتر است:



مورد سوم: درست است. در هیدروکربن هایی تا ۳ اتم کربن، هر چه شمار اتم های کربن بیشتر باشد، ارزش سوختی کمتر است:



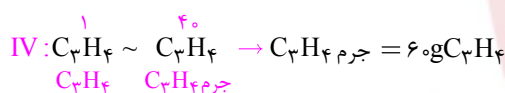
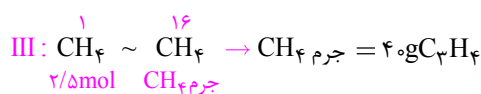
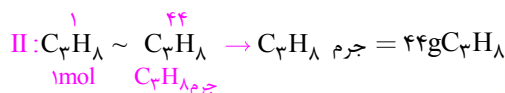
مورد چهارم: نادرست است. اتانول تعداد کربن بیشتری نسبت به متان داشته و به همین علت مقدار آنتالپی سوختن بیشتری از متان دارد:



گزینه ۳

۹۸۱-

همان گونه که گفتیم بهتر است برای بررسی چنین سوالاتی ابتدا مقادیر داده شده را به گرم تبدیل کنیم:



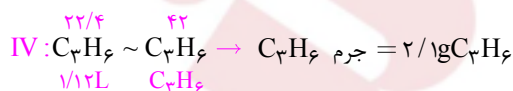
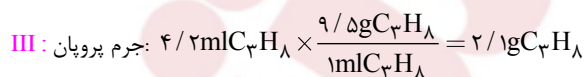
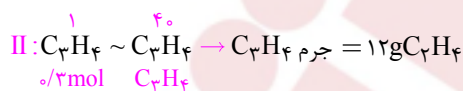
هر چه ماده آلی بیشتر باشد، گرمای حاصل از سوختن آن بیشتر است:

$IV > II > III > I$ گرمای حاصل از سوختن

گزینه ۲

۹۸۲-

ابتدا تمامی مقادیر داده شده را به گرم تبدیل می کنیم:



در ادامه چون جرم پروپان و پروپین با هم برابر هستند باید به شکل دیگه ای گرمای حاصل از سوختن این دو ماده را مقایسه کنیم: خواندیم که با مقدار جرم برابر گرمای حاصل از سوختن آلکن ها از آلکین ها بیشتر است، بنابراین گرمای حاصل از سوختن پروپین (IV) از پروپان (III) کمتر است:

$II > I > III > IV$ مقدار گرما سوختن

گزینه ۴

۹۸۳-

گفتیم که آنتالپی سوختن یک ماده برابر گرمای حاصل از سوختن ۱ مول از آن ماده است بنابراین ضریب مولی ماده سوختی در واکنش سوختن آن باید برابر ۱ باشد (حذف گزینه ۱ و گزینه ۲)



عبارت پ) در درسنامه ۵۴ گفتیم که گرمای حاصل از سوختن هر مول آلکن بیشتر از الکل هم کربن است، بنابراین:

$$(kJ.mol^{-1})$$

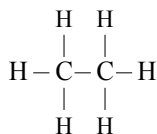
عبارت ت) چون جرم مولی اتن (C_2H_4) کمتر از اتانول (C_2H_5OH) است می‌توان حدس زد که گرمای حاصل از سوختن هر گرم اتن نیز بیشتر از اتانول است:

$$(kJ.mol^{-1})$$

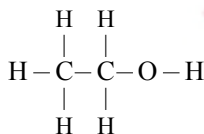
گزینه ۴ - ۹۸۷

تک تک موارد را بررسی می‌کنیم:

مورد اول: نادرست است. شمار پیوندهای $C-H$ و به تبع آن شمار جفت الکترون‌های پیوندی بین C و H در اتان بیشتر از اتانول است:



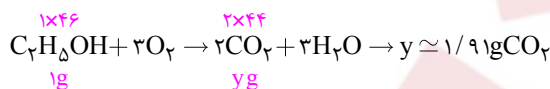
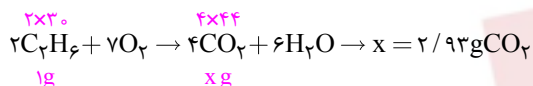
(۶ پیوند $C-H$)



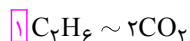
(۵ پیوند $C-H$)

مورد دوم: نادرست است. نیروی بین مولکولی غالب در اتانول از نوع پیوند هیدروژنی و نیروی بین مولکولی در هیدروکربن‌ها مثل اتان از نوع واندروالسی است.

مورد سوم: نادرست است. با هم ببینیم:



مورد چهارم: درست است. در شرایط STP ، H_2O به صورت مایع خواهد بود، بنابراین تنها گاز تولیدی CO_2 است که در صورت سوختن کامل هر مول از C_2H_6 و C_2H_5OH به علت یکسان بودن ضریب ماده سوختی و CO_2 در واکنش، حجم برابری خواهد داشت:



گزینه ۳ - ۹۸۸

به بررسی تک تک عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت آ) نادرست است. در گزارش (ΔH) سوختن یک ماده باید علامت منفی را هم بیاوریم.

$$\Delta H \text{ سوختن } C_2H_6 = -1560 kJ.mol^{-1}$$

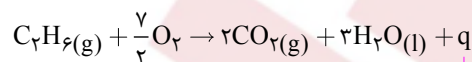
عبارت ب) درست است.

عبارت پ) درست است. همانطور که گفتیم ارزش سوختی از تقسیم مقدار آنتالپی سوختن بر جرم مولی بدست می‌آید:

$$\text{مقدار آنتالپی سوختن} = \frac{\text{ارزش سوختی}}{\text{جرم مولی}}$$

$$\Rightarrow \text{مقدار آنتالپی سوختن اتان} = \frac{\text{ارزش سوختی اتان}}{30} \quad \text{برای اتان } (C_2H_6)$$

از طرفی آنتالپی سوختن گرمای حاصل از سوختن کامل ماده سوختی است، می‌دانیم که از سوختن کامل مواد آلی، CO_2 و H_2O تولید می‌شود نه CO (حذف گزینه ۳)



گزینه ۴ - ۹۸۴

تمام واکنش‌های بیان شده، از نظر آنتالپی سوختن، بالاخره به ایرادی دارند:

I: آنتالپی سوختن، گرمای مبادله شده به ازای سوختن کامل ۱ مول از ماده سوختی است، بنابراین در این واکنش باید ۱ مول اتان به طور کامل بسوزد و ضریب مولی اتان باید برابر ۱ باشد.

II: حالت فیزیکی اتانول در دمای اتاق به صورت مایع (l) است.

III: حالت فیزیکی آب در سوختن کامل ترکیبات آلی در دمای اتاق به صورت مایع (l) است.

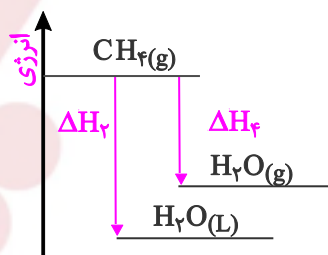
IV: هگزان (C_6H_{14}) در دمای اتاق مایع (l) است.

گزینه ۴ - ۹۸۵

می‌دانیم که در آلکان‌ها با افزایش تعداد کربن‌ها (جرم مولی) آنتالپی سوختن افزایش می‌یابد. بنابراین آنتالپی سوختن اتان (C_2H_6) از متان (CH_4) بیشتر است (حذف گزینه ۱ و ۳)

در ادامه برای مقایسه گرمای حاصل از واکنش گزینه ۲ با گزینه ۴ می‌توانیم همانند بخش «عوامل موثر بر آنتالپی» از نمودار استفاده کنیم: (یادآوری می‌کنیم که سطح انرژی یک ماده در حالت گازی (g) از سطح انرژی همان ماده در حالت مایع (l) بیشتر است.)

همانطور که می‌بینید گرمای حاصل از واکنش ۴ از واکنش ۲ کمتر است.



گزینه ۳ - ۹۸۶

تک تک موارد را بررسی می‌کنیم:



اتانول اتن

عبارت آ) اتن یک هیدروکربن بوده و ترکیبی ناقطبی و اتانول ترکیبی قطبی محسوب می‌شود، بنابراین انحلال پذیری اتانول در آب بیشتر از اتن خواهد بود:

اتن > اتانول: انحلال پذیری در آب

عبارت ب) اتانول به علت داشتن پیوند هیدروژنی، نقطه جوش بالاتری نسبت به اتن دارد:

اتن > اتانول: نقطه جوش



تذکر: توجه داشته باشید چون در صورت سوال آنتالپی سوختن اتان و متان داده شده است، باید ضریب اتان و متان را در واکنش سوختن آن‌ها برابر ۱ در نظر گرفت بگیریم.

گزینہ ۳ - ۹۹۲

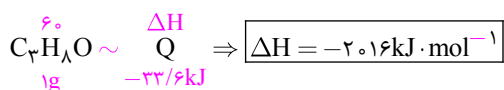
ابتدا مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای آب را حساب می‌کنیم:

$$Q_{H_2O} = m_{H_2O} \cdot C_{H_2O} \cdot \Delta\theta_{H_2O} \Rightarrow \frac{1}{10} \text{ kg} \times \frac{42}{10} \times (100 - 20)$$

دمای جوش آب جرم بر حسب kg

$$= 33/6 \text{ kJ}$$

این مقدار گرما از سوختن ۱ گرم پروپانول (C_3H_8O یا C_3H_7OH) حاصل شده است، بنابراین آنتالپی سوختن هر مول پروپانول برابر خواهد بود:



گزینہ ۳ - ۹۹۳

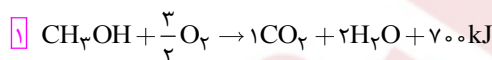
این سؤال هم مشابه سؤال قبل است، ابتدا مقدار گرمای مورد نیاز برای به جوش آوردن آب در این شرایط را به دست می‌آوریم:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow Q = 500 \times 4/2 \times (100 - 30) = 147000$$

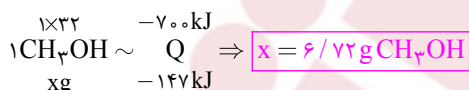
۱۴۷kJ تبدیل به کیلوژول نقطه جوش آب

اگر به واحد (ΔH) دقت کنید ($\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$) می‌بینید که گرمای مبادله شده

(ΔH) براساس سوختن یک مول متانول گزارش شده است، پس ما هم در هنگام موازنه و گذاشتن Q به این دقت می‌کنیم که ضریب CH_3OH را باید ۱ بگذاریم و بقیه ضرایب را با استفاده از این ضریب بدست می‌آوریم، با هم ببینیم:



حالا مقدار گرم مورد نیاز متانول را به دست می‌آوریم:



گزینہ ۳ - ۹۹۴

در ابتدا گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای این گلوله آهنی را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow 16 \times 0/45 \times 25 = 180 \text{ kJ}$$

همانطور که در صورت سؤال می‌بینید، (ΔH) را براساس واحد کالری بیان شده است، اما واحد گرمایی که ما برای گلوله آهنی محاسبه کردیم، براساس kJ است، پس قبل از ادامه حل، واحد کالری (ΔH) را به کیلوژول تبدیل می‌کنیم:

$$\Rightarrow 5 \times 10^5 \text{ cal} \times \frac{4/18 \text{ J}}{1 \text{ cal}} = 20/75 \times 10^5 \xrightarrow{\text{تبدیل به کیلوژول}} 2.75 \text{ kJ}$$

براساس واحد (ΔH)، ۲.۷۵ کیلوژول براساس سوختن یک مول C_3H_8 به دست می‌آید، پس داریم:



در ادامه داریم:

ارزش سوختنی اتان $3 \times$ مقدار آنتالپی سوختن اتان $\rightarrow$

عبارت (ت) نادرست است. آنتالپی سوختن یک ماده هم ارز آنتالپی واکنشی است که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد. عبارت (ث) درست است.

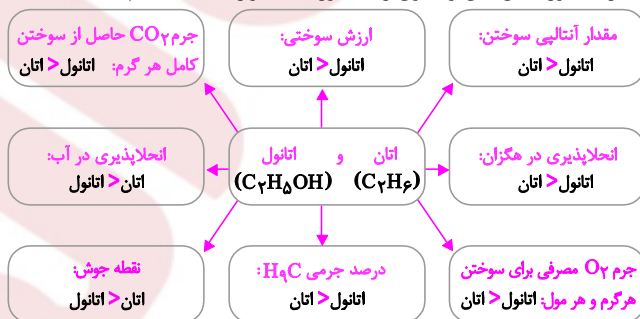
گزینہ ۲ - ۹۸۹

اول به مینی درسنامه:

مینی درسنامه

مقایسه اتان و اتانول

در درسنامه‌ها به طور کامل اتان و اتانول را مقایسه کردیم، در اینجا اما می‌خواهیم به بار به طور کامل اتان و اتانول را به طور خلاصه‌وار مقایسه کنیم:



با توجه به نکاتی که گفتیم فقط مورد «ب» نادرست است؛ ارزش سوختی اتانول از اتان کمتر است.

گزینہ ۲ - ۹۹۰

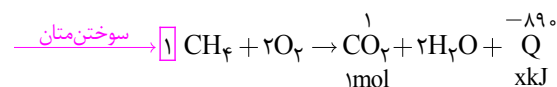
عبارت‌های «آ» و «پ» درست هستند. بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت (ب) نادرست است. از پسماندهای گیاهانی (نه شیره گیاهی) مانند سوبا، نیشکر و دیگر دانه‌های روغنی استخراج می‌شوند.

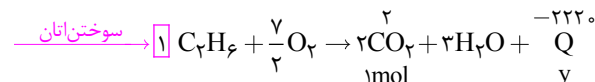
عبارت (ت) نادرست است. در درسنامه ۵۵ بررسی کردیم که ارزش سوختی اتانول که یک سوخت سبز است از سوخت فسیلی هم کربن با خود مانند اتان کمتر است.

گزینہ ۲ - ۹۹۱

دو تا دونه نسبت استوکیومتری باید بنویسیم:



$$\rightarrow x = -890 \text{ kJ}$$



$$y = -1110 \text{ kJ}$$

چون اختلاف گرمای آزاد شده را می‌خواهد، دیگر کاری به علامت منفی نداریم و فقط اختلاف مقدار عددی گرماهای آزاد شده با بدست می‌آوریم:

$$\xrightarrow{\text{اختلاف گرمای آزاد شده}} 1110 - 890 = 220 \text{ kJ}$$



$$Q_2 = 16 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{41/22 \text{ kJ}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 366/4 \text{ kJ}$$

بنابراین کل گرمای جذبی برابر است با:

$$Q_1 + Q_2 = 33/6 + 366/4 = 400 \text{ kJ}$$

این مقدار گرما برابر گرمای آزاد شده از سوختن ۱۵ گرم الکل ۸۰٪ خالص است.

اگر جرم مولی این الکل را m در نظر بگیریم، داریم:

جرم مولی ضریب

$$\uparrow \uparrow$$

$$1 \times m - 2000 \text{ kJ}$$

$$Q \sim m \Rightarrow m = 60 \text{ g mol}^{-1}$$

$$18 \text{ g} \times \frac{10}{100} - 400 \text{ kJ}$$

این جرم مولی مربوط به $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ است:

$$\text{جرم مولی} = (3 \times 12) + (8 \times 1) + 16 = 60 \text{ g mol}^{-1} \text{ C}_3\text{H}_7\text{OH}$$

گزینه ۱

۹۹۹

حواسمون باشد که برای ذوب یک قطعه نقره با دمای 783 K ، ابتدا باید دمای آن را به

دمای ذوب برسانیم و سپس آن را ذوب می‌کنیم، پس با دو مرحله سر و کار داریم:

۱- تبدیل نقره با دمای 783 K به نقره با دمای 1235 K :

$$Q_{\text{Ag}} = m_{\text{Ag}} \cdot c_{\text{Ag}} \cdot \Delta\theta_{\text{Ag}} \rightarrow 54 \text{ g} \times \frac{235}{1000} \times (1235 - 783)$$

$$\frac{Q_1}{Q_{\text{Ag}}} \rightarrow Q_{\text{Ag}} = 5735/8 = 5/7358 \text{ kJ}$$

۲- ذوب 54 g گرم نقره:

$$\frac{1 \times 108}{54 \text{ g}} \sim \frac{11/3 \text{ kJ}}{X \text{ kJ}} \xrightarrow{Q_2} x = 5/65 \text{ kJ}$$

پس در مجموع، گرمای مصرف شده برابر خواهد بود با:

$$Q = Q_1 + Q_2 = 5/7358 + 5/65 = 11/3858$$

حال باید این مقدار گرما را از سوختن اتان تامین کنیم:

$$\frac{1 \times 30}{C_2H_6} \sim \frac{156 \text{ kJ}}{11/3858 \text{ kJ}} \xrightarrow{Q_2} y = 0/218 \text{ g C}_2\text{H}_6$$

گزینه ۳

۱۰۰۰

هرمول اتان (C_2H_6) و هرمول پروپان (C_3H_8) در یک گروه (CH_2) با هم

تفاوت دارند، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که به ازای اضافه شدن هر گروه به اندازه $(2260 - 1620 = 640 \text{ kJ})$ به گرمای حاصل از سوختن آلکان‌ها افزوده می‌شود.

در نتیجه چون بوتان (C_4H_{10}) نسبت به پروپان (C_3H_8) یک گروه

(CH_2) بیشتر دارد پس گرمای سوختن آن هم 640 کیلو ژول بیشتر از

پروپان خواهد بود، یعنی:

$$\Delta H \text{ C}_4\text{H}_{10} = 2260 + 640 = 2900 \text{ kJ mol}^{-1}$$

در آخر گرمای حاصل از سوختن هر گرم بوتان را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{1 \times 44}{1 \text{ C}_3\text{H}_8} \sim \frac{-2075}{-180 \text{ kJ}} \Rightarrow x \approx 1/9 \text{ L C}_3\text{H}_8$$

گزینه ۱

۹۹۵

در صورت سؤال گفته شده با سوختن 2 مول C_2H_2 ، 2600 کیلوژول گرما آزاد می‌شود، پس ما هم دقت می‌کنیم که ضریب C_2H_2 را در هنگام موازنه، 2 قرار دهیم و بقیه ضرایب را با استفاده از ضریب C_2H_2 بدست می‌آوریم:



$$\frac{2 \times 26}{2 \text{ C}_2\text{H}_2} \sim \frac{-2600 \text{ kJ}}{x \text{ kJ}} \Rightarrow x = -650 \text{ kJ}$$

با استفاده از این گرما باید جیوه رو تبخیر کنیم: (برای تبخیر هر مول جیوه به 52 کیلوژول گرما نیاز داریم)

$$\frac{1 \times 200}{1 \text{ Hg}} \sim \frac{+52 \text{ kJ}}{+650 \text{ kJ}} \Rightarrow y = 2500 \text{ g Hg}$$

گزینه ۲

۹۹۶

ابتدا گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای آب را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow \frac{1}{2} \text{ kg} \times \frac{42}{10} \times 50 = 105 \text{ kJ}$$

آب

آب

آب

آب

حال مقدار الکل مصرفی را حساب می‌کنیم:

گرمای خالص مصرفی توسط آب

$$\frac{1 \times 46}{1 \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH}} \sim \frac{1235 \times \frac{85}{100}}{105 \text{ kJ}} \Rightarrow x = 4/6 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

گزینه ۳

۹۹۷

ابتدا گرمای تولیدی از سوختن $37/8$ لیتر مخلوط اتان و اکسیژن در شرایط STP را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{9 \times 22/4}{2 \text{ C}_2\text{H}_6 + 7 \text{ O}_2} \sim \frac{-3120 \text{ kJ}}{x \text{ kJ}} \rightarrow x = -585 \text{ kJ}$$

واکنش در شرایط STP انجام می‌شود، بنابراین دمای واکنش برابر 0°C است. گرمایی که در قسمت قبل محاسبه کردیم، صرف افزایش دمای مقداری اتانول از 0°C تا 78°C می‌شود. این مقدار را باید محاسبه کنیم:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow 585 = m \times \frac{246}{100} \times (78 - 0)$$

اتانول اتانول اتانول

$$\rightarrow m \sim 3 \text{ kg C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

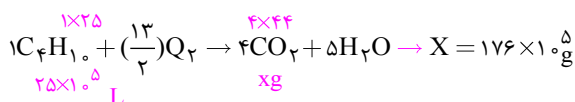
گزینه ۲

۹۹۸

ابتدا گرمای مورد نیاز برای رساندن آب 50°C به بخار آب را محاسبه می‌کنیم:

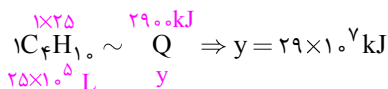
بخار آب $100^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_2}$ آب $100^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1}$ آب 50°C فرایند

$$Q_1 = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow 16 \text{ g} \times \frac{42}{100} \times (100 - 50) = 3360 \text{ J} = 33/6 \text{ kJ}$$



$$\xrightarrow[\text{کیلو گرم}]{\text{تبدیل به}} 176 \times 10^{-2} \text{ kg} \xrightarrow[\text{به تن}]{\text{تبدیل}} 17/6 \text{ ton CO}_2$$

حال مقدار گرمای تولیدی را محاسبه می‌کنیم:



در صورت سوال گفته شده که ۸۰٪ این گرما از نیروگاه خارج شده است، پس:

$$\text{گرمای خروجی} = 29 \times 10^{-1} \text{ kJ} \times \frac{80}{100} = 23/2 \times 10^{-1} \text{ kJ} = 2/32 \times 10^{-1} \text{ kJ}$$

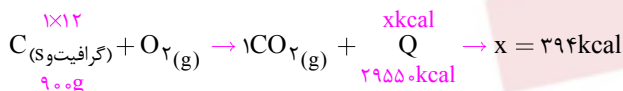
گزینه ۱ -۱۰۰۵

ابتدا مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای آب را محاسبه می‌کنیم:

$$0/591 \text{ ton H}_2\text{O} \times \frac{1000 \text{ kg H}_2\text{O}}{1 \text{ ton H}_2\text{O}} = 591 \text{ kg H}_2\text{O}$$

$$\text{Q}_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{H}_2\text{O}} \cdot C_{\text{H}_2\text{O}} \cdot \Delta\theta_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow 591 \times 1 \times 50 = 29550 \text{ kcal}$$

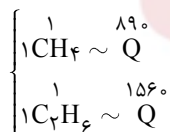
تا الان فهمیدیم که به ازای سوختن ۹۰۰ گرم گرافیت، ۲۹۵۵۰ کیلوکالری گرما تولید می‌شود، با توجه به این اطلاعات و واکنش تولید CO_2 از گرافیت، گرمای تولید شده از هر مول گرافیت را محاسبه می‌کنیم:



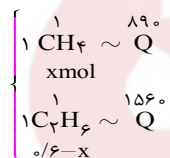
با توجه به اینکه ضریب $\text{C}_{(\text{گرافیت})}$ در واکنش بالا با ضریب CO_2 برابر است، می‌توان گفت که گرمای حاصل از سوختن هر مول $\text{C}_{(\text{گرافیت})}$ برابر گرمای حاصل از تشکیل هر مول CO_2 است، بنابراین گرمای تشکیل CO_2 نیز $\frac{\text{kcal}}{\text{mol}} - 394$ خواهد بود.

گزینه ۳ -۱۰۰۶

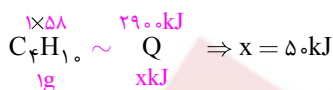
به ازای سوختن هر مول متان، ۸۹۰ و به ازای سوختن هر مول اتان ۱۵۶۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود:



حال اگر در این مخلوط x مول متان داشته باشیم می‌توان نتیجه گرفت که بقیه‌ی مخلوط یعنی (۰/۶-x) مول اتان وجود داشته است:

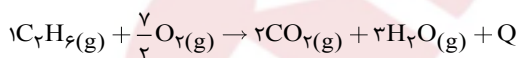


از طرفی اگر با سوختن x مول متان، y کیلوژول گرما آزاد شود، می‌توان نتیجه گرفت که از سوختن (۰/۶-x) مول اتان، مقدار (۸۰۲-y) کیلوژول گرما آزاد می‌شود:

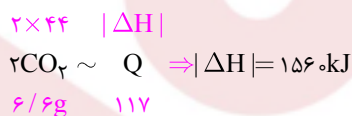


گزینه ۳ -۱۰۰۱

ابتدا واکنش سوختن کامل اتان را می‌نویسیم: (به خاطر داشته باشیم که چون ΔH) سوختن اتان را بر حسب کیلوژول بر مول می‌خواهیم، ضریب اتان را در واکنش برابر ۱ گذاشته و ضرایب بقیه‌ی مواد را بر این اساس بدست می‌آوریم.)

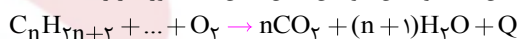


حال با یک تناسب ساده بین CO_2 و Q ، ΔH) واکنش را بدست می‌آوریم:

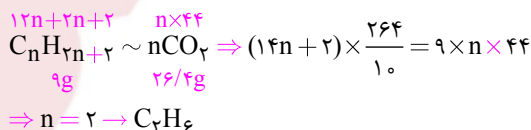


گزینه ۲ -۱۰۰۲

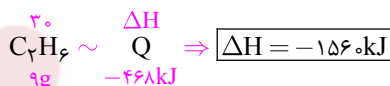
می‌دانیم که هیدروکربن‌های سیرشده در دو دسته‌ی آلکان‌ها جای می‌گیرند، از طرفی چون گفته شده هیدروکربن سیر شده و غیر حلقوی است می‌توان نتیجه گفت که این هیدروکربن یک آلکان است. واکنش سوختن کامل آلکان‌ها به صورت زیر است:



ابتدا با استفاده از جرم CO_2 تولیدی، نوع آلکان مورد نظر را مشخص می‌کنیم:

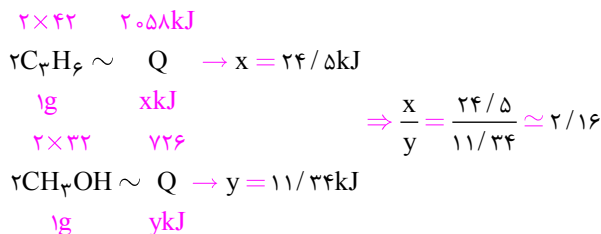


سؤال، آنتالپی سوختن اتان (C_2H_6) را بر حسب $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ می‌خواهد. بنابراین باید گرمای آزاد شده به ازای سوختن هر مول اتان را محاسبه کنیم:



گزینه ۱ -۱۰۰۳

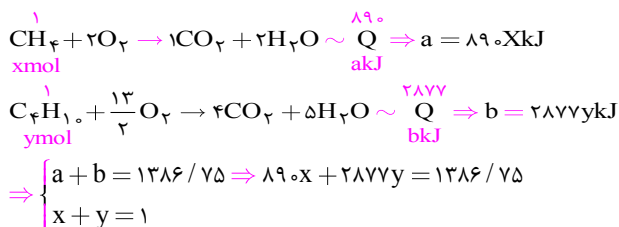
می‌دانیم که ارزش سوختی مقدار گرمای آزاد شده (kJ) به ازای سوختن کامل ۱ گرم از یک ماده است، بنابراین در هر دو واکنش گرمای آزاد شده به ازای سوختن ۱ گرم ماده سوختی را محاسبه می‌کنیم:



گزینه ۴ -۱۰۰۴

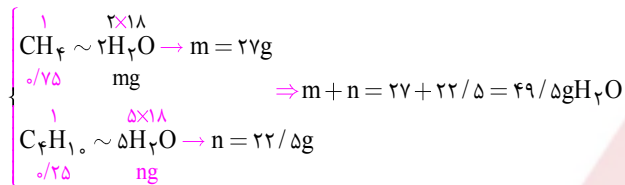
ابتدا مقدار حجم بوتان را به لیتر و سپس مقدار جرم CO_2 تولیدی را محاسبه می‌کنیم:

$$250 \text{ m}^3 \text{C}_4\text{H}_{10} \times \frac{1000 \text{ L C}_4\text{H}_{10}}{1 \text{ m}^3 \text{C}_4\text{H}_{10}} = 250 \times 10^5 \text{ L C}_4\text{H}_{10}$$



بجای گذاری $y = 1 - x \Rightarrow 890x + 1560(1 - x) = 1386/75$

$\rightarrow x = 0/75 \text{ mol}, y = 0/25 \text{ mol}$



گزینه ۳ - ۱۰۱۰

نسبت جرمی این دو اسید برابر ۵۰٪ است یعنی از ۱/۸ گرم مخلوط، ۰/۹ گرم اگزالیک اسید و ۰/۹ گرم لاکتیک اسید داریم. حال با استفاده از آنتالپی مولی سوختن اگزالیک اسید می‌توانیم گرمای آزاد شده از سوختن ۰/۹ گرم اگزالیک اسید را محاسبه کنیم:

$$\begin{aligned} \frac{\text{گرمای تولید می‌شود}}{\text{اگزالیک اسید}} \times \frac{\text{اگزالیک اسید}}{\text{اگزالیک اسید}} &= \frac{255 \text{ kJ}}{90 \text{ g}} \times \frac{0/9 \text{ g}}{90 \text{ g}} \\ &= 2/55 \text{ kJ} \end{aligned}$$

بنابراین گرمای تولیدی از سوختن لاکتیک اسید برابر است با:

$$\begin{aligned} \text{گرمای تولیدی از اگزالیک اسید} - \text{گرمای کل} &= \text{گرمای تولیدی از لاکتیک اسید} \\ \Rightarrow 16 \text{ kJ} - 2/55 \text{ kJ} &= 13/45 \text{ kJ} \end{aligned}$$

بنابراین آنتالپی سوختن لاکتیک اسید بر حسب کیلوژول بر مول برابر است با:

$$\frac{\text{گرمای آزاد می‌شود}}{\text{لاکتیک اسید}} \times \frac{\text{لاکتیک اسید}}{\text{لاکتیک اسید}} = \frac{13/45 \text{ kJ}}{90 \text{ g}} \times \frac{90 \text{ g}}{90 \text{ g}} = 13/45 \text{ kJ}$$

$\rightarrow 1345 \text{ kJ} - 1345 \text{ kJ} = 1345 \text{ kJ}$ چون سوختن آنتالپی سوختن لاکتیک اسید

گزینه ۴ - ۱۰۱۱

با توجه به صورت سؤال ۸۰٪ مولی مخلوط را متان تشکیل داده است، بنابراین ۲۰٪ مولی مخلوط مربوط به اتان است. در هر دقیقه ۰/۱ مول از این مخلوط می‌سوزد بنابراین مقدار متان و اتان سوخته شده در هر دقیقه برابر است با:

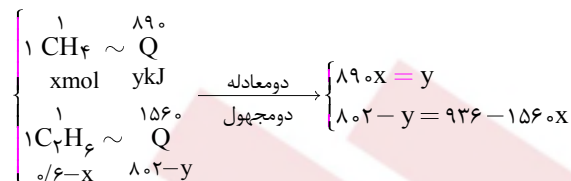
$$\text{مقدار مول متان سوخته شده در هر دقیقه} = 0/01 \text{ mol CH}_4 \times \frac{80 \text{ mol CH}_4}{100 \text{ mol CH}_4} = 0/008 \text{ mol CH}_4$$

$$\text{مقدار مول اتان سوخته شده در هر دقیقه} = 0/01 \text{ mol C}_2\text{H}_6 \times \frac{20 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{100 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = 0/002 \text{ mol C}_2\text{H}_6$$

حال مقدار گرمای آزاد شده از سوختن این مقدار متان و اتان را در یک دقیقه حساب می‌کنیم:

$$\text{گرمای آزاد شده از سوختن متان} = 0/008 \text{ mol CH}_4 \times \frac{890 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CH}_4} = 7 \text{ kJ}$$

$$\text{گرمای آزاد شده از سوختن اتان} = 0/002 \text{ mol C}_2\text{H}_6 \times \frac{1560 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = 3 \text{ kJ}$$



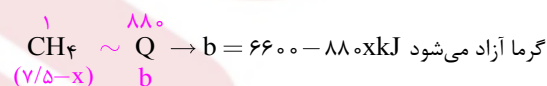
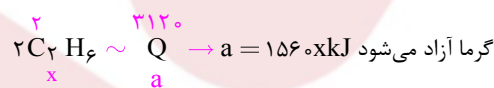
با جای گذاری معادله‌ی اول در دوم خواهیم داشت:

$$802 - (890x) = 936 - 1560x \Rightarrow 670x = 134 \Rightarrow x = 0/2 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \begin{cases} \text{مقدار مول متان} : x = 0/2 \text{ mol CH}_4 \\ \text{مقدار مول اتان} : 0/6 - 0/2 = 0/4 \text{ mol C}_2\text{H}_6 \end{cases} \Rightarrow \frac{0/4}{0/2} = 2$$

گزینه ۳ - ۱۰۰۷

اگر مقدار مول اتان را در مخلوط برابر x قرار دهیم، خواهیم داشت:



با توجه به صورت سؤال در طی این دو واکنش، ۱۰۶۸۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود، بنابراین:

$$a + b = 10680 \rightarrow 1560x + 890x = 10680 \Rightarrow x = 6 \text{ mol C}_2\text{H}_6$$

$$\rightarrow x = 6 \text{ mol C}_2\text{H}_6$$

$$\rightarrow 7/5 - x = 1/5 \text{ mol CH}_4$$

حال جرم اتان و متان وارد شده به مخلوط را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} 5 \text{ mol C}_2\text{H}_6 \times 30 = 150 \text{ g C}_2\text{H}_6 \\ 1/5 \text{ mol CH}_4 \times 16 = 32 \text{ g CH}_4 \end{aligned}$$

$$\frac{150}{150 + 32} \times 100 \approx 82/2$$

گزینه ۲ - ۱۰۰۸

در ابتدا به این نکته توجه داشته باشید که گرمای سوختن گاز متان و هیدروژن بر حسب کیلوژول بر گرم است، یعنی گرمای مبادله شده به ازای سوختن هر گرم ماده. اگر مقدار اولیه متان را x و مقدار اولیه هیدروژن را y در نظر بگیریم می‌توانیم با استفاده از مجموع جرم داده شده و گرمای مبادله شده دو معادله بسازیم:

$$(I) \Rightarrow (x \text{ mol CH}_4 \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4}) + (y \text{ mol H}_2 \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2}) = 1$$

$$(II) \Rightarrow (x \text{ mol CH}_4 \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{5 \text{ kJ}}{1 \text{ g CH}_4}) + (y \text{ mol H}_2 \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{143 \text{ kJ}}{1 \text{ g H}_2}) = 74/2$$

$$\Rightarrow (16x + 2y) = 74/2$$

$$\begin{cases} 16x + 2y = 1 \\ 912x + 286y = 74/2 \end{cases} \rightarrow \text{حاصل این دو معادله} \rightarrow \begin{cases} x = 0/05 \text{ mol CH}_4 \\ y = 0/1 \text{ mol H}_2 \end{cases}$$

$$\rightarrow \frac{y}{x} = \frac{0/1}{0/05} = 2$$

گزینه ۱ - ۱۰۰۹

اگر x مول متان و y مول بوتان داشته باشیم، خواهیم داشت:



عبارت پ) درست است. می توان جامدی را تا دمای معین گرم کرد و به آب درون گرماسنج اضافه کنیم. پس از گذشت زمان و پخش گرما در آب، دمای نهایی آب همان دمای نهایی جامد است، اندازه گیری می شود. حال می توان مطابق مسائل هم دمایی به راحتی گرمای ویژه جامد را بدست آورد:

$$Q_{H_2O} = -Q \text{ جامد}$$

$$\rightarrow m_{H_2O} \times c_{H_2O} \cdot \Delta\theta_{H_2O} = -(m \text{ جامد} \times C \text{ جامد} \times \Delta\theta)$$

$$\rightarrow c = \frac{-(c_{H_2O} \times m_{H_2O} \times \Delta\theta_{H_2O})}{m \text{ جامد} \times \Delta\theta}$$

عبارت ت) نادرست است. بدنه گرماسنج از جنس پلی استیرن بوده و عایق گرماس، بنابراین گرمایی از گرماسنج به محیط پیرامون منتقل نمی شود.

گزینه ۳ - ۱۰۱۶

ابتدا با استفاده از چگالی، حجم محلول کل را به جرم آن تبدیل می کنیم:

$$\text{محلول} = 25\text{mL} + 50\text{mL} = 75\text{mL} \text{ حجم کل محلول}$$

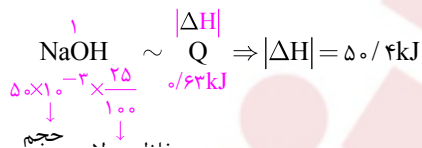
$$\text{محلول} = 75\text{g} = \frac{\text{محلول}}{\text{محلول}} \times \frac{1\text{g}}{1\text{mL}} = 75\text{mL} \text{ جرم محلول}$$

حال با استفاده از $\Delta\theta$ محلول، گرمای لازم برای افزایش دمای ۷۵ گرم محلول را محاسبه می کنیم:

$$Q \text{ محلول} = m \text{ محلول} \cdot c \cdot \Delta\theta$$

$$\rightarrow Q \text{ محلول} = 75 \times 4 \times \frac{27-25}{2} = 630\text{J} = 0.63\text{kJ}$$

در انتها با استوکیومتری محاسبه می کنیم که گرمای حاصل از مخلوط شدن ۱ مول سدیم هیدروکسید (یا ۱ مول هیدروکلریک اسید، فرقی نمی کند کدوم رو انتخاب کنیم) چقدر است:



$$\Delta H = -50/4\text{kJ} \text{ چون واکنش گرماده است، بنابراین:}$$

گزینه ۱ - ۱۰۱۷

دقیقاً مثل سوال قبله!! فقط برای تمرین آوردیمش!! من با اجازه تون سکوت می کنم:

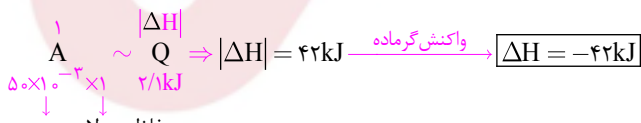
$$\text{محلول} = 50 + 200 = 250\text{mL} \text{ حجم کل محلول}$$

$$\text{محلول} = 250\text{g} = \frac{19}{1\text{mL}} \times 250\text{mL} \text{ جرم کل محلول}$$

چگالی آب = چگالی محلول ها

$$Q \text{ محلول} = m \text{ محلول} \cdot c \cdot \Delta\theta$$

$$\rightarrow Q \text{ محلول} = 250 \times 4 \times \frac{27-25}{2} = 2100\text{J} = 2.1\text{kJ}$$



گزینه ۱ - ۱۰۱۸

پس گرمای کل تولیدی برابر است با:

$$Q = 7 + 3 = 10\text{kJ} \quad 75\% \text{ این گرما جذب کتری می شود:}$$

پس تا الان فهمیدیم که در هر دقیقه سوختن این مخلوط ۷/۵ کیلوژول جذب کتری می شود. حال باید مقدار کل گرمایی که کتری می خواهد تا آب را به جوش بیاورد محاسبه کنیم:

$$Q = C \cdot \Delta\theta \Rightarrow Q = 1000 \times (100 - 25) = 75000\text{J} = 75\text{kJ}$$

در آخر مقدار زمان مورد نیاز برای تولید این مقدار گرمای تولیدی گرما را حساب می کنیم:

$$\begin{array}{l} \text{زمان} \\ 1\text{min} \sim 7/5\text{kJ} \\ x\text{min} \sim 75\text{kJ} \end{array} \rightarrow x = 10\text{min}$$

بخش دوازدهم: گرماسنج لیوانی

گزینه ۴ - ۱۰۱۲

فقط عبارت «ب» درست است. بررسی عبارت های نادرست:

عبارت (آ) نادرست است. انجام فرآیندهای شیمیایی و فیزیکی منجر به تغییر محتوای انرژی مواد می شود.

عبارت پ) نادرست است، در ترموشیمی می توان گرمای تولید یا مصرف شده در واکنش های شیمیایی را با دقت بالا اندازه گیری کرد.

عبارت ت) نادرست است. در روش مستقیم تعیین آنتالپی واکنش از دستگاهی به نام گرماسنج استفاده می شود.

گزینه ۲ - ۱۰۱۳

به بررسی هر یک از عبارت ها می پردازیم:

عبارت «آ»: نادرست است. برای اندازه گیری گرمای سوختن یک ماده از گرما سنج لیوانی استفاده نمی کنیم.

عبارت «ب»: نادرست است. برای اندازه گیری واکنش در فشار ثابت به کار برده می شود.

عبارت «پ»: درست است.

عبارت «ت»: درست است. ظرف مورد استفاده در گرما سنج (لیوان های پلی استایرنی).

گزینه ۳ - ۱۰۱۴

فقط عبارت «ب» نادرست است؛ گرماسنج لیوانی، گرمای واکنش را در فشار ثابت اندازه گیری می کند.

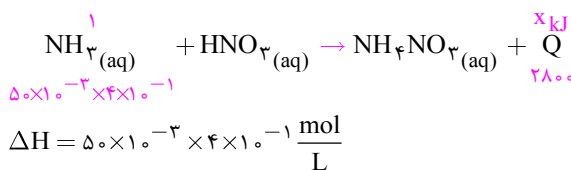
توضیح عبارت های «پ» و «ت»: چون دیواره های گرماسنج تقریباً عایق هستند می توان نتیجه گرفت که کل گرمای واکنش انجام شده در درون گرماسنج با آب وارد شده در آن مبادله شده و به همین علت ظرفیت گرمایی این گرماسنج به تقریب برابر ظرفیت گرمایی آب است.

گزینه ۲ - ۱۰۱۵

به بررسی هر یک از عبارت ها می پردازیم:

عبارت (آ) درست است.

عبارت ب) نادرست است. لیوان های ساخته شده از پلی استایرن (پلی استیرن) عایق گرما هستند و گرما را مبادله نمی کنند.



توجه کنید که برای محاسبه هم می‌توانستیم از NH_3 استفاده کنیم و هم از HNO_3 .

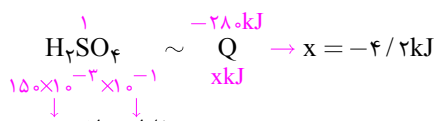
$$\rightarrow x = 14000 \text{ J} = 14 \text{ kJ}$$

چون واکنش گرماده است، پس (ΔH) را باید با علامت منفی گزارش کنیم:

$$\Delta H = -14 \text{ kJ}$$

گزینه ۲ - ۱۰۲۱

ابتدا با استفاده از NaOH یا H_2SO_4 ، گرمای حاصل از واکنش محلول‌ها با حجم و غلظت‌های مورد نظر را محاسبه می‌کنیم:



حال جرم کل محلول را بدست می‌آوریم:

$$\text{حجم کل محلول} = 150 + 50 = 200 \text{ mL}$$

$$\text{جرم کل محلول} = 200 \text{ g} \rightarrow 200 \text{ mL} \times 1.01 \text{ g/mL}$$

در انتها با استفاده از رابطه‌ی گرمای ویژه، $(\Delta \theta)$ را حساب می‌کنیم:

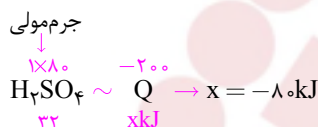
$$Q_{\text{محلول}} = m_{\text{محلول}} \cdot c_{\text{محلول}} \cdot \Delta \theta$$

$$\rightarrow Q_{\text{محلول}} = 4/2 = 0/2 \times 4/2 \times \Delta \theta \rightarrow \Delta \theta = 5$$

$$\Delta \theta = \theta_f - \theta_i \rightarrow 5 = A_f - 25 \rightarrow \theta_f = 30^\circ \text{C}$$

گزینه ۲ - ۱۰۲۲

ابتدا به گرمای آزاد شده به ازای گرم X را بدست می‌آوریم:



این مقدار گرما صرف افزایش دمای گرماسنج و اتانول داخل آن می‌شود، یعنی:

$$Q_{\text{اتانول}} + Q_{\text{گرماسنج}} = Q_{\text{آزاد شده از سوختن } x}$$

$$\Rightarrow 80 = (1/6 \times \Delta \theta) + (2/56 \times 2/5 \times \Delta \theta)$$

$$\rightarrow 80 = 1/6 \Delta \theta + 6/4 \Delta \theta \rightarrow 8 \Delta \theta = 80 \rightarrow \Delta \theta = 10$$

$$\Delta \theta = \theta_f - \theta_i \rightarrow 10 = \theta_f - 27 \rightarrow \theta_f = 37^\circ \text{C}$$

گزینه ۴ - ۱۰۲۳

ابتدا گرمای ناشی از واکنش را بدست می‌آوریم:

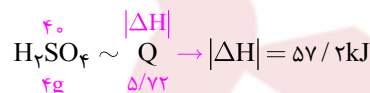
ابتدا گرمای حاصل از واکنش را با استفاده از افزایش دمای محلول محاسبه می‌کنیم.

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta \theta \rightarrow Q = \frac{2}{10} \times 4/18 \times (31/5 - 25) = 5/434 \text{ kJ}$$

با توجه به صورت سوال، این مقدار گرما، ۹۵٪ گرمای حاصل از واکنش است، بنابراین

$$\text{مقدار کل گرمای ناشی از واکنش برابر است با: } 5/434 \times \frac{100}{95} = 5/72 \text{ kJ}$$

در انتها (ΔH) واکنش را با استفاده از NaOH یا HCl بدست می‌آوریم:



چون واکنش گرماده است، (ΔH) برابر $-57/2$ کیلوژول خواهد بود.

گزینه ۱ - ۱۰۱۹

ابتدا جرم محلول نهایی را با استفاده از حجم دو محلول اولیه و چگالی محلول‌هاست بدست می‌آوریم:

$$\text{حجم کل محلول} = V_{\text{HCl}} + V_{\text{NaOH}} \rightarrow 25 \text{ mL} + 25 \text{ mL} = 50 \text{ mL}$$

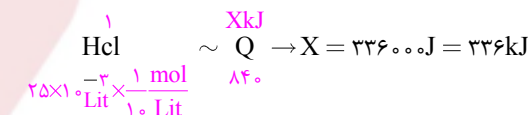
$$90 \text{ g} = \text{جرم محلول} \rightarrow \frac{12}{75 \text{ mL}} = \frac{\text{جرم محلول}}{50 \text{ mL}} \rightarrow \text{چگالی محلول} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}}$$

حال گرمای آزاد شده توسط محلول را بدست می‌آوریم:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta \theta \rightarrow Q = 50 \text{ g} \times \frac{42}{10} \times 4 = 840 \text{ J}$$

محله محلول محلول محلول محله

در آخر گرمای مبادله شده به ازای یک مول HCl یا یک مول NaOH بدست می‌آوریم: (فرقی نمی‌کند که از کدام واکنش‌دهنده استفاده کنیم)



$$\text{واکنش} \quad \Delta H = -336 \text{ kJ}$$

گزینه ۲ - ۱۰۲۰

ابتدا گرمای مبادله شده برای افزایش دمای گرماسنج را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta \theta \rightarrow Q = 200 \times \frac{J}{^\circ \text{C}} \times 5^\circ \text{C} = 1000 \text{ J}$$

حال با استفاده از حجم کل محلول و چگالی کل محلول، جرم محلول را بدست می‌آوریم:

$$\text{حجم کل محلول} = V_{\text{NH}_3} + V_{\text{HNO}_3} \rightarrow V_{\text{کل}} = 25 + 50 = 75 \text{ mL}$$

$$90 \text{ g} = \text{جرم محلول} \rightarrow \frac{12}{75 \text{ mL}} = \frac{\text{جرم محلول}}{50 \text{ mL}} \rightarrow \text{چگالی محلول} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}}$$

در ادامه باید گرمای مصرفی برای افزایش دمای محلول را حساب کنیم:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta \theta \rightarrow Q = 90 \times 4 \times 5 = 1800 \text{ J}$$

حال گرمای آزاد شده توسط واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{گرمای مصرفی برای افزایش دمای محلول} + \text{گرمای مصرفی برای گرمای تولیدی} = \text{گرمای آزاد شده}$$

$$1000 \text{ J} + 1800 \text{ J} = 2800 \text{ J}$$

در آخر واکنش را نوشته مقدار (ΔH) را به دست می‌آوریم:



ابتدا گرمای حاصل از انحلال ۸/۴ گرم KOH در آب را محاسبه می‌کنیم:

$$Q_{KOH} = m_{KOH} \cdot c_{KOH} \cdot \Delta\theta_{KOH} \Rightarrow$$

$$Q_{KOH} = ۸/۴ \times ۱ \times (۴۰ - ۲۵) = ۱۲۶J = ۰/۱۲۶kJ$$

$$Q_{H_2O} = m_{H_2O} \cdot c_{H_2O} \cdot \Delta\theta_{H_2O} \Rightarrow$$

$$Q_{KOH} = ۱۵۰ \times ۴/۲ \times ۱۵ = ۹۴۵J = ۴/۴۵kJ$$

$$\rightarrow Q_{کل} = Q_{KOH} + Q_{H_2O} \Rightarrow$$

$$Q_{کل} = ۰/۱۲۶ + ۹/۴۵ = ۹/۵۷۶kJ$$

این مقدار گرما به ازای انحلال ۸/۴ گرم KOH است، حال مقدار گرمای حاصل از انحلال ۱ مول KOH را می‌خواهیم:

$$H_2SO_4 \sim Q \rightarrow \frac{|\Delta H|}{۸/۴g} = \frac{۶۳/۸}{۹/۵۷۶} \rightarrow |\Delta H| = ۶۳/۸ \simeq ۶۳/۸kJ$$

طراح کاری به علامت نداشته، ماهم کاری نداریم!! اما چون واکنش گرماده است می‌دانیم که ΔH به طور دقیق تر برابر $-۶۳/۸kJ$ است.

۱۰۲۷ - گزینه ۴

ابتدا گرمای حاصل از انحلال سدیم هیدروکسید را بدست می‌آوریم:

$$m_{محلول} = ۱۵۰ + ۵۰ = ۲۰۰g$$

$$Q_{محلول} = m_{محلول} \cdot c_{محلول} \cdot \Delta\theta_{محلول} \rightarrow Q_{محلول} = ۲۰۰ \times ۴/۲ \times (۷۵ - ۲۵) = ۴۲۰۰J = ۴۲kJ$$

این مقدار گرما به ازای ۵۰ گرم سدیم هیدروکسید ناخالص است. از طرفی با توجه به واکنش می‌توان گفت که به ازای وارد شدن ۲ مول NaOH واکنش، ۲۸۰ کیلوژول گرما تولید می‌شود، بنابراین با یک تناسب ساده می‌توان درصد خلوص NaOH را بدست آورد.

$$NaOH \sim Q \rightarrow R = \frac{۲۸۰kJ}{۴۲kJ} \times \frac{۲۰۰g}{۱۰۰g} = ۱۳۳g$$

$$\rightarrow \text{جرم ناخالص NaOH} = ۵۰g \times \frac{(۱۰۰ - ۲۴)}{۱۰۰} = ۳۸g$$

۱۰۲۸ - گزینه ۴

ابتدا گرمای لازم برای ذوب ۰/۲ گرم یخ را بدست می‌آوریم:

$$۰/۲gH_2O \times \frac{۱molH_2O}{۱۸gH_2O} \times \frac{۶۰۲۵J}{۱molH_2O} = ۶۶/۹۴۴J$$

این مقدار گرما به ازای واکنش ۱ میلی‌مول $(10^{-3}mol)$ از مواد اولیه است اما ما گرمای تولیدی از ۱ مول واکنش دهنده‌ها را می‌خواهیم:

$$NaOH \sim Q \rightarrow \frac{|\Delta H|}{۱۰^{-3}mol} = \frac{۶۶/۹۴۴J}{۱} \rightarrow |\Delta H| = ۶۶/۹۴۴J = ۶۶/۹۴۴kJ$$

$$H_2SO_4 \sim Q \rightarrow x = -۱۰kJ$$

این مقدار گرما صرف افزایش دمای گرماسنج و محتویات درون آن می‌شود. در ضمن توجه داشته باشید که جرم کل محلول برابر مجموع جرم آب و جرم $H_2SO_4(aq)$ است:

$$m_{محلول} = ۵۰gH_2O + ۲۵۰gH_2SO_4 = ۳۰۰g$$

$$Q_{گرماسنج} + Q_{محلول} = Q_{حاصل از واکنش}$$

$$\rightarrow ۱۰ = \left(\frac{۳}{۱۰} \times ۴/۲ \times (۳۲ - ۲۷) + (C \times ۵) \right)$$

$$\rightarrow ۱۰ = ۶/۳ + ۵C \rightarrow C = ۰/۷۴kJ.g^{-1}$$

۱۰۲۴ - گزینه ۲

در ابتدا توجه داشته باشید که می‌توانیم از جرم حل شونده به علت کمبودن در برابر حلال صرف نظر کنیم. به عبارت دیگر جرم محلول را همان جرم حلال در نظر می‌گیریم:

$$m_{محلول} = ۱۰۰mLH_2O \times \frac{۱gH_2O}{۱mLH_2O} = ۱۰۰g = ۰/۱kgH_2O$$

حال مقدار گرمای جذب شده توسط آب را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = m.C.\Delta\theta \rightarrow Q = ۰/۱ \times ۴/۲ \times (۳۲ - ۲۵) = ۲/۹۴kJ$$

در آخر (ΔH) انحلال کلسیم کلرید را محاسبه می‌کنیم:

$$H_2SO_4 \sim Q \rightarrow \frac{|\Delta H|}{۲/۹۴} = \frac{۸۱/۶kJ}{۲/۹۴} \rightarrow |\Delta H| \simeq ۸۱/۶kJ$$

چون فرایند گرماده است: $\Delta H = -۸۱/۶kJ$

۱۰۲۵ - گزینه ۴

بخاطر داریم که گرمای ویژه‌ی آب برابر ۱cal است و هم چنین اگر ظرفیت گرماسنج را با C نشان دهیم خواهیم داشت:

$$Q = Q_1 + Q_2 \Rightarrow (m_1 \cdot c_1 \cdot \Delta\theta_1) + (C \cdot \Delta\theta_1) = ۲۰۰cal$$

$$\rightarrow ۲۰۰ = (۲۰۰ \times ۱ \times ۰/۸) + (C \times ۰/۸)$$

$$C = ۵۰cal.^{\circ}C^{-1}$$

با دادن ۲۰۰ کالری گرما دمای گرماسنج و محتویات آن ۰/۸ درجه افزایش یافت حال باید حساب کنیم که برای اینکه دمای گرماسنج و محتویات آن $۱^{\circ}C$ افزایش یابد، باید چند کالری گرما مبادله شود:

$$\left[\begin{array}{l} ۲۰۰cal \sim \text{افزایش دمای} ۰/۸ \\ xcal \sim \text{افزایش دمای} ۱ \end{array} \right] \rightarrow x = ۲۵۰cal$$

پس با افزودن ۱ گرم NaOH، ۲۵۰ کالری گرما مبادله می‌شود. بنابراین به ازای هر مول NaOH داریم:

$$NaOH \sim Q \rightarrow \frac{۱ \times ۲۵۰cal}{۱g} = \frac{۲۵۰cal}{۱g} \rightarrow y = ۱۰۰۰cal = ۱۰kcal$$

۱۰۲۶ - گزینه ۳

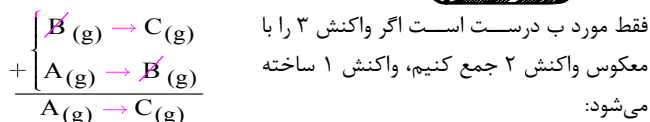


$$\rightarrow \Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \rightarrow 6/8 = \theta_2 - 20 \rightarrow \boxed{\theta_2 = 26/8^\circ\text{C}}$$

بخش سیزدهم: قانون هس

گزینہ ۲

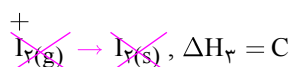
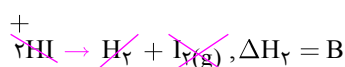
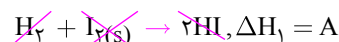
-۱۰۳۲



گزینہ ۱

-۱۰۳۳

اگر مطابق قانون هس ۳ واکنش را با هم جمع کنیم، همه ی مواد حذف می شوند:



این اتفاق نشان می دهد که انگار اصلاً واکنشی انجام نشده و هیچ گرمایی مبادله نشده است.

$$\Delta H_{\text{کل}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = A + B + C = 0$$

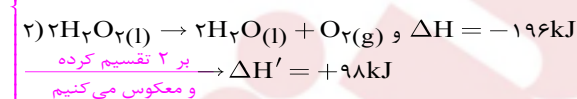
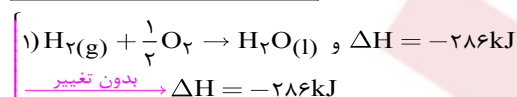
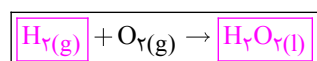
با توجه به این مطلب فقط مورد «پ» درست است.

گزینہ ۱

-۱۰۳۴

ابتدا واکنش هدف را می نویسیم. با توجه به واکنش هدف و واکنش های کمکی،

۲ ماده ی H_2O_2 و H_2 ماده های خاص ما هستند:

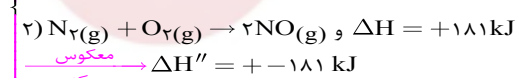
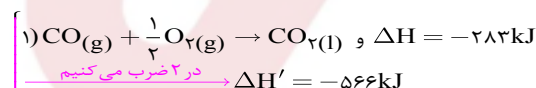
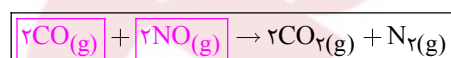


$$\Rightarrow (-286) + (+98) = \boxed{-188\text{kJ}} \quad \text{پس } \Delta H \text{ واکنش هدف برابر است با:}$$

گزینہ ۳

-۱۰۳۵

واکنش هدف، واکنش گاز CO با گاز NO و تولید CO_2 و N_2 است. با توجه به واکنش هدف و واکنش های کمکی می توان تشخیص داد که دو ماده ی CO و NO ماده های خاص ما هستند، البته دو ماده ی CO_2 و N_2 را نیز می توانیم انتخاب کنیم اما جواب هر دو روش یکسان است. خب واکنش هدف را می نویسیم و حواسمون هست که حتماً باید موازنه کنیم:



گزینہ ۴

-۱۰۲۹

ابتدا گرمای حاصل از انحلال نمک در آب را محاسبه می کنیم:

$$Q_{\text{انحلال نمک}} = m.c.\Delta\theta \Rightarrow 200 \times 4/2 \times 10 = 840\text{J} = 8/4\text{kJ}$$

۲۰٪ گرما از بین رفته و ۸/۴ کیلوژول گرما به آب رسیده است. بنابراین مقدار کل گرمای انحلال برابر است با: $100 - 20 = 80\%$ درصد گرمای باقی مانده

$$8/4\text{kJ} \times \frac{100}{80} = 10/5\text{kJ}$$

این مقدار گرما ناشی از انحلال ۲/۵ مول نمک است، حال مقدار گرمای حاصل از انحلال ۱ مول نمک را می خواهیم:

$$\frac{1}{\text{نمک}} \frac{|\Delta H|}{\text{J/mol}} \rightarrow |\Delta H| = 52/5\text{kJ}$$

$$\xrightarrow{\text{واکنش معکوس}} \Delta H = -52/5\text{kJ}$$

در انتها مقدار گرما برحسب kJ را به kcal تبدیل می کنیم. برای اینکار کافیست که گرمای محاسبه شده برحسب kJ را بر عدد ۴/۲ (۱cal = ۴/۲) تقسیم کنیم تا kcal بدست آید:

$$52/5\text{kJ} \times \frac{1\text{kcal}}{4/2\text{kJ}} = 12/5\text{kcal}$$

$$\rightarrow \Delta H_{\text{انحلال}} = 12/5\text{kcal.mol}^{-1}$$

گزینہ ۱

-۱۰۳۰

در آزمایش دوم چون مقدار محلول ها ۲ برابر شده است پس گرمای مبادله شده نیز ۲ برابر خواهد شد، یعنی $Q_2 = 2Q_1$ ، در ادامه داریم:

$$Q = m.c.\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{Q}{m.c}$$

$$\text{پس: } \Delta\theta_1 = \Delta\theta_2$$

گزینہ ۲

-۱۰۳۱

اگر توجه کرده باشید در اطلاعات صورت سوال به جای گرمای ویژه آب و اتانول ظرفیت گرمایی یک مول آب و اتانول را داده است. بنابراین بهتر است ابتدا گرمای ویژه آب و اتانول را بدست بیاوریم:

$$\text{گرمای ویژه آب} = \frac{\text{ظرفیت گرمایی مولی آب}}{\text{جرم مولی آب}} = \frac{75}{18} \simeq 4/17\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$$

$$\text{گرمای ویژه اتانول} = \frac{\text{ظرفیت گرمایی مولی اتانول}}{\text{جرم مولی اتانول}} = \frac{110}{46} \simeq 2/4\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$$

حال می توانیم گرمای لازم برای افزایش دمای آب را محاسبه کنیم:

$$Q_{\text{آب}} = m_{\text{آب}} . c_{\text{آب}} . \Delta\theta$$

$$\rightarrow Q_{\text{آب}} = 900 \times 4/17 \times 2 = 7506\text{J}$$

در انتها تغییر دمای اتانول را حساب می کنیم:

$$Q_{\text{اتانول}} = m_{\text{اتانول}} . c_{\text{اتانول}} . \Delta\theta$$

$$\rightarrow Q_{\text{آب}} = 7506 = 460 \times 2/4 \times \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta \simeq 6/8$$



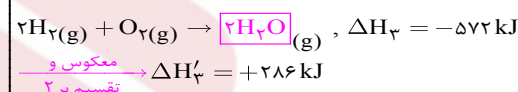
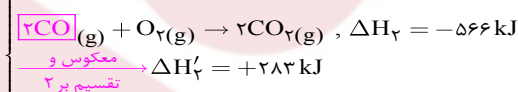
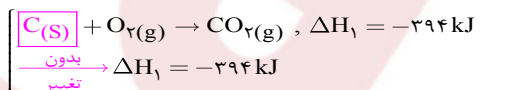
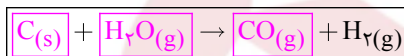
پس ΔH واکنش هدف برابر است با:

$$\Delta H' + \Delta H'' = (-566) + (-181) = \boxed{-747 \text{ kJ}}$$

گزینه ۳

-۱۰۳۶

مواد خاصی که از واکنش هدف، تنها یک بار در واکنش‌های کمکی آمده‌اند شامل C(s) ، $\text{H}_2\text{O(g)}$ و CO(g) است. با یکسان کردن ضریب و سمت قرارگیری این مواد و جمع ΔH های جدید، ΔH واکنش هدف را محاسبه می‌کنیم:



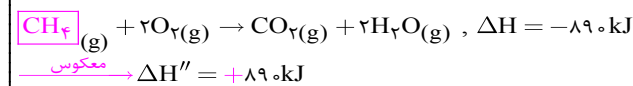
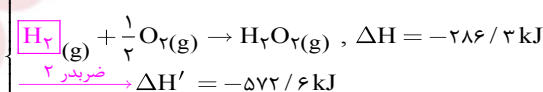
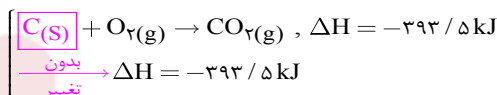
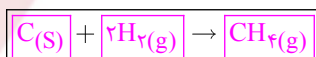
پس ΔH واکنش هدف برابر است با:

$$\Delta H_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3 = \boxed{+175 \text{ kJ}}$$

گزینه ۱

-۱۰۳۷

با توجه به واکنش هدف و واکنش‌های کمکی، درمیابیم که مواد C(s) ، $\text{H}_2\text{(g)}$ و $\text{CH}_4\text{(g)}$ هر سه جز تشکیل‌دهنده‌ی واکنش هدف مواد خاص ما بوده و باید ضریب و سمت قرارگیری آن‌ها را با واکنش هدف یکسان کنیم:



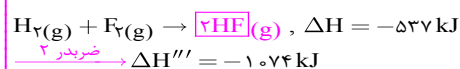
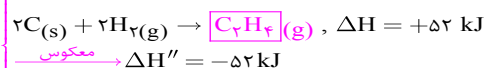
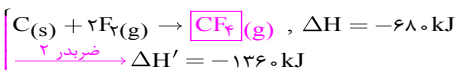
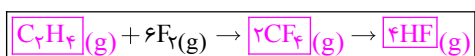
پس ΔH واکنش هدف برابر است با:

$$= (-393/5) + (-572/6) + (+890) = \boxed{-76/1 \text{ kJ}}$$

گزینه ۴

-۱۰۳۸

با توجه به واکنش هدف و واکنش‌های کمکی، در می‌یابیم که مواد $\text{CF}_4\text{(g)}$ ، HF(g) و $\text{C}_2\text{H}_4\text{(g)}$ مواد خاص ما هستند، توجه کنید که از مواد C(s) و $\text{F}_2\text{(g)}$ چون در دو واکنش تکرار شده‌اند، نمی‌توانیم استفاده کنیم:

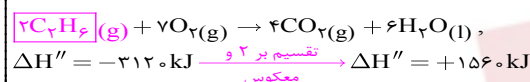
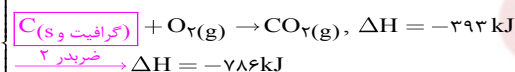
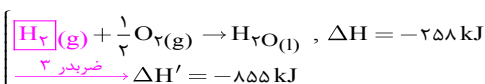


$$\Delta H' + \Delta H'' + \Delta H''' = (-1360) + (-52) + (-1074) = \boxed{-2486 \text{ kJ}}$$

گزینه ۱

-۱۰۳۹

ابتدا واکنش هدف را نوشته و موازنه می‌کنیم، برای موازنه حواسمون هست که طبق اطلاعات سؤال ضریب C_2H_6 باید ۱ باشد:

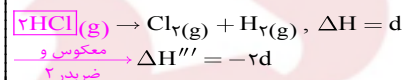
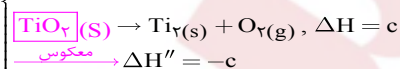
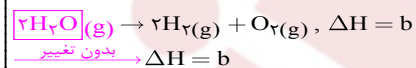
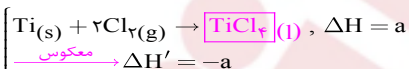
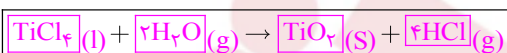


$$\Delta H' + \Delta H + \Delta H'' = (-855) + (-786) + (+1560) = \boxed{-81 \text{ kJ}}$$

گزینه ۳

-۱۰۴۰

تمام مواد موجود در واکنش، مواد خاص هستند. چون هر کدام تنها یک بار در واکنش‌های کمکی تکرار شده‌اند.



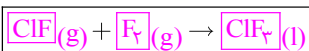
پس ΔH واکنش هدف برابر است با:

$$\Rightarrow (-a) + (b) + (-c) + (-2d) = \boxed{-a + b - c - 2d}$$

گزینه ۱

-۱۰۴۱

ابتدا واکنش هدف را می‌نویسیم:



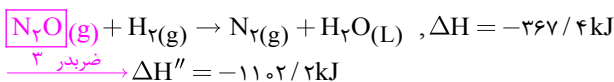
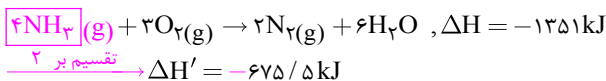
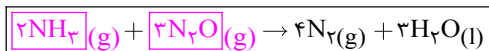
هر سه ماده موجود در واکنش هدف، ماده‌ی خاص هستند:



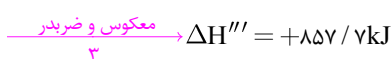
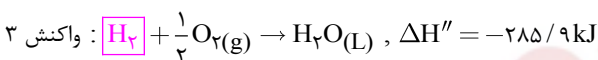
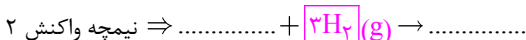
$$\Rightarrow (+40) + (+20) + (-100) = \boxed{-40 \text{ kJ}}$$

گزینه ۱ - ۱۰۴۴

اول ضریب و سمت مواد خاص رو با واکنش هدف یکسان می‌کنیم:



خب باید نیمچه واکنش بنویسیم؛ در واکنش دوم بعد از تغییر، ۳ مول H_2 مصرف می‌شود، از طرفی در واکنش هدف هم H_2 نداریم!! پس باید جوری واکنش ۳ رو تغییر بدم که توش ۳ مول H_2 تولید بشه و بی حساب بشیم!! یعنی ΔH رو معکوس و ضربدر ۳ کنم:

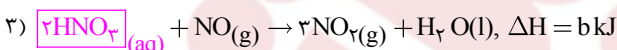
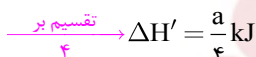
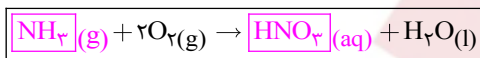


پس (ΔH) واکنش هدف برابر است با:

$$\Rightarrow (-625.5 / 5) + (-1102 / 2) + (+857 / 7) = \boxed{-920 \text{ kJ}}$$

گزینه ۴ - ۱۰۴۵

اول ضریب و سمت مواد خاص یعنی NH_3 و HNO_3 رو با واکنش هدف یکسان می‌کنم:



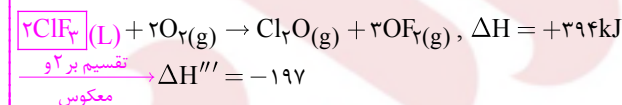
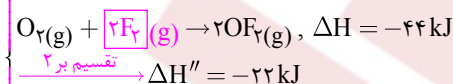
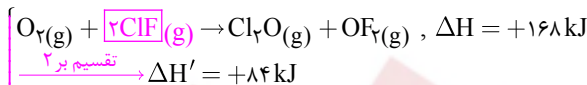
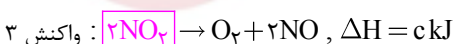
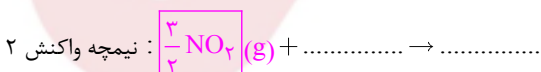
برای نوشتن نیمچه واکنش از NO_2 می‌تونم استفاده کنم؛ در واکنش ۲ بعد از

تغییر $\frac{3}{2}$ مول NO_2 مصرف می‌شود از طرفی در واکنش هدف هم NO_2

ندارم، پس باید جوری واکنش ۳ رو تغییر بدم که توش $\frac{3}{2}$ مول NO_2 تولید

بشه، یعنی باید واکنش ۳ رو معکوس و در عدد $\frac{3}{4}$ ضرب کنم، تا ضریب NO_2

در هر دو واکنش برابر $\frac{3}{2}$ شود:



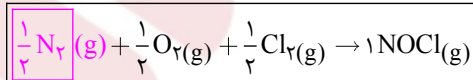
پس ΔH واکنش هدف برابر است با:

$$\Rightarrow (+84) + (-22) + (-197) = \boxed{-135 \text{ kJ}}$$

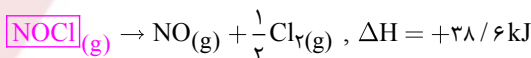
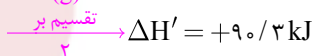
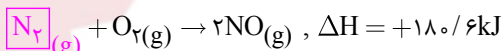
گزینه ۱ - ۱۰۴۲

خب باید واکنش رو خودمون بنویسیم: (حتماً حواسمون هست که برای موازنه باید ضریب O_2 ، Cl_2 و N_2 $\frac{1}{2}$ باشد چون در سمت راست معادله ۱ مول

نیتروژن، ۱ مول اکسیژن و ۱ مول کلر داریم.)



برای حساب کردن ΔH این واکنش فقط کافیست ضرایب و سمت N_2 و NOCl رو درست کنیم و تمام، با هم ببینیم:



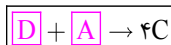
سمت و ضریب بقیه مواد هم درست شده، یه بار چک کن!!

پس ΔH واکنش هدف برابر است با:

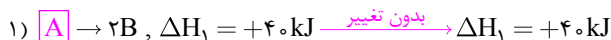
$$\Rightarrow (+90 / 3) + (-38 / 6) = \boxed{+51 / 7 \text{ kJ}}$$

گزینه ۳ - ۱۰۴۳

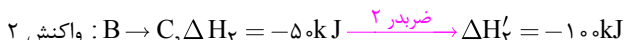
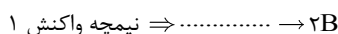
اول سمت و ضریب مواد خاص یعنی A و D رو با هدف یکسان



می‌کنیم:

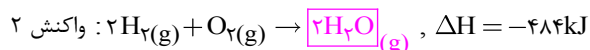


خب برای بررسی واکنش دوم باید نیمچه واکنش بنویسیم؛ B یا C رو بررسی کنید. من B رو بررسی می‌کنیم، در واکنش ۱، ۲ مول B تولید می‌شود، از طرفی در واکنش هدف هم B وجود ندارد، پس باید جوری واکنش ۲ رو تغییر بدیم که ۲ مول B مصرف شود، یعنی باید واکنش ۲ رو در ۲ ضرب کنیم:



پس ΔH واکنش هدف برابر است با:

$$\Delta H_1 + \Delta H_2' + \Delta H_3'$$



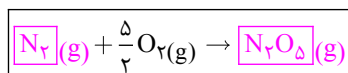
معکوس و تقسیم بر ۲ $\rightarrow \Delta H''' = +242 \text{ kJ}$

پس ΔH واکنش هدف برابر است با:

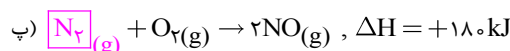
$\Rightarrow (-318) + (+220) + (+242) = +644 \text{ kJ}$

گزینه ۴ -۱۰۴۸

اول ضریب و سمت مواد خاص یعنی N_2O_5 و N_2 رو با واکنش هدف یکسان می‌کنیم:



تقسیم بر ۲ $\rightarrow \Delta H' = -55 \text{ kJ}$



بدون تغییر $\rightarrow \Delta H = +180 \text{ kJ}$

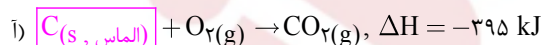
می‌تونیم نیمچه واکنش مون رو برای NO_2 یا NO بنویسیم؛ من با NO می‌نویسم؛ در واکنش پ، ۲ مول NO در حال تولید از طرفی در واکنش هدف خبری از NO نیست، پس باید در واکنش آ، ۲ مول NO مصرف بشه تا بی‌حساب بشیم. خب آبا واکنش آ نیاز به تغییر داره؟! نه، چون همین الان هم داره ۲ مول NO رو مصرف می‌کنه، پس (ΔH) واکنش آ بدون تغییر باقی می‌مونه. حالا ΔH واکنش هدف رو حساب می‌کنیم و تمام:

$\Delta H = \Delta H' + \Delta H_p + \Delta H_A$

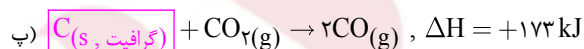
$\Rightarrow (-55) + (+180) + (+141) = +266 \text{ kJ}$

گزینه ۳ -۱۰۴۹

ابتدا سمت و ضریب مواد خاص یعنی (گرافیت، $C(s)$) و (الماس، $C(s)$) رو با واکنش هدف که خودم باید بنویسیم، یکسان می‌کنم:



معکوس $\rightarrow \Delta H' = +395 \text{ kJ}$



بدون تغییر $\rightarrow \Delta H = +173 \text{ kJ}$

برای نوشتن نیمچه واکنش می‌تونم از CO استفاده کنم. در واکنش پ، ۲ مول CO در حال تولید، از طرفی در واکنش هدف خبری از CO نیست، پس جوری باید واکنش ب رو تغییر بدم که توش ۲ مول CO مصرف بشه. همانطور که در واکنش ب هم می‌بینید، نیازی به تغییر نداریم و در حال حاضر ۲ مول CO داره مصرف می‌شه پس (ΔH) اش تغییری نمی‌کند:

$\Delta H = \Delta H' + \Delta H_p + \Delta H_b$

$\Rightarrow (+395) + (+173) + (-566) = +22 \text{ kJ}$

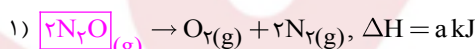
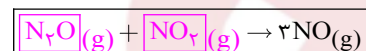
معکوس و ضربدر ۳ $\rightarrow \Delta H''' = -\frac{3c}{4} \text{ kJ}$

پس ΔH واکنش هدف برابر است با:

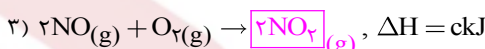
$\Rightarrow \left(\frac{a}{4}\right) + \left(-\frac{b}{4}\right) + \left(-\frac{3c}{4}\right) \xrightarrow[\text{می‌گیریم}]{\text{مخرج مشترک}} \frac{a - b - 3c}{4}$

گزینه ۴ -۱۰۴۶

اول ضریب و سمت مواد خاص یعنی N_2O و NO_2 رو با واکنش هدف یکسان می‌کنیم:



تقسیم بر ۲ $\rightarrow \Delta H' = \frac{a}{2} \text{ kJ}$



تقسیم بر ۲ و معکوس $\rightarrow \Delta H'' = -\frac{c}{2} \text{ kJ}$

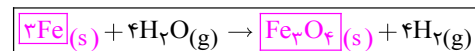
خب باید نیمچه واکنش بنویسیم؛ می‌تونیم برای N_2 یا NO یا O_2 بنویسیم، من با N_2 می‌نویسم؛ خب در واکنش ۱ بعد از تغییر، ۱ مول N_2 تولید می‌شود، در ضمن در واکنش هدف هم خبری از N_2 نیست، پس قاعدتا باید جوری واکنش دوم رو تغییر بدم که ۱ مول N_2 مصرف شود، خب به واکنش ۲ نگاه کن، نیاز هست کاری کنم؟! نه چون خودش داره ۱ مول N_2 مصرف می‌کند، پس ΔH واکنش ۲ بدون تغییر باقی می‌ماند، یعنی ΔH واکنش هدف برابر است با:

$\rightarrow \Delta H' + \Delta H'' + \Delta H_p = \frac{a}{2} + \left(-\frac{c}{2}\right) + b$

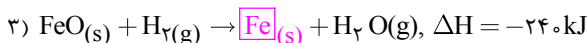
مخرج مشترک بگیریم $\rightarrow \frac{a - c + 2b}{2}$

گزینه ۴ -۱۰۴۷

مثل همیشه اول ضریب و سمت مواد خاص رو یکسان می‌کنیم. در این سؤال $Fe(s)$ و Fe_3O_4 مواد خاص ما هستند:

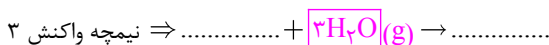


تقسیم بر ۲ $\rightarrow \Delta H' = -318 \text{ kJ}$



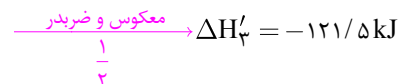
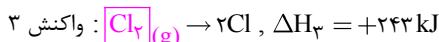
معکوس و ضربدر ۳ $\rightarrow \Delta H'' = +720 \text{ kJ}$

باید نیمچه واکنش بنویسیم؛ در واکنش ۳ بعد از تغییر ۳ مول H_2O مصرف می‌شود از طرفی در واکنش هدف می‌بینیم که باید ۴ مول H_2O مصرف شود، پس جوری واکنش ۲ را باید تغییر دهیم که در آن ۱ مول H_2O مصرف شود تا در مجموع واکنش ۲ و ۳، ۴ مول H_2O مصرف شود: (پس باید ΔH واکنش ۲ را معکوس و تقسیم بر ۲ کنیم.)

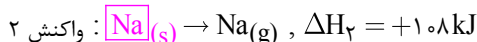
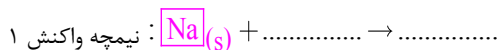




نیمچه واکنش ۱



در ضمن در واکنش هدف، خبری هم از $\text{Na}(\text{s})$ نیست، پس با تحلیل واکنش ۲ و مقایسه با واکنش ۱ که اون هم $\text{Na}(\text{s})$ داره، می‌تونیم $\text{Na}(\text{s})$ را حذف کنیم: برای این کار می‌تونیم واکنش ۲ را معکوس کنیم و تمام، ببینیم:



پس (ΔH) واکنش هدف برابر است با:

$$\Delta H_f' + \Delta H_f' + \Delta H_1 + \Delta H_f' + \Delta H_f' \\ \Rightarrow (-496) + (+349) + (-411) + (-121/5) + (-108) = \\ = -787/5 \text{ kJ}$$

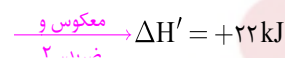
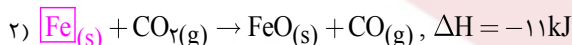
ظاهراً طراح مقدار قدرمطلق (ΔH) را خواسته، پس به ناچار گزینه ۳ را انتخاب می‌کنیم.

گزینه ۴ - ۱۵۵۲

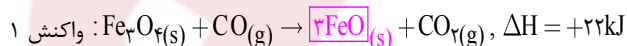
با توجه به صورت سؤال، در واکنش هدف قراره ۱ مول Fe_2O_3 به Fe تبدیل بشه، پس فرم کلی واکنش‌ها به صورت روبه‌رویه: (آهن رو هم موازنه کردیم!!!)

$$\dots + 1\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{s}) + \dots$$

خب ببینیم با همین واکنش کوچولو می‌تونیم این سؤال رو بررسی کنیم یا نه؟! اول مواد خاص یعنی Fe و Fe_2O_3 رو بررسی می‌کنیم:



خب برای نوشتن نیمچه واکنش می‌تونم از FeO استفاده کنم، در واکنش ۲ بعد از تغییر ۲ مول FeO در حال مصرف شدند، از طرفی در واکنش هدف هم FeO نداریم، پس باید جوری واکنش ۱ رو عوض کنم که ۲ مول FeO توش تولید بشه و بی‌حساب بشیم: یعنی (ΔH) واکنش ۱ رو در $\frac{2}{3}$ ضرب می‌کنیم تا ضرب FeO در هر دو واکنش برابر با ۲ شود.

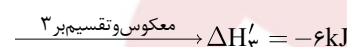
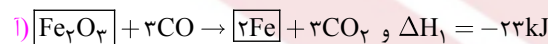
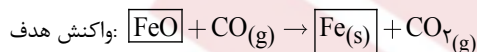


پس (ΔH) واکنش هدف برابر است با:

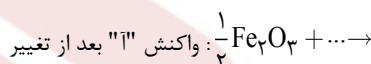
$$\Delta H' + \Delta H'' + \Delta H''' \\ \Rightarrow (+22) + (-16/1) + (+14/6) = +20/5$$

گزینه ۱ - ۱۵۵۰

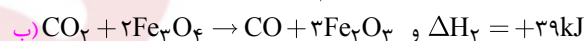
دو ماده‌ی Fe و FeO مواد خاص ما هستند و می‌توان با استفاده از این دو ماده، واکنش‌های "آ" و "ب" را بررسی کرد:



حال برای بررسی واکنش "ب" می‌توان هر یک از گونه‌های Fe_2O_3 و Fe_3O_4 را حذف کرد. به عنوان مثال ما Fe_2O_3 را حذف می‌کنیم؛ در واکنش "آ" بعد از تغییر $\frac{1}{3}$ مول Fe_2O_3 مصرف می‌شود:



حال برای حذف $\frac{1}{3}$ مول Fe_2O_3 ، باید $\frac{1}{3}$ مول Fe_2O_3 در واکنش "ب" تولید شود. بنابراین باید واکنش "ب" در $\frac{1}{3}$ ضرب کنیم:

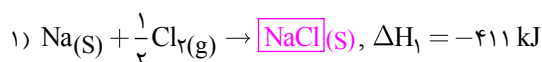
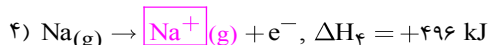
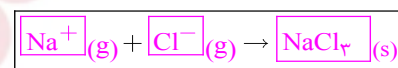


بنابراین (ΔH) واکنش هدف برابر است با:

$$\Delta H = (-11/5) + (-6) + (+6/5) = -11 \text{ kJ}$$

گزینه ۳ - ۱۵۵۱

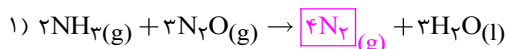
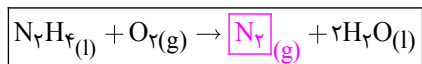
برای حل این سؤال باید منظم و با دقت واکنش‌ها را تحلیل کنیم. مواد خاصمون همون مواد شرکت‌کننده در واکنش‌اند که تنها در یک واکنش کمکی تکرار شده‌اند:



در واکنش هدف، Cl_2 نداریم، پس باید با استفاده از واکنش ۱ که تحلیل کردیم و واکنش ۳، Cl_2 رو حذف کنیم: (برای این کار می‌تونیم واکنش ۳ را معکوس و ضرایب آن را در $\frac{1}{2}$ ضرب کنیم:

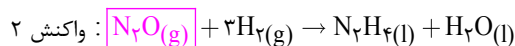
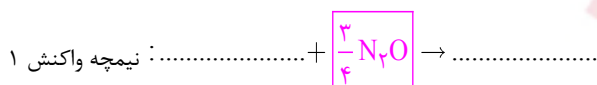


با توجه به واکنش هدف و واکنش‌های کمکی، تنها $N_2(g)$ ماده خاص به شمار می‌رود، پس در قدم اول ضریب و سمت این ماده را با واکنش هدف یکسان می‌کنیم:



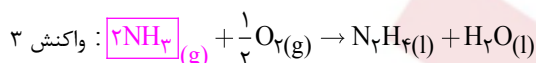
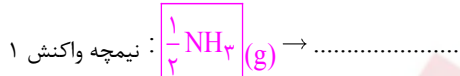
$$\Delta H_1 = -101 \text{ kJ} \xrightarrow{\text{تقسیم بر ۴}} \Delta H'_1 = \boxed{-25.25 / 5 \text{ kJ}}$$

در واکنش هدف خبری از N_2O نیست، پس می‌توانیم با مقایسه واکنش ۲ با واکنش ۱، N_2O رو حذف کنیم: (برای این کار می‌توانیم واکنش ۲ را معکوس و در ضریب $\frac{3}{4}$ ضرب کنیم).



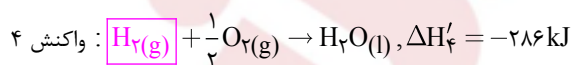
$$\Delta H_2 = -317 \text{ kJ} \xrightarrow{\text{معکوس و ضریب ۳/۴}} \Delta H'_2 = +237 / 75 \text{ kJ}$$

در واکنش هدف، NH_3 هم نداریم، پس با مقایسه واکنش ۳ و ۱، NH_3 را حذف می‌کنیم (برای این کار می‌توانیم واکنش ۳ را معکوس و تقسیم بر ۴ کنیم).



$$\Delta H_3 = -143 \text{ kJ} \xrightarrow{\text{معکوس و تقسیم بر ۴}} \Delta H'_3 = +35 / 75 \text{ kJ}$$

در واکنش هدف خبری از $H_2(g)$ نیست، پس با مقایسه واکنش ۲ و ۴، $H_2(g)$ رو حذف می‌کنیم!



$$\xrightarrow{\text{ضریب ۹/۴}} \Delta H'_4 = -643 / 5 \text{ kJ}$$

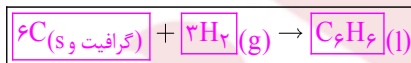
$$\begin{aligned} \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3 + \Delta H'_4 &: \text{واکنش هدف برابر است با:} \\ \Rightarrow (-25.25 / 5) + (+237 / 75) + (+35 / 75) + (-643 / 5) = \\ &= \boxed{-622 / 5 \text{ kJ}} \end{aligned}$$

۱۰۵۶ - **گزینہ ۲**

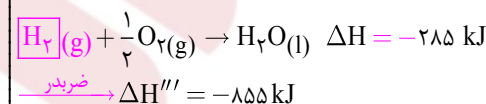
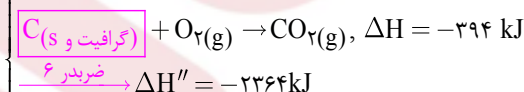
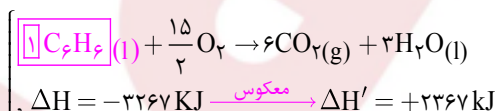
خب اگر به واکنش هدف و واکنش‌های کمکی یه نگاهی بندازیم می‌بینیم که فقط ماده $HNO_3(l)$ ماده‌ی خاص ماست و بقیه مواد در واکنش‌های کمکی بیش از یک بار تکرار شده است، پس ابتدا ضریب و سمت HNO_3 رو با واکنش هدف یکسان می‌کنیم:

۱۰۵۳ - **گزینہ ۲**

فرمول بنزن رو که یادمون نرفته؟! مرسی (C_6H_6) خب در این سؤال هم مثل سؤال قبل باید واکنش کمکی اول رو بنویسیم. مثل همیشه اول واکنش هدف رو می‌نویسیم و بعد واکنش‌های کمکی:



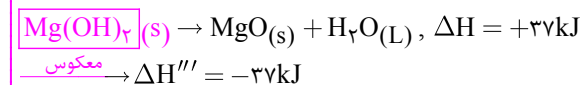
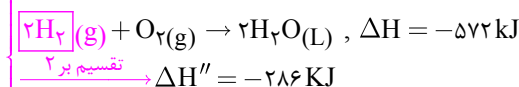
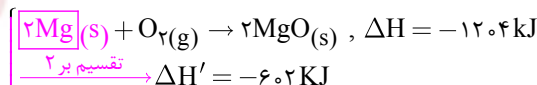
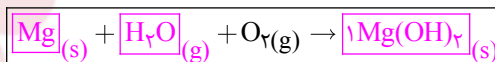
در مورد واکنش سوختن بنزن حواسمون باشه که علامت (ΔH) رو منفی باید بگذاریم چون واکنش گرماده است.



$$\begin{aligned} \Delta H' + \Delta H'' + \Delta H''' &: \text{واکنش هدف برابر است با:} \\ \Rightarrow (+2367) + (-2364) + (-855) &= \boxed{+48 \text{ kJ}} \end{aligned}$$

۱۰۵۴ - **گزینہ ۳**

خب، دو تا از واکنش‌های کمکی و خود واکنش هدف رو باید خودمون بنویسیم: حواسمون جمع باشه که چون گفته شرایط STP، پس حالت فیزیکی H_2O به صورت آب $(H_2O)(L)$ است، در ضمن موازنه رو هم یادمون نره!! اول واکنش هدف رو می‌نویسیم و بعد دو واکنش اول کمکی:

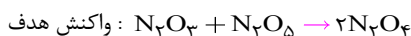


$$\begin{aligned} \Delta H' + \Delta H'' + \Delta H''' &: \text{واکنش هدف برابر است با:} \\ \Rightarrow (-602) + (-286) + (-37) &= \boxed{-925 \text{ kJ}} \end{aligned}$$

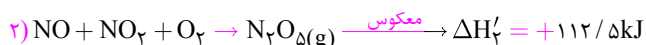
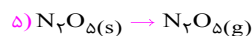
۱۰۵۵ - **گزینہ ۳**



N_2O_5 در واکنش‌های کمکی به دو صورت $N_2O_5(g)$ و $N_2O_5(s)$ آمده است. اما در واکنش هدف ما می‌خواهیم $N_2O_5(s)$ فقط در واکنش ۵ آمده است. بنابراین واکنش ۵ را نیز می‌توانیم بررسی کنیم:



در واکنش‌های هدف خبری از $N_2O_5(g)$ نیست، بنابراین می‌توانیم با استفاده از واکنش ۵ (که بررسی شده) و واکنش ۲، $N_2O_5(g)$ را حذف کنیم:



در انتها فقط واکنش ۴ بررسی نشده است، برای بررسی این واکنش می‌توانیم O_2 که در واکنش هدف حضور ندارد با استفاده از واکنش ۲ (که بررسی شده) حذف کنیم:



بنابراین ΔH واکنش هدف برابر است با:

$$\Delta H = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5 \\ \rightarrow (39/8) + (112/5) + (-114/4) + (-114/2) + (54/1)$$

$$\Delta H = -22/2 \text{ kJ}$$

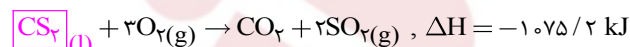
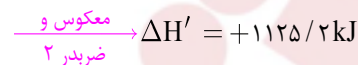
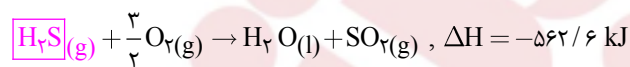
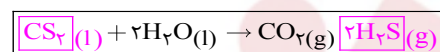
توجه داشته باشیم که سوال (ΔH) واکنش را به ازای تشکیل ۱ مول N_2O_4 می‌خواهد:

$$2N_2O_4 \sim \begin{matrix} 2 & -22/2 \\ & Q \\ 1 & x \end{matrix} \rightarrow x = -11/1 \text{ kJ}$$

گزینه ۳

-۱۰۵۸

مثل همیشه اول ضریب و سمت مواد خاص یعنی H_2S و CS_2 (البته H_2O و CO_2 هم می‌توانیم استفاده کنیم) را با واکنش هدف یکسان می‌کنیم:



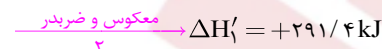
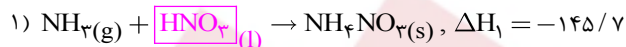
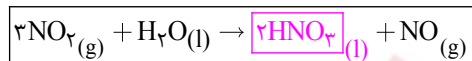
پس (ΔH) واکنش هدف برابر است با:

$$\Rightarrow (+1125/2) + (-1075/2) = 50 \text{ kJ}$$

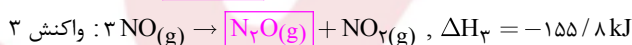
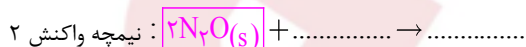
خب اگر به واکنش هدف نگاه کنی می‌بینی که این گرما به ازای تولید ۲ مول H_2S بدست آمده، حالا باید مقدار گرمای مصرفی به ازای تولید ۱ مول H_2S رو ببینیم، از استوکیومتری استفاده می‌کنیم:

$$\begin{matrix} +50 \text{ kJ} & 2 \text{ mol} \\ Q & + \dots \rightarrow 2H_2S + \dots \\ x \text{ kJ} & 1 \text{ mol} \end{matrix}$$

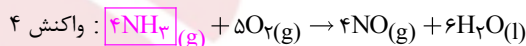
$$\Rightarrow x = +25 \text{ kJ}$$



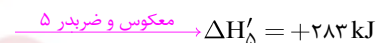
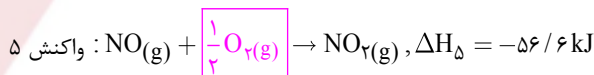
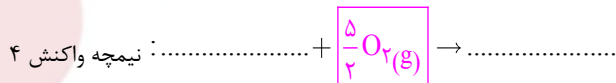
در واکنش هدف، خبری از NH_4NO_3 نیست، در ضمن در واکنش ۱ هم بعد از تغییر ۲ مول NH_4NO_3 در حال مصرفه، پس باید جوری واکنش ۲ رو تغییر بدم که توش ۲ مول NH_4NO_3 تولید بشه تا بی حساب بشیم: (پس می‌تونم واکنش ۲ رو معکوس و ضربدر ۲ کنم). (برای این کار می‌تونم واکنش ۳ رو در ۲ ضرب کنم).



در واکنش هدف، NH_3 نداریم پس می‌تونیم برای بررسی واکنش ۴ از این نکته استفاده کنیم، پس با مقایسه واکنش ۴ با واکنش ۱، NH_3 رو حذف می‌کنیم:



و در آخر، در واکنش هدف خبری از O_2 نیست، پس با مقایسه واکنش ۵ با واکنش ۴ می‌تونیم O_2 رو حذف کنیم:



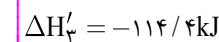
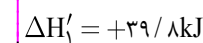
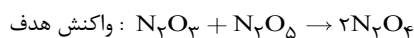
پس (ΔH) واکنش هدف برابر است با:

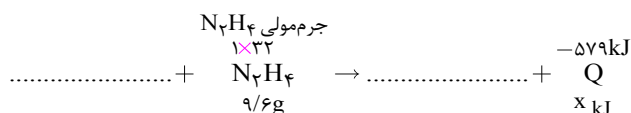
$$\Rightarrow \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3 + \Delta H'_4 + \Delta H'_5 \\ = (+291/4) + (+250/4) + (-311/6) + (-584/6) + (+283) = -71/4 \text{ kJ}$$

گزینه ۴

-۱۰۵۷

دو ماده N_2O_3 و N_2O_4 ماده‌های خاص ما هستند و می‌توان با استفاده از این دو ماده واکنش‌های ۱ و ۳ را بررسی کرد:

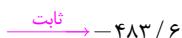
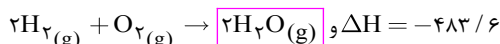
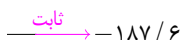
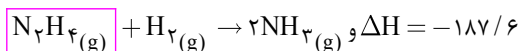
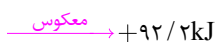
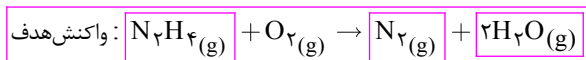




$$\Rightarrow x = -173/7 \text{ kJ}$$

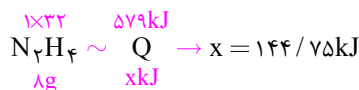
گزینه ۱ - ۱۰۶۱

با معکوس کردن واکنش اول و جمع کردن واکنش حاصل با واکنش های دوم و سوم، واکنش هدف ساخته می شود:



$$\Delta H = (+92/2) + (-187/6) + (-483/6) = -579 \text{ kJ}$$

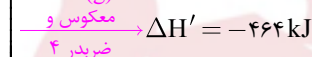
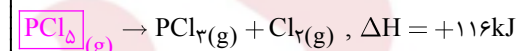
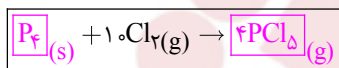
حال گرما را به ازای سوختن ۸ گرم هیدرازین محاسبه می کنیم:



گزینه ۱ - ۱۰۶۲

اول از همه باید واکنش هدف رو خودمون بنویسیم، صورت سؤال گفته در این واکنش، فسفر (P_۴) باید تبدیل بشه به فسفر پنتاکلرید (PCl_۵). خب پس قاعدتاً P_۴ باید Cl_۲ واکنش بده و تبدیل بشه به PCl_۵. حالا که واکنش رو فهمیدیم، اون رو می نویسیم و موازنه می کنیم:

مواد خاصمون P_۴ و PCl_۵:



پس (ΔH) واکنش هدف برابر است با:

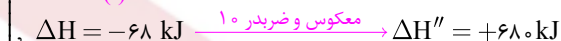
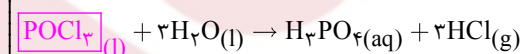
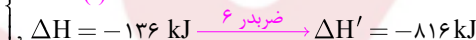
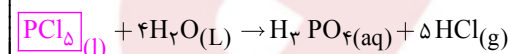
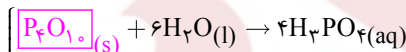
$$\Rightarrow \Delta H + \Delta H' = (-1148) + (-464)$$

$$= -1612 \text{ kJ}$$

خب این مقدار گرمای آزاد شده به ازای تبدیل یک مول فسفر (P_۴) به فسفر پنتاکلریده حالا اگر یک گرم P_۴ به PCl_۵ تبدیل بشه، چند کیلوژول گرما آزاد میشه؟

گزینه ۱ - ۱۰۵۹

اول ضریب و سمت مواد خاص یعنی P_۴O_{۱۰}، PCl_۵ و POCl_۳ رو با واکنش هدف یکسان می کنیم:

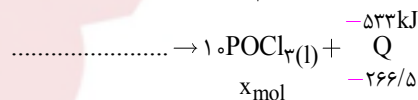


پس (ΔH) واکنش هدف برابر است با:

$$\Rightarrow (-397) + (-816) + (+680) = -533 \text{ kJ}$$

حالا میگه اگر ۲۶۶/۵ کیلوژول گرما آزاد بشه، چند مول POCl_۳ تشکیل میشه؟ از استوکیومتری کمک می گیرم:

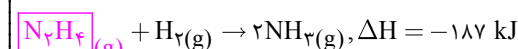
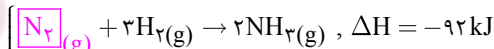
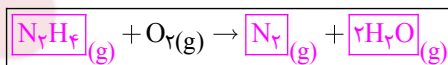
۱۰



$$\Rightarrow x = 5 \text{ mol POCl}_3$$

گزینه ۳ - ۱۰۶۰

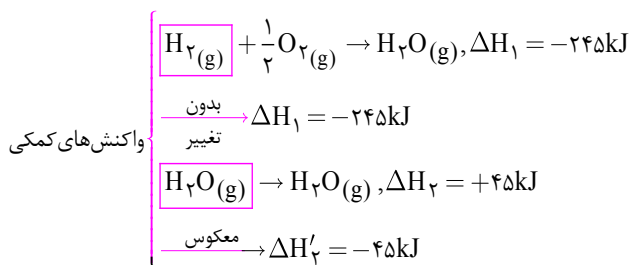
با توجه به واکنش های داده شده می توان نوشت:



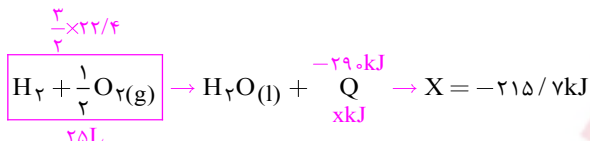
پس (ΔH) واکنش هدف برابر است با:

$$\Rightarrow (+92) + (-484) + (-187) = -579 \text{ kJ}$$

حالا میگه اگه ۹/۶ گرم N_۲H_۴ بسوزه، چقدر گرما تولید میشه:

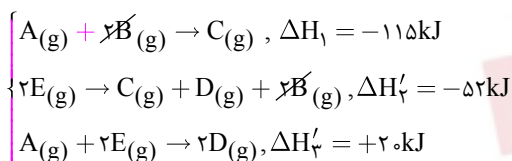


پس $\Delta H_3 = \Delta H_1 + \Delta H_2' \rightarrow \Delta H_3 = -290 \text{ kJ}$ برآورد است. با استفاده از استوکیومتری، گرمای آزاد شده را محاسبه می کنیم:

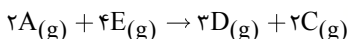


گزینه ۲ - ۱۰۶۹

تو این سؤال برخلاف سؤال قبلی، ماده خاصی نداریم، ولی تحلیلش ساده‌تر و پیچیدگی چندانی ندارد؛ اگر به واکنش هدف نگاه کنی، می بیند که در قسمت واکنش دهنده ها ۲ مول A و ۴ مول E داریم، پس به راحتی می توانیم واکنش آن را ثابت نگه داشته و واکنش های «ب و پ» رو معکوس کنیم، ببینید:



+



$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2' + \Delta H_3' = -147 \text{ kJ}$$

خب این مقدار گرما، به ازای تولید ۳ مول D آزاد میشه، حالا به ازای تولید ۱ مول D چقدر گرما آزاد میشه؟

$$\frac{3}{1} \times \frac{-147}{x \text{ kJ}} \Rightarrow x = -49 \text{ kJ}$$

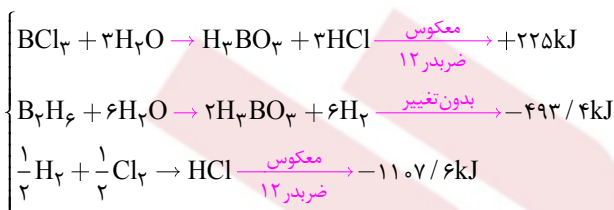
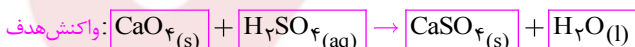
حالا می گه با این گرما، چند گرم آب 3°C به نقطه جوش یعنی دمای 100°C برسونیم؟! برای این قسمت از رابطه گرمای ویژه کمک می گیرم:

$$\Rightarrow Q = m.C.\Delta\theta \Rightarrow 49000 = m \times 4 / 2 \times (100 - 30)$$

$$\Rightarrow m \approx 166 / 7 \text{ g H}_2\text{O}$$

گزینه ۴ - ۱۰۷۰

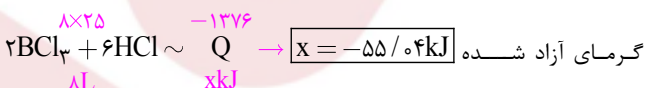
ابتدا (ΔH) واکنش هدف را بدست میاوریم:



بنابراین (ΔH) واکنش هدف برابر است با:

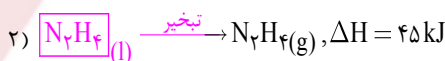
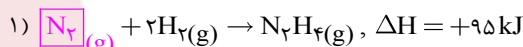
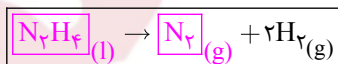
$$\begin{aligned} \text{B}_2\text{H}_6 + 6\text{Cl}_2 &\rightarrow 2\text{BCl}_3 + 6\text{HCl}_3 + 6\text{HCl} \\ \Delta H &= \Delta H_1' + \Delta H_2 + \Delta H_3 \\ &= (+225) + (-493 / 4) + (-110.7 / 6) = -137.6 \text{ kJ} \end{aligned}$$

حال گرمای آزاد شده به ازای تولید ۸ لیتر گاز (حجم مولی = ۸L) را محاسبه می کنیم:



گزینه ۲ - ۱۰۶۷

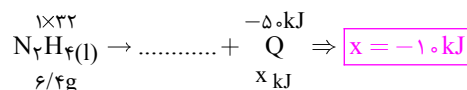
قبل از هر چیزی واکنش هدف رو می نویسم و موازنه می کنم و حواسم به حالت فیزیکی N_2H_4 هست، چون در این سؤال و در واکنش های کمکی هم $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$ و هم $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})$ داریم. در واکنش هدف باید $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})$ رو بنویسم:



پس (ΔH) واکنش هدف برابر است با:

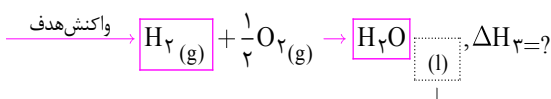
$$\Rightarrow \Delta H' + \Delta H'' \Rightarrow (-95) + (+45) = -50 \text{ kJ}$$

این مقدار گرما به ازای تجزیه ۱ مول $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})$ تولید می شود، حالا در این سؤال مقدار گرمای تولیدی به ازای مصرف ۶/۴ گرم $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})$ رو می خواهیم، پس داریم:



گزینه ۲ - ۱۰۶۸

ابتدا واکنش هدف و واکنش های کمکی را می نویسیم:

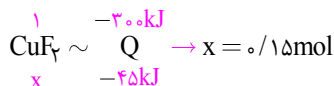


در شرایط STP، حالت فیزیکی H_2C را به صورت مایع (l) قرار می دهیم



حال محاسبه می‌کنیم در لحظه‌ای که گرمای تولیدی از واکنش به

$$4 \times 10^4 \text{ J} = 45 \text{ kJ} \text{ می‌رسد، } x \text{ چقدر است:}$$



بنابراین جرم مواد جامد یعنی Cu(s) و $\text{CuF}_2(\text{s})$ در این لحظه برابر است با:

$$\text{mol}_{\text{Cu(s)}} = 0.2 - x \xrightarrow{x=0.15} 0.2 - 0.15 = 0.05 \text{ mol Cu}$$

$$\xrightarrow{\text{جرم Cu}} 0.05 \times 64 = 3.2 \text{ g}$$

$$\text{mol}_{\text{CuF}_2(\text{s})} = x \xrightarrow{x=0.15} 0.15 \text{ mol CuF}_2 \xrightarrow{\text{جرم CuF}_2}$$

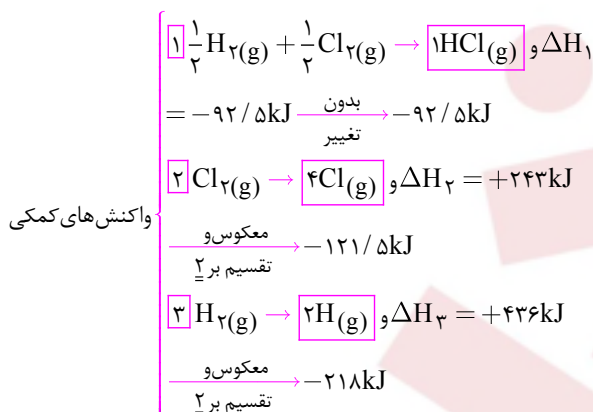
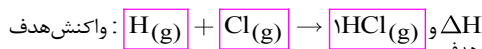
$$0.15 \times 102 = 15.3 \text{ g CuF}_2$$

$$\xrightarrow{\text{اختلاف جرم مواد جامد}} 15.3 - 3.2 = 12.1 \text{ g}$$

گزینه ۲

۱۰۷۲

به کمک قانون هس این مسئله را حل می‌کنیم:



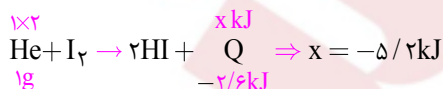
$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 \Rightarrow$$

$$\Delta H = (-92/5) + (-121.5/5) + (-218) = -432 \text{ kJ}$$

گزینه ۲

۱۰۷۳

ابتدا مقدار گرمای آزاد شده به ازای واکنش هر مول هیدروژن را محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta H = (\Delta H_{\text{H-H}} + \Delta H_{\text{I-I}}) - (2\Delta H_{\text{H-I}})$$

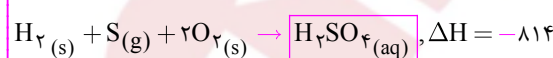
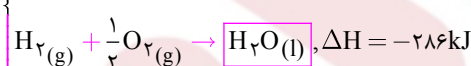
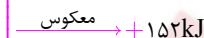
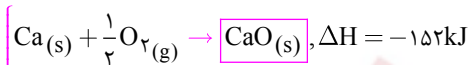
$$\rightarrow -5/2 = (436 + 152) - (2\Delta H_{\text{H-I}})$$

$$\rightarrow 2\Delta H_{\text{H-I}} = 593 / 2 \text{ kJ} \rightarrow \Delta H_{\text{H-I}} = 296.5 \text{ kJ/mol}$$

گزینه ۳

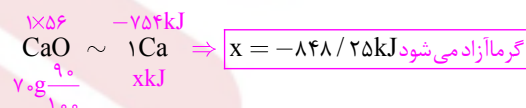
۱۰۷۴

ابتدا مقادیر جرم H_2 و H را به مول تبدیل می‌کنیم:



$$\Delta H = (+152 \text{ kJ}) + (-1434 \text{ kJ}) + (-286 \text{ kJ}) + (814 \text{ kJ}) = -754 \text{ kJ}$$

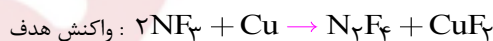
حال گرمای آزاد شده به ازای ۷۰ گرم CaO ۸۰٪ خالص را محاسبه می‌کنیم:



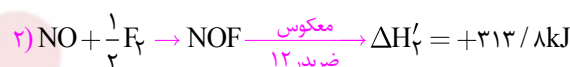
گزینه ۲

۱۰۷۱

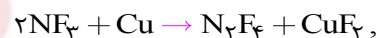
ابتدا واکنش‌های (ΔH) واکنش را محاسبه می‌کنیم:



در واکنش هدف خبری از NOF نیست، بنابراین می‌توان برای بررسی واکنش NOF را کمک واکنش ۱ حذف کنیم:



بنابراین (ΔH) واکنش هدف برابر است با:



$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_2 + \Delta H_2$$

$$= (-82/8) + (313/8) + (-531) = -300 \text{ kJ}$$

در قدم بعدی باید مقدار مول اولیه واکنش‌دهنده‌ها را محاسبه کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{mol}_{\text{NF}_3} = \frac{28/4}{71} = 0.1 \text{ mol NF}_3 \\ \text{mol}_{\text{Cu}} = \frac{12/8}{64} = 0.2 \text{ mol Cu} \end{array} \right.$$

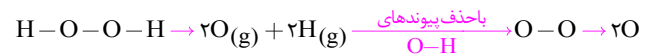
می‌دانیم با گذشت زمان به اندازه ضریب استوکیومتری در x از واکنش‌دهنده‌ها کم می‌شود و به اندازه ضریب استوکیومتری در x به فراورده‌ها افزوده می‌شود:



مقدار اولیه	۰/۴	۰/۲	۰	۰
تغییرات مول	-۲x	-x	+x	+x
مقدار ثانویه	۰/۴-۲x	۰/۲-x	+x	+x



پیوندهای O-H را از گرمای واکنش کم کنیم، مقدار انرژی پیوند O-O بدست می آید:

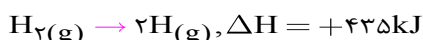


بنابراین انرژی پیوند O-O نیز از تفاضل گرمای مبادله شده در این دو واکنش بدست می آید:

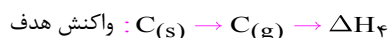
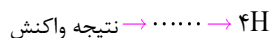
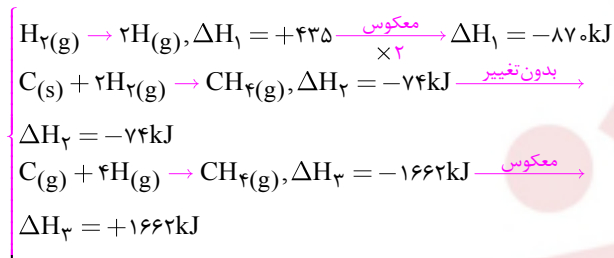
$$\Rightarrow 1135 - 920 = 215 \text{ kJ}$$

گزینہ ۴ - ۱۰۷۷

با توجه به صورت سوال آنتالپی پیوند H-H برابر $435 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است، یعنی:



حالا سه تا واکنش کمکی و یک واکنش هدف داریم و به راحتی (ΔH) واکنش هدف بدست می آید:

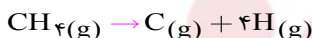


$$= (-870) + (-74) + (1662) = +718 \text{ kJ}$$

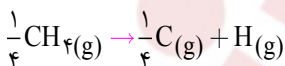
گزینہ ۲ - ۱۰۷۸

ابتدا باید تشخیص بدهیم که واکنش هدف ما به چه صورت خواهد بود:

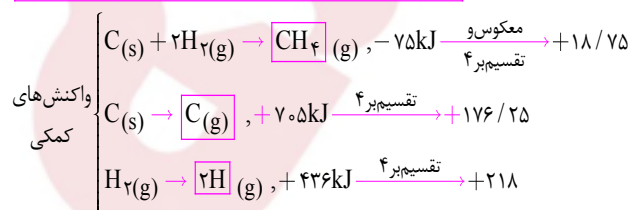
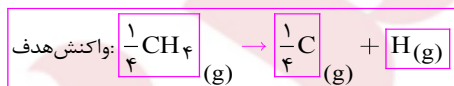
با توجه به واکنش های کمکی، ما باید یک مول پیوند را در مولکول CH_4 شکسته و به اتم گازی کربن و هیدروژن تبدیل کنیم. همین رو که الان گفتیم رو به صورت واکنش می نویسیم:



حال موازنه اش می کنیم:



حال با استفاده از واکنش های کمکی، (ΔH) این واکنش را بدست می آوریم:



$$\Delta H = (+18/75) + (+176/25) + (+218) = +413 \text{ kJ}$$

گزینہ ۱ - ۱۰۷۹

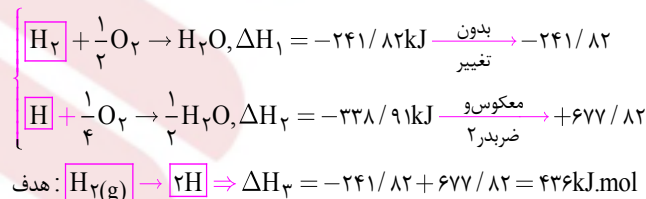
$$\begin{cases} n_{\text{H}_2} = \frac{1 \cdot \text{g H}_2}{2} = 0.5 \text{ mol H}_2 \\ n_{\text{H}} = \frac{1 \cdot \text{g H}}{1} = 1 \cdot \text{mol H} \end{cases}$$

حال مقدار (ΔH) واکنش های سوختن این دو را بر حسب $\frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ بدست

میاوریم:

$$\begin{cases} \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}, \Delta H_1 = \frac{120.9/1 \text{ kJ}}{2} = 241/82 \text{ kJ} \\ \text{H}(\text{g}) + \frac{1}{4}\text{O}_2 \rightarrow \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}, \Delta H_2 = \frac{338.9/1}{1} = 338/91 \text{ kJ} \end{cases}$$

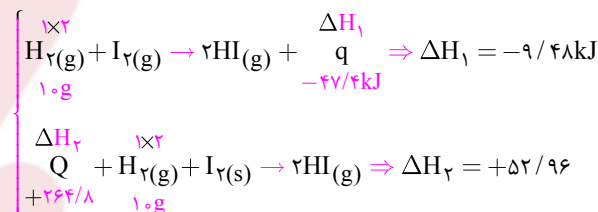
واکنش هدف ما $\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}(\text{g})$ است پس جوری این دو واکنش را تغییر می دهیم تا از جمع آن ها، این واکنش ساخته شود:



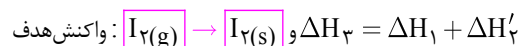
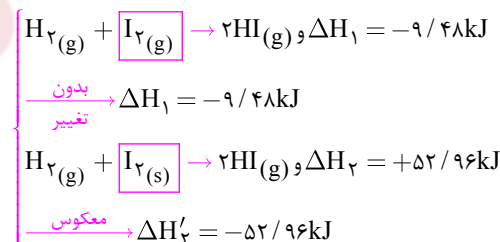
$$\text{هدف: } \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}(\text{g}) \Rightarrow \Delta H_3 = -241/82 + 677/82 = 436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}$$

گزینہ ۳ - ۱۰۷۵

ابتدا مقدار (ΔH) دو واکنش داده شده را بر حسب کیلوژول بر مول محاسبه می کنیم:



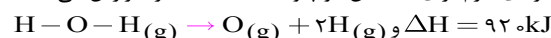
حال با استفاده از قانون هس گرمای واکنش خواسته شده را بدست می آوریم:



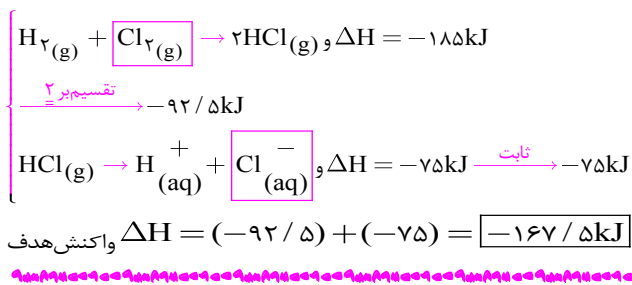
$$= (-9/48) + (-52/96) \Rightarrow \Delta H_3 = -62/48 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

گزینہ ۴ - ۱۰۷۶

واکنش دوم گرمای لازم برای شکستن دو پیوند O-H را گزارش می کند:

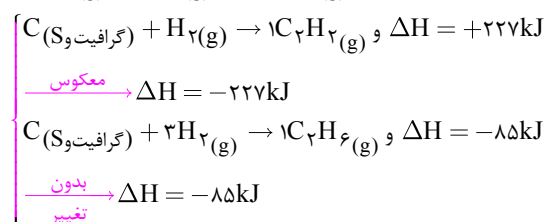
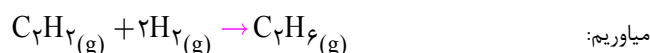


چون در صورت سؤال فرض شده است که گرمای شکستن پیوند O-H در H_2O و H_2O_3 برابر است می توان فرض کرد که اگر در واکنش اول، انرژی



۱-۸۱ گزینه

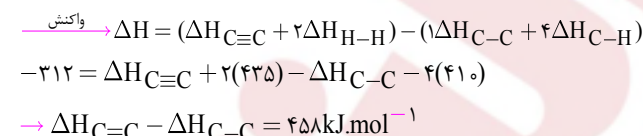
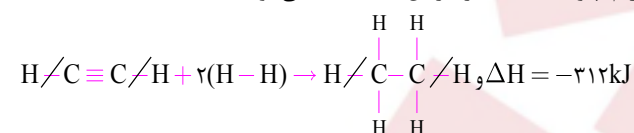
ابتدا واکنش‌های داده شده را نوشته و گرمای مبادله شده در واکنش زیر را بدست



پس (ΔH) واکنش تولید گاز اتان از گاز اتین برابر $(-227 + (-85) = -312 \text{ kJ})$ است.

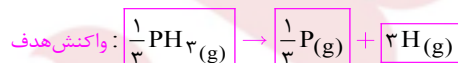
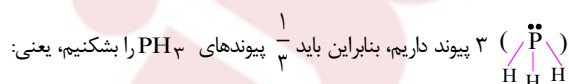
حال با استفاده از انرژی‌های پیوند داده شده، اختلاف انرژی‌های پیوند $(\text{C}-\text{C}$ و $\text{C} \equiv \text{C})$ را بدست می‌آوریم:

چون دو پیوند $\text{C}-\text{H}$ در سمت چپ معادله و دو پیوند $\text{C}-\text{H}$ در سمت راست معادله داریم، پیوندهای $\text{C}-\text{H}$ از طرفین معادله ساده می‌شوند:

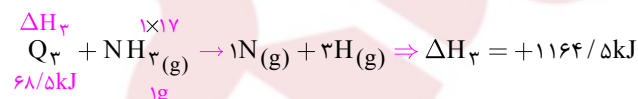
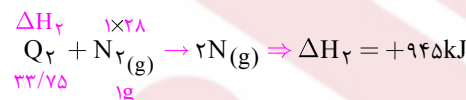
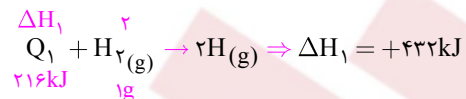


۲-۸۲ گزینه

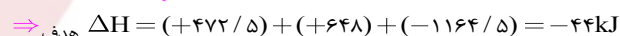
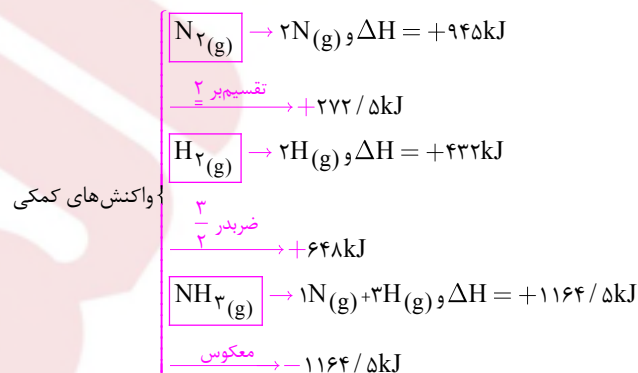
می‌دانیم که آنتالپی پیوند به ازای شکستن ۱ مول پیوند تعریف می‌شود اما در PH_3



ابتدا مقدار گرمای لازم برای تبدیل هر مول از این گازها به اتم‌های سازنده خود را بدست می‌آوریم:

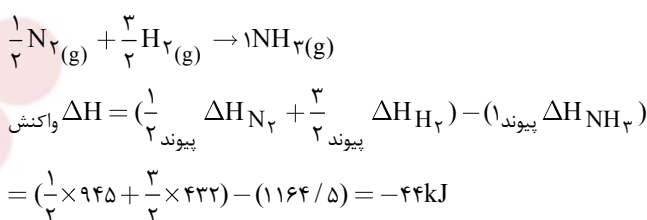


حالا با استفاده از این (ΔH) های بدست آمده، مقدار گرمای واکنش تشکیل هر مول گاز آمونیاک از گازهای هیدروژن و نیتروژن را بدست می‌آوریم:



راه دوم: (ΔH) هایی که در مرحله اول محاسباتمان بدست آوردیم، همان

(ΔH) های پیوند N_2 ، H_2 و NH_3 است، پس می‌توانیم بنویسیم:

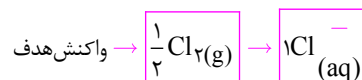


۲-۸۰ گزینه

چون گرمای تشکیل $\text{Cl}^-(\text{aq})$ را بر حسب kJ.mol^{-1} می‌خواهیم، ضریب

$\text{Cl}^-(\text{aq})$ را در واکنش تشکیل آن از $\text{Cl}_2(\text{g})$ برابر ۱ قرار می‌دهیم. حال با

استفاده از واکنش‌های کمکی، (ΔH) واکنش هدف را بدست می‌آوریم:





عبارت (ت) نادرست است. گرمای واکنش $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{s})$ به صورت مستقیم و با گرماسنج قابل اندازه گیری نیست.

گزینہ ۳ -۱۰۸۶

عبارت های «پ» و «ت» نادرست هستند:

عبارت (پ) نادرست است. در استفاده از روش غیرمستقیم (همانند قانون هس) زمانی (ΔH) گزارش شده برای یک واکنش معتبر است که شرایط انجام همه واکنش های کمکی یکسان باشد.

عبارت (ت) نادرست است. برعکسش درسته!!

گزینہ ۱ -۱۰۸۷

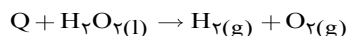
به بررسی هر یک از عبارت ها می پردازیم:

عبارت (آ) نادرست است. H_2O_2 با نام تجاری آب اکسیژنه (نه) آب اکسیژن دار !!! به فروش می رسد.

عبارت (ب) نادرست است. H_2O_2 در شرایط معمولی و به صورت مستقیم از گاز هیدروژن و اکسیژن تشکیل نمی شود.

عبارت (پ) نادرست است. محلول رقیق H_2O_2 برای ضد عفونی استفاده می شود نه محلول غلیظ آن!! محلول غلیظش رو بریز روی دست تا ببینی چی میشه!!!

عبارت (ت) درست است. واکنش تجزیه آن به H_2 و O_2 گرماگیر بوده و باعث می شود در حین انجام واکنش دمای سامانه افزایش یابد.



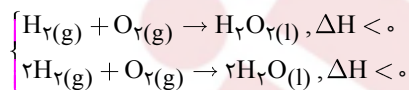
گزینہ ۳ -۱۰۸۸

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

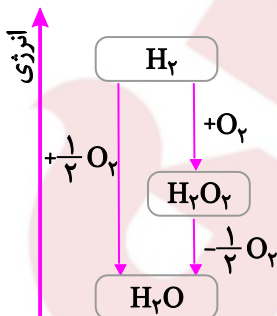
عبارت (آ) درست است. واکنش $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2(\text{l})$ گرماده بوده و با کاهش محتوی انرژی همراه است.

عبارت (ب) نادرست است. H_2O_2 نسبت به H_2O در شرایط یکسان سطح انرژی بالاتر و پایداری کمتری دارد.

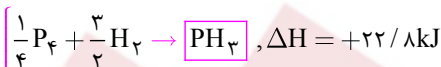
عبارت (پ) نادرست است. هر دو واکنش بیان شده گرماده بوده و با انتقال گرما از سامانه به محیط همراه است:



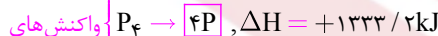
(ت) نادرست است. عبارت بیان شده با توجه به نمودار سطح انرژی H_2 ، H_2O و H_2O_2 درست است:



گزینہ ۴ -۱۰۸۹



معکوس و تقسیم بر ۳ $\rightarrow -7/9$



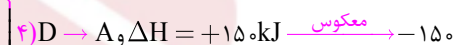
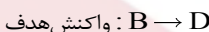
تقسیم بر ۱۲ $\rightarrow +111/1$



$$\Delta H = (-7/9) + (+111/1) + (+217/5) = 321\text{kJ}$$

گزینہ ۱ -۱۰۸۳

فقط کافیست از دو واکنش ۱ و ۲ استفاده کنیم:



$$\Delta H_{\text{D}} = (+200) + (-150) = +50\text{kJ}$$

بخش چهاردهم: چند مطلب حفظی مربوط به قانون هس

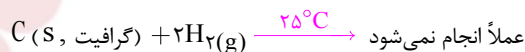
گزینہ ۳ -۱۰۸۴

عبارت های «ب»، «پ» و «ت» نادرست هستند:

عبارت (ب) نادرست است. بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می دهد نه اینکه محل گاز طبیعی از متان تشکیل شده است.

عبارت (پ) نادرست است. از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری های بی هوازی در زیر آب تولید می شود، فتوسنتز بی هوازی دیگه چی چیه!!!

عبارت (ت) نادرست است. واکنش تولید آن از گرافیت و گاز هیدروژن در دمای اتاق عملاً انجام نمی شود:

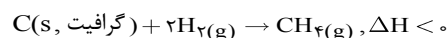


گزینہ ۴ -۱۰۸۵

به بررسی تک تک عبارت ها می پردازیم:

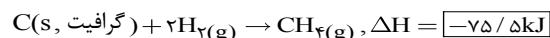
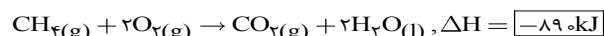
عبارت (آ) نادرست است. تأمین شرایط بهینه برای انجام واکنش تولید متان (CH_4) از $\text{C}(\text{s, گرافیت})$ و H_2 دشوار و پرهزینه است نه برای واکنش سوختن متان!!

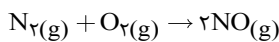
عبارت (ب) درست است. واکنش تولید CH_4 از گرافیت و گاز هیدروژن در صورت انجام شدن گرماده بوده و با انتقال گرما از سامانه به محیط خواهد بود:



(گرماده - انتقال گرما از سامانه به محیط)

عبارت (پ) نادرست است. با توجه به صفحه ۷۲ کتاب درسی مقدار گرمای حاصل از واکنش سوختن هر مول متان بیشتر از گرمای تولیدی از واکنش تولید متان از گرافیت گاز هیدروژن است:





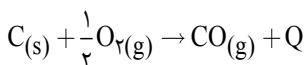
در دمای بالای موتور خودروها

گزینه ۲ - ۱۰۹۳

به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت (آ) نادرست است. (ΔH) واکنش تولید $\text{CO}(\text{g})$ از $\text{C}(\text{s})$ را نمی‌توان به روش مستقیم و با گرماسنج اندازه‌گیری کرد.

(ΔH) به روش مستقیم قابل اندازه‌گیری نیست

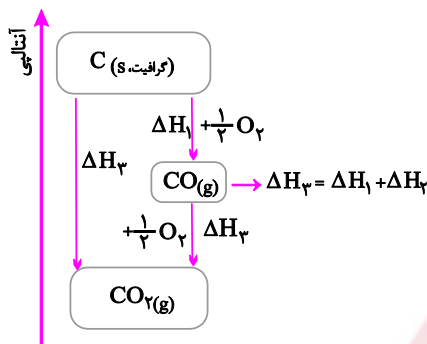


عبارت (ب) درست است. به نمودار درسنامه به نگاهی بندازیم.

عبارت (پ) درست است.

عبارت (ت) نادرست است. با توجه به نمودار (ΔH) واکنش سوختن گرافیت برابر حاصل

جمع جبری (ΔH) واکنش‌های سوختن $\text{CO}(\text{g})$ و تبدیل (گرافیت) $\text{C}(\text{s})$ به $\text{CO}(\text{g})$ است:



گزینه ۴ - ۱۰۹۴

تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت (آ) نادرست است. در این نمودار ΔH_1 که مربوط به واکنش



است را نمی‌توان به طور تجربی (مستقیم - گرماسنج) اندازه‌گیری کرد.

عبارت (ب) درست است.

عبارت (پ) نادرست است. عدد $110/5$ کیلوژول مربوط به مقدار عددی ΔH

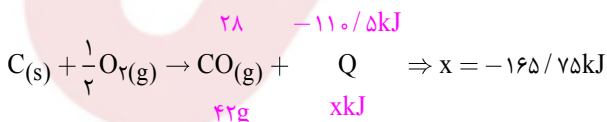


واکنش و بنابراین درست‌تر آن است که بگوییم مجموع آنتالپی یک مول $\text{C}(\text{s})$ و نیم مول $\text{O}_2(\text{g})$ به اندازه $110/5 \text{ kJ}$

از آنتالپی $\text{CO}(\text{g})$ بالاتر است یا $\text{CO}(\text{g})$ به اندازه $110/5 \text{ kJ}$ از یک مول

$\text{C}(\text{s})$ و نیم مول $\text{O}_2(\text{g})$ پایدارتر است.

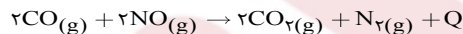
عبارت (ت) نادرست است. باهم ببینیم:



در شرایط یکسان سطح انرژی مولکول $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ پایین‌تر از $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})$ است. (رد نمودار گزینه‌های ۱ و ۲) در ضمن تبدیل H_2O به H_2O_2 گرماگیر است (رد گزینه ۳)

گزینه ۳ - ۱۰۹۵

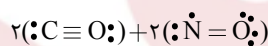
واکنش انجام شده به صورت زیر است:



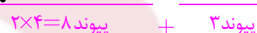
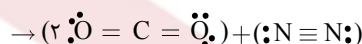
عبارت (آ) درست است.

عبارت (ب) درست است.

عبارت (پ) نادرست است. با هم ببینیم:



پیونده ۱

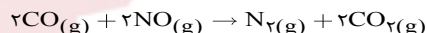


پیوند ۱

عبارت (ت) درست است. واکنش مورد نظر گرماده $(\Delta H < 0)$ است.

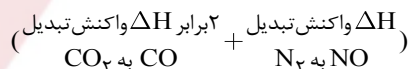
گزینه ۲ - ۱۰۹۱

با هم ببینیم:



عبارت (آ) نادرست است. در درسنامه دیدیم که ΔH این واکنش به صورت

زیر محاسبه می‌شود:



عبارت (ب) نادرست است. N در مولکول NO از قاعده هشتایی پیروی نمی‌کند:



۷ تایی

عبارت (پ) نادرست است. واکنش گرماده بوده و سطح انرژی فرآورده‌ها پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌هاست.

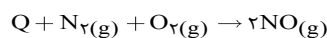
عبارت (ت) درست است.

گزینه ۲ - ۱۰۹۲

به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت (آ) نادرست است. واکنش تولید گازهای NO از N_2 با O_2 در شرایط

مناسب، گرماگیر است:



عبارت (ب) نادرست است. گاز نیتروژن واکنش‌پذیری کمی داشته و شرایط معمولی با گاز اکسیژن واکنش نمی‌دهد.

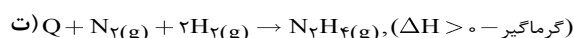
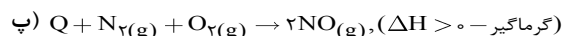
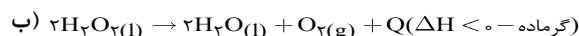
عبارت (پ) درست است.

عبارت (ت) درست است. این واکنش علاوه بر هنگام رعدوبرق، در دمای بالای موتور خودروها هم انجام می‌شود:



۱۰۹۸ - گزینه ۲

با هم ببینیم:



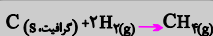
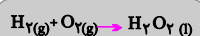
۱۰۹۹ - گزینه ۲

اول به مینی درسنامه:

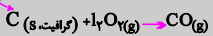
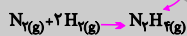
مینی درسنامه

ΔH کدام واکنش‌ها را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد؟

با توجه به متن کتاب درسی، ΔH چهار واکنش زیر را نمی‌توان به روش تجربی (مستقیم - گرماسنجی) تعیین کرد:



ΔH کدام واکنش‌ها را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد؟



با توجه به مینی درسنامه بالا، ΔH واکنش‌های سوم و چهارم را نمی‌توان به صورت تجربی تعیین کرد.

بخش پانزدهم: محاسبه ΔH واکنش به کمک آنتالپی پیوند

۱۱۰۰ - گزینه ۴

شیمیدان‌ها از روش‌های غیر مستقیم تعیین ΔH مانند قانون هس، آنتالپی پیوند و به این دلیل که ΔH واکنش به روشی که انتخاب می‌شود، وابسته نیست، استفاده می‌کنند.

۱۱۰۱ - گزینه ۴

هر چهار عبارت نادرست هستند:

عبارت آ) نادرست است. a بیانگر مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها و b برابر مجموع آنتالپی تشکیل پیوندهای فرآورده‌ها هستند و ΔH واکنش از حاصل جمع a و b بدست می‌آید:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = a + b$$

عبارت ب) نادرست است. سطح انرژی فرآورده از سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است. بنابراین واکنش گرماده بوده و با انتقال گرما از سامانه به محیط همراه است.

عبارت پ) نادرست است. با توجه به نمودار واضح است که آنتالپی فرآورده یعنی مولکول‌های HCl کمتر از مجموع آنتالپی مولکول‌های H_2 و Cl_2 است.

عبارت ت) نادرست است. b انرژی حاصل از تشکیل ۲ مول پیوند اشتراکی H-Cl را نمایش می‌دهد.

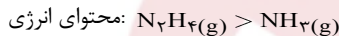
۱۰۹۵ - گزینه ۳

فقط مورد «ب» نادرست است: واکنش $N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g)$ گرماگیر بوده و با انتقال گرما از محیط به سامانه همراه است.

۱۰۹۶ - گزینه ۲

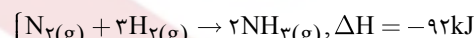
تک تک موارد را بررسی می‌کنیم:

• محتوای انرژی: گفتیم که در شرایط یک سان محتوای انرژی $N_2H_4(g)$ از $NH_3(g)$ بیشتر است:



• مقدار عددی آنتالپی واکنش تشکیل از N_2 و H_2 : مطابق نمودار صفحه ۷۲ کتاب درسی

مقدار عددی آنتالپی تشکیل $N_2H_4(g)$ کمتر از مقدار عددی آنتالپی تشکیل $NH_3(g)$ از گازهای N_2 و H_2 است:



→ ΔH مقدار عددی تشکیل $NH_3(g) > N_2H_4(g)$

• نقطه جوش: N_2H_4 نسبت به NH_3 شمار پیوندهای N-H بیشتر داشته و نسبت به NH_3 پیوندهای هیدروژنی بیشتری برقرار می‌کند، بنابراین نقطه جوش بالاتری خواهد داشت: $N_2H_4 > NH_3$

• درصد جرمی نیتروژن: با هم ببینیم:

$$\text{درصد جرمی N در } N_2H_4 = \frac{2(14)}{2(14) + 4(1)} \times 100 = 87.5\%$$

$$\text{درصد جرمی N در } NH_3 = \frac{14}{14 + 3(1)} \times 100 \approx 82.3\%$$

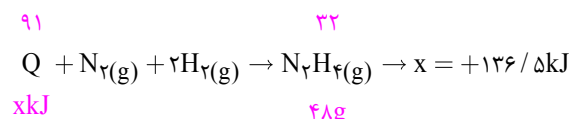
→ درصد جرمی N: $N_2H_4 > NH_3$

۱۰۹۷ - گزینه ۳

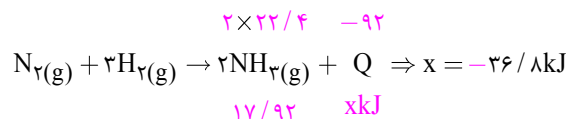
عبارت آ) نادرست است. با توجه به نمودار آنتالپی واکنش تولید هیدرازین از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\Delta H_{\text{تشکیل } N_2H_4} = \left(\begin{array}{l} \Delta H_{\text{تشکیل } NH_3} - \Delta H_{\text{تشکیل } NH_3} \\ \text{از } N_2 \text{ و } H_2 \end{array} \right)$$

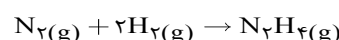
عبارت ب) درست است. با هم ببینیم:



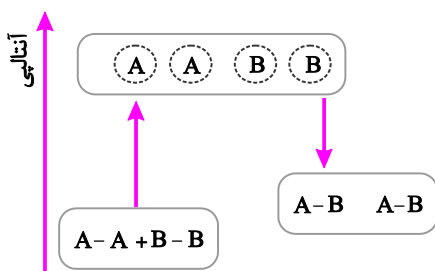
عبارت پ) نادرست است. با هم ببینیم:



عبارت ت) نادرست است. ΔH واکنش تولید $N_2H_4(g)$ از گازهای $N_2(g)$ و $H_2(g)$ به طور مستقیم قابل اندازه‌گیری نیست:



(ΔH به طور مستقیم قابل اندازه‌گیری نیست)



گزینه ۳

۱۱۰۴-

به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت (آ) نادرست است. گفتیم که روش تعیین ΔH به وسیله آنتالپی‌های پیوند، به علت میانگین بودن اغلب آنتالپی‌های پیوند، دارای خطا بوده و در اغلب موارد دقیق نیست.

عبارت (ب) درست است.

عبارت (پ) درست است.

عبارت (ت) نادرست است. مواد گازی شکل نه اتم‌های گازی شکل!

گزینه ۳

۱۱۰۵-

باید به دنبال واکنش‌هایی باشیم که در آن واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در حالت گازی باشند، با توجه به این مطلب، داشتن ΔH پیوندها برای محاسبه ΔH واکنش‌های «آ» و «پ» کافی است و در بقیه واکنش‌ها علاوه بر ΔH پیوندها باید ΔH های دیگری نیز داشته باشیم.

گزینه ۱

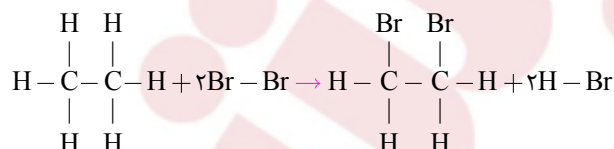
۱۱۰۶-

به خاطر داشته باشیم که ΔH واکنش‌هایی را با استفاده از آنتالپی‌های پیوند مواد می‌توان تعیین کرد که همه مواد در حالت فیزیکی گازی (g) باشند. بنابراین فقط ΔH واکنش چهارم را می‌توان با آنتالپی‌های پیوند مواد محاسبه کنیم.

گزینه ۳

۱۱۰۷-

ساختار مواد اولیه و فراورده‌ها به صورت زیر است:



پیوند C-C در میان واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها به اندازه یکسانی ۱ پیوند وجود دارد، به همین علت داشتن $\Delta H_{\text{C-C}}$ لزومی ندارد، بنابراین:

«اگر پیوندی در طرفین معادله به تعداد یکسانی وجود داشت، برای محاسبه ΔH واکنش مربوطه نیاز به داشتن ΔH آن پیوند نداریم.»

گزینه ۴

۱۱۰۸-

در ابتدا چون در واکنش ۳ یکی از واکنش‌دهنده‌ها حالت مایع (l) دارد و گاز نیست، نمی‌توان ΔH واکنش ۳ را فقط به کمک ΔH پیوندها بدست آورد. (رد گزینه ۳) از طرفی گفتیم هر چه در یک واکنش گازی، مولکول‌ها پیچیده‌تر باشند، ΔH محاسبه شده با آنتالپی پیوندها تفاوت بیشتری را با داده‌های تجربی خواهد

گزینه ۲

۱۱۰۲-

به بررسی تک تک موارد می‌پردازیم:

عبارت (آ) نادرست است. ΔH_f نشان‌دهنده تشکیل ۲ مول پیوند HCl است، از طرفی چون ΔH تشکیل پیوند برخلاف ΔH شکستن پیوند گرماده ($\Delta H < 0$) است، علامت منفی را باید بیاوریم:

$$\Delta H_f = -2\Delta H_{\text{پیوند HCl}}$$

عبارت (ب) نادرست است. ΔH_f نشان‌دهنده مجموع آنتالپی شکستن پیوندهای H-H و Cl-Cl است. آنتالپی پیوند گرماگیر بوده و نیازی به آوردن علامت منفی نداریم:

$$\Delta H_f = \Delta H_{\text{پیوند H-H}} + \Delta H_{\text{پیوند Cl-Cl}}$$

عبارت (پ) درست است. واکنش گرماده ($\Delta H < 0$) است و ΔH آن در نمودار برابر اختلاف سطح فراورده با واکنش‌دهنده است:



آن قرینه ΔH واکنش است.

عبارت (ت) درست است. با توجه به نمودار داریم:

$$\Delta H_1 + \Delta H_3 = -\Delta H_f \rightarrow \Delta H_1 + \Delta H_3 + \Delta H_f = 0$$

عبارت (ث) درست است. ΔH واکنش برابر حاصل جمع مجموع آنتالپی‌های پیوندهای H_۲ و Cl_۲ یعنی ΔH_1 و مجموع آنتالپی پیوندهای HCl یعنی ΔH_3 است:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H_1 + \Delta H_3$$

گزینه ۲

۱۱۰۳-

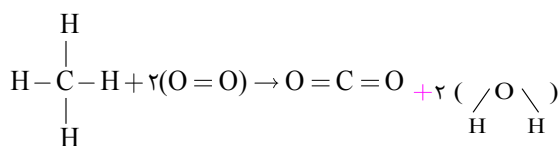
به بررسی تک تک عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت (آ) نادرست است. تعیین ΔH واکنش به کمک آنتالپی پیوندها همانند قانون هس یک روش غیر مستقیم برای تعیین ΔH واکنش به شمار می‌آید.

عبارت (ب) نادرست است. در تعیین ΔH پیوند واکنش به کمک آنتالپی پیوندها تصور می‌شود که شماری از پیوندهای اشتراکی مولکول‌های مواد واکنش‌دهنده (نه لزوماً تمام پیوندهایشان!! در قسمت مسائل خواهید دید که برخی پیوندها در واکنش عملاً تغییری نمی‌کنند) شکسته شده و سپس شماری پیوند جدید تشکیل می‌شود. عبارت (پ) درست است.

عبارت (ت) درست است. با رسم یک نمودار می‌توانیم به راحتی این عبارت را درک کنیم:

همانطور که می‌بینید گرمای بیشتری لازم است تا در پیوندهای موجود در واکنش‌دهنده‌ها به نسبت فراورده‌ها غلبه کنیم. در ضمن چون سطح انرژی فراورده‌ها بالاتر از واکنش‌دهنده‌ها است می‌توان نتیجه گرفت که واکنش گرماگیر خواهد بود.



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right]$$

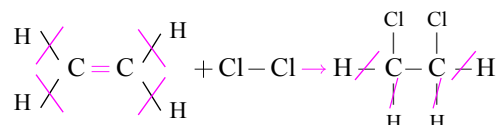
$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [4\Delta H(\text{C}-\text{H}) + 2\Delta H(\text{O}=\text{O})] - [2\Delta H(\text{C}=\text{O}) + 4\Delta H(\text{O}-\text{H})]$$

$$\xrightarrow{\text{از فاکتور ۲}} 2(2(415) + 498 - 800 - 2(465))$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = -804 \text{ kJ}$$

۱۱۱۴ - گزینه ۴

ابتدا فرمول‌های ساختاری باز ترکیبات داده شده را می‌کشیم و پیوندهای تکراری را حذف می‌کنیم:



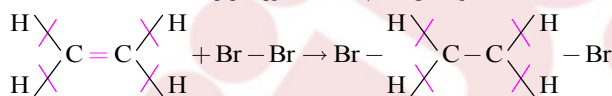
$$\Delta H_{\text{واکنش هدف}} = (\Delta H_{\text{C}=\text{C}} + \Delta H_{\text{Cl}-\text{Cl}}) - (\Delta H_{\text{C}-\text{C}} + 2\Delta H_{\text{C}-\text{Cl}})$$

$$= (612 + 243) - (347 + 2(331)) = -154 \text{ kJ}$$

۱۱۱۵ - گزینه ۴

خب، گفته هر اتم کربن به یک برم وصل شده، از طرفی در $(\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2)$ هر ۴ تا هیدروژن و ۲ تا کربن داریم، پس سهم هر اتم کربن از هیدروژن‌ها چندتااست؟! مرسی ۲ تا هیدروژن!! پس تا الان فهمیدیم هر اتم کربن، ۲ تا هیدروژن و به دونه برم داره. خب کربن ظرفیت ۴ داره، تا الان ۳ تا ش پر شده، پس اون یکی هم یک پیوند یگانه بین دو تا کربنه.

با توجه به مطالب بالا، واکنش انجام شده به صورت زیر است:



۴ تا پیوند $\text{C}-\text{H}$ در دو سمت واکنش تکرار شده بود و از طرفین حذفشون کردیم:

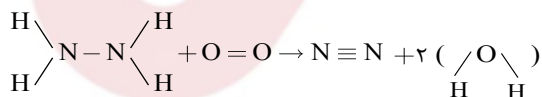
$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [1\Delta H(\text{C}=\text{C}) + 1\Delta H(\text{Br}-\text{Br})] -$$

$$[1\Delta H(\text{C}-\text{C}) + 2\Delta H(\text{C}-\text{Br})]$$

$$= [612 + 193] - [350 + 2(276)] = -97 \text{ kJ}$$

۱۱۱۶ - گزینه ۴

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



داشت. بنابراین از بین گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ باید گزینه ۴ را انتخاب کنیم زیرا مولکول‌ها در این واکنش به نسبت مولکول‌های موجود در واکنش‌های ۱ و ۲ پیچیده‌تر است.

۱۱۰۹ - گزینه ۲

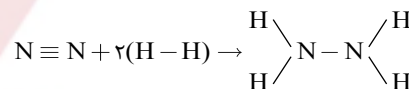
در یک واکنش گازی هرچه مولکول‌ها ساده‌تر باشند، آنتالپی محاسبه شده به وسیله آنتالپی پیوندها، تفاوت کمتری با داده‌های تجربی خواهد داشت. در گزینه ۲ فقط سه پیوند ساده $\text{N}-\text{H}$ تشکیل شده است، بنابراین ΔH این واکنش نسبت به سایر واکنش‌ها، اختلاف کمتری با ΔH تعیین شده توسط داده‌های تجربی خواهد داشت.

۱۱۱۰ - گزینه ۳

باید در ابتدا به دنبال واکنش‌هایی باشیم که مولکول‌های ساده‌تری داشته باشند. واکنش‌های ۳ و ۴ به نسبت به واکنش‌های ۱ و ۲ ساده‌ترند، بنابراین تا به اینجا کار گزینه‌های ۱ و ۲ حذف می‌شوند. در ادامه برای مقایسه واکنش‌های ۳ و ۴، باید واکنشی را انتخاب کنیم که در مولکول‌های شرکت کننده آن فقط پیوندهایی وجود داشته باشد که در مولکول‌های دو اتمی دیده می‌شوند، بنابراین گزینه ۴ هم رد می‌شود زیرا پیوند $\text{N}=\text{O}$ علاوه بر NO در ترکیبات دیگری مانند NO_2 نیز دیده می‌شود و همین امر باعث می‌شود که اختلاف ΔH محاسبه شده توسط آنتالپی‌های پیوند برای واکنش ۴ نسبت به واکنش ۳، اختلاف بیشتری با داده‌های تجربی داشته باشد.

۱۱۱۱ - گزینه ۲

واکنش انجام شده به صورت روبه‌روست:



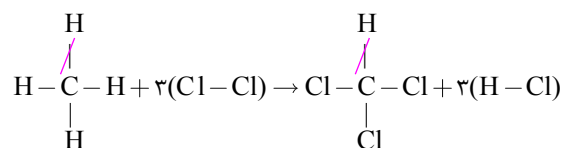
$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H_{\text{D}_\text{N}} - \Delta H_{\text{D}_\text{H}} =$$

$$[\Delta H(\text{N} \equiv \text{N}) + 2\Delta H(\text{H}-\text{H})] - [\Delta H(\text{N}-\text{N}) + 4\Delta H(\text{N}-\text{H})]$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = [945 + 2(436)] - [159 + 4(391)] = +94 \text{ kJ}$$

۱۱۱۲ - گزینه ۲

واکنش انجام شده به صورت زیر است: (می‌تونم یک پیوند $\text{C}-\text{H}$ رو از طرفین حذف کنم چون تکرار شده است.)



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [2\Delta H(\text{C}-\text{H}) + 2\Delta H(\text{Cl}-\text{Cl})] - [2\Delta H(\text{C}-\text{Cl}) + 2\Delta H(\text{H}-\text{Cl})]$$

$$= [2(415) + 2(240)] - [2(330) + 2(431)]$$

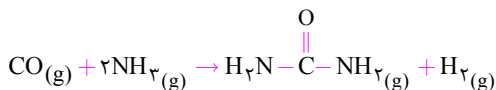
$$\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = -318 \text{ kJ}$$

۱۱۱۳ - گزینه ۳

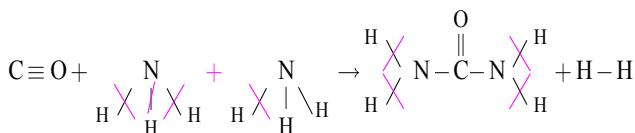
واکنش انجام شده به صورت زیر است:



راستی! قبل از شروع به محاسبه آنتالپی، واکنش رو موازنه کردید؟!



ساختارها رو بازتر می کشیم تا راحت تر پیوندهای مشترک رو حذف کنیم:



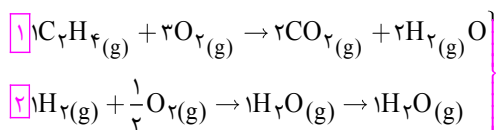
ΔH واکنش

$$= (\Delta H_{\text{C}\equiv\text{O}} + 2\Delta H_{\text{N}-\text{H}}) - (2\Delta H_{\text{N}-\text{C}} + \Delta H_{\text{C}=\text{O}} + \Delta H_{\text{H}-\text{H}})$$

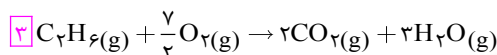
$$= (1 \cdot 75 + 2(389)) - (2(293) + 745 + 436) = +86 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

گزینۀ ۱ -۱۱۲۰

اول واکنش های داده شده را نوشته و به ازای سوختن هر مول از مواد، موازنه می کنیم:

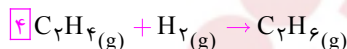
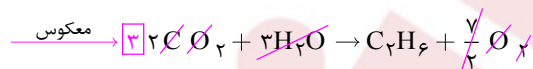
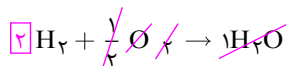


چون هر دو واکنش گ ماده اند. $\rightarrow$ x



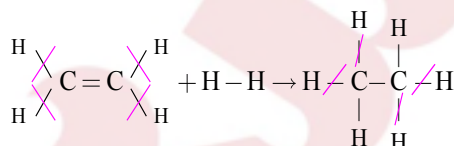
این واکنش هم گ ماده است. $\rightarrow$ y

اگر دو واکنش اول (x) را با معکوس واکنش سوم (y) جمع کنیم، خواهیم داشت:



$$\Delta H = (-x) - (-y) = -(x - y)$$

حال با استفاده از انرژی های پیوند داده شده، می توانیم ΔH واکنش چهارم را محاسبه کنیم:



$$\Delta H = (\Delta H_{\text{C}=\text{C}} + \Delta H_{\text{H}-\text{H}}) - (\Delta H_{\text{C}-\text{C}} + 2\Delta H_{\text{C}-\text{H}})$$

$$= (613 + 437) - (347 + 2(416)) = -129 \text{ kJ}$$

$$\rightarrow \Delta H = -129 \text{ kJ} \rightarrow -(x - y) = -129 \rightarrow x - y = 129 \text{ kJ}$$

گزینۀ ۲ -۱۱۲۱

چون این واکنش گرماگیر است، در رابطه محاسبه آنتالپی به وسیله انرژی پیوند، آنتالپی واکنش را با علامت $\oplus$ جای گذاری می کنیم:

$$\Delta H = [\Delta H(\text{N}-\text{N}) + 4\Delta H(\text{N}-\text{H}) + \Delta H(\text{O}+\text{O})] -$$

$$[\Delta H(\text{N}\equiv\text{N}) + 4\Delta H(\text{O}-\text{H})]$$

$$\Delta H = \frac{[163 + 4(391) + 495]}{2222 \text{ kJ}} - \frac{[945 + 4(463)]}{2797}$$

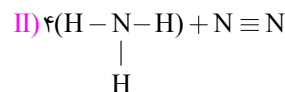
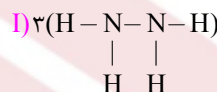
$$= -575 \text{ kJ}$$

پس واکنش یک واکنش گرماده با $\Delta H = -575 \text{ kJ}$ است.

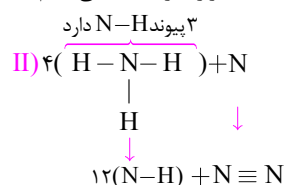
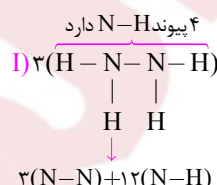
نکته: در ابتدا هم می توانستیم بگوییم، این واکنش یک واکنش سوختن بوده و گرماده است و بعد از دو گزینه ی ۱، ۲ ΔH را حساب کنیم.

گزینۀ ۳ -۱۱۱۷

خب واکنش دهنده های هر دو واکنش اتم های آزاد هستند و تأثیر چندانی بر اختلاف ΔH واکنش ها ندارند، بنابراین هر اختلاف ΔH ای هست به خاطر فرآورده هاست. به همین علت ابتدا ساختار فرآورده ها را رسم می کنیم:



حال پیوندهای تکراری را حذف می کنیم:



$$3(\text{N}-\text{N}) + 12(\text{N}-\text{H})$$

$$12(\text{N}-\text{H}) + \text{N}\equiv\text{N}$$

پس از واکنش اول فقط سه مول پیوند $\text{N}-\text{N}$ و در واکنش دوم یک مول پیوند $\text{N}\equiv\text{N}$ باقی ماند: $\rightarrow \dots \rightarrow 3\text{N}-\text{N}$ قسمت باقی مانده واکنش (I)

مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده ها ΔH واکنش تغییر یافته (I)

$$- \Rightarrow \text{مجموع آنتالپی پیوندهای فرآورده ها} = -3(163) = -489 \text{ KJg}$$

(II) $\rightarrow \dots \rightarrow \text{N}\equiv\text{N}$ قسمت باقی مانده واکنش

مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده ها ΔH واکنش تغییر یافته (II)

$$- \Rightarrow \text{مجموع آنتالپی پیوندهای فرآورده ها} = -944 = -944 \text{ KJg}$$

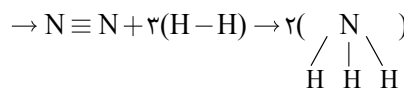
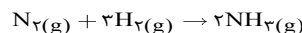
با توجه به اعداد بدست آمده ΔH واکنش I از II بیشتر است و اختلاف

$$\Delta H \text{ این دو واکنش برابر است با: } = -489 - (-944) = 455 \text{ KJg}$$

اختلاف ΔH

گزینۀ ۳ -۱۱۱۸

از سال گذشته به خاطر داریم واکنش هابر، تولید آمونیاک (NH_3) از گازهای نیتروژن و هیدروژن است، پس واکنش را نوشته و موازنه می کنیم:



$$\Delta H = [\Delta H(\text{N}\equiv\text{N}) + 3\Delta H(\text{H}-\text{H})] - [6\Delta H(\text{N}-\text{H})]$$

$$= \frac{[945 + 3(435)]}{2250} - \frac{[6(391)]}{2346} = -96 \text{ kJ}$$

گزینۀ ۳ -۱۱۱۹



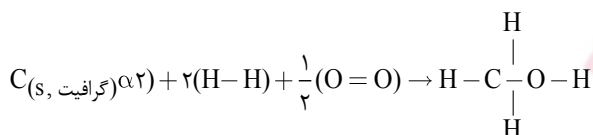
$$\Rightarrow \Delta H = -60.5 + 717 = +112 \text{ kJ}$$

۱۱۲۵ - گزینه ۲

خب در این سؤال هم مثل سؤال قبل، کل انرژی مبادله شده برابر با گرمای حاصل از واکنش و گرمای جذبی برای تبدیل $C_{(s)}$ به $C_{(g)}$ است، پس $\Delta H = \Delta H_{\text{واکنش}} + \Delta H_{\text{تبدیل گرافیت به } C_{(g)}}$ می توان گفت:

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} + 717 = -923 \text{ kJ}$$

خب حالا بریم آنتالپی واکنش را با استفاده از آنتالپی های پیوند به دست بیاوریم:



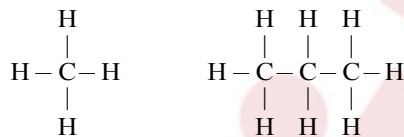
$$\Delta H = [2\Delta H(H-H) + \frac{1}{2}\Delta H(O=O)] - [3\Delta H(C-H) + \Delta H(C-O) + \Delta H(O-H)]$$

$$\Rightarrow -923 \text{ kJ} = [2(435) + \frac{1}{2}(494)] - [3(414) + 335 + \Delta H(O-H)]$$

$$\Rightarrow \Delta H(O-H) = 463 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

۱۱۲۶ - گزینه ۲

با توجه به ساختار متان و پروپان، در متان ۴ پیوند $C-H$ و در پروپان ۸ پیوند $C-H$ و ۲ پیوند $C-C$ وجود دارد:



ابتدا میانگین آنتالپی پیوند $C-H$ را با استفاده از انرژی لازم برای شکستن مقام پیوندهای متان محاسبه می کنیم:

$$\Delta H_{C-H} = \frac{1660}{4} = 415 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

در ادامه برای پروپان خواهیم داشت:

$$2\Delta H_{C-C} + 8\Delta H_{C-H} = \text{انرژی لازم برای شکستن تمام پیوندها}$$

$$\rightarrow 4016 = 2\Delta H_{C-C} + 8(415) \rightarrow \Delta H_{C-C} = \frac{4016 - 3320}{2}$$

$$\Rightarrow \Delta H_{C-C} = 348 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

بنابراین اختلاف میانگین آنتالپی پیوند $C-C$ با $C-H$ برابر است:

$$67 \text{ kJ} = 415 - 348 = \text{اختلاف میانگین آنتالپی دو پیوند}$$

۱۱۲۷ - گزینه ۱

در مولکول متان ۴ پیوند $C-H$ وجود دارد، پس میانگین آنتالپی پیوند $C-H$ برابر است با:

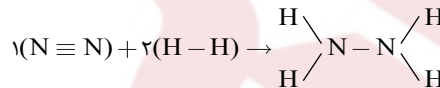
$$\Delta H_{\text{واکنش}} = (\Delta H_{H-H}) - (\Delta H_{H-Br})$$

$$\rightarrow +68 = 432 - \Delta H_{H-Br}$$

$$\rightarrow \Delta H_{H-Br} = 364 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

۱۱۲۸ - گزینه ۴

می دانیم که واکنش تولید هیدرازین از گازهای نیتروژن و هیدروژن به صورت زیر است:



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right] - \left[\text{در مواد واکنش دهنده} \right]$$

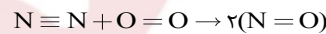
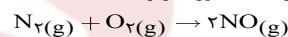
$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [1\Delta H(N \equiv N) + 2\Delta H(H-H)] - [1\Delta H(N-N) + 4\Delta H(N-H)]$$

$$\Rightarrow -96 = [941 + 2(435)] - [\Delta H(N-N) + 4(389)] =$$

$$\Delta H(N-N) = 351 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

۱۱۲۹ - گزینه ۱

با توجه به اطلاعات داده شده واکنش انجام گرفته به صورت زیر است:



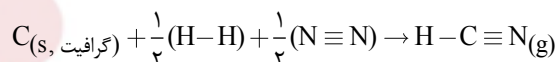
$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [1\Delta H(N \equiv N) + 1\Delta H(O=O)] - [2\Delta H(N=O)]$$

$$\rightarrow 44 = 225 + 119 - 2\Delta H(N=O)$$

$$\rightarrow 2\Delta H(N=O) = 300 \Rightarrow \Delta H(N=O) = \frac{300}{2} = 150 \frac{\text{kcal}}{\text{mol}}$$

۱۱۳۰ - گزینه ۴

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



پس ΔH واکنش برابر است با:

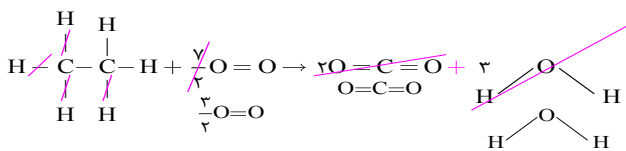
$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\frac{1}{2}\Delta H(H-H) + \frac{1}{2}\Delta H(N \equiv N)] - [1\Delta H(H-C) + 1\Delta H(C \equiv N)]$$

$$= [\frac{1}{2}(435) + \frac{1}{2}(941)] - [414 + 879] = -605 \text{ kJ}$$

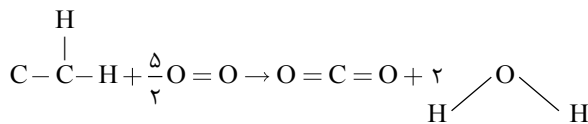
خب پس ΔH ۱ مول شد ۶۰۵- کیلوژول! گزینه ۱ رو انتخاب کنیم!! نه!! چرا!!

چون مقادیر گزارش شده برای آنتالپی های پیوند $C \equiv N$ و $C-H$ براساس اینست که $C_{(g)}$ استفاده شود نه $C_{(s, \text{گرافیت})}$. به عبارت دیگر، اگر در این واکنش $C_{(s, \text{گرافیت})}$ به $C_{(g)}$ تبدیل شود، اصلاً پیوند جدیدی تشکیل نمی شود، پس باید به ΔH ای که حساب کردیم به ΔH تبدیل $C_{(s, \text{گرافیت})}$ به $C_{(g)}$ رو هم اضافه کنیم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} + \Delta H_{\text{تبدیل گرافیت به } C_{(g)}}$$



خب، از واکنش اول که چیزی باقی نمونه



$$\begin{aligned} \Delta H &= \left(\Delta H_{\text{C-C}} + 2\Delta H_{\text{C-H}} + \frac{3}{2}\Delta H_{\text{O=O}} \right) \\ &- 2\Delta H_{\text{C=O}} + 2\Delta H_{\text{H-O-H}} = \left(348 + 2 \times 415 + \frac{3}{2} \times 495 \right) \\ &- 2 \times 799 + 2 \times 463 = -6.3 / \text{kJ} \rightarrow \text{اختلاف اندازده} \\ | -6.3 / 5 | &= 6.3 / \text{kJ} \end{aligned}$$

۱۱۳- گزینه ۲

قدم به قدم بریم جلو؛ به نگاه به نسبت مقادیر انرژی‌های پیوندی داده شده بندازیم، این انرژی‌های پیوندی نشان می‌دهند که انرژی پیوندی $A-B$ ، 20 برابر $B-B$ و 40 برابر $A-A$ است، پس اگر انرژی پیوندی $A-A$ را به عنوان کمترین مقدار x بنامیم، داریم:

$$\begin{cases} \Delta H(A-A) = x \text{ kJ.mol}^{-1} \\ \Delta H(B-B) = 2\Delta H(A-A) = 2x \text{ kJ.mol}^{-1} \\ \Delta H(A-B) = 4\Delta H(A-A) = 4x \text{ kJ.mol}^{-1} \end{cases}$$

حالا براساس این x ها ΔH واکنش را می‌نویسیم:

$$\begin{aligned} A-A + B-B &\rightarrow 2A-B \\ \Delta H[\Delta H(A-A) + \Delta H(B-B)] - [2\Delta H(A-B)] \\ -800 &= [x + 2x] - [2(4x)] \Rightarrow \\ \Rightarrow -800 &= -5x \Rightarrow x = 160 \text{ kJ.mol}^{-1} \end{aligned}$$

پس انرژی پیوند $A-A$ برابر است با:

$$\Delta H(A-A) = x = 160 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

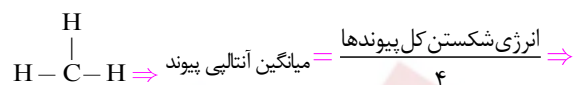
۱۱۴- گزینه ۲

با توجه به صورت سؤال، انرژی پیوندی $A-B$ ، $1/25$ و انرژی پیوندی $A-A$ ، $1/1$ برابر انرژی پیوندی $B-B$ است، پس داریم:

$$\begin{cases} \Delta H(B-B) = 240 \text{ kJ.mol}^{-1} \\ \Delta H(A-B) = 1/25 \Delta H(B-B) \Rightarrow \Delta H(A-B) = 9.6 \text{ kJ.mol}^{-1} \\ \Delta H(A-A) = 1/1 \Delta H(B-B) \Rightarrow \Delta H(A-A) = 240 \text{ kJ.mol}^{-1} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} 2(A-B) &\rightarrow (A-A) + (B-B) \quad \Delta H \text{ واکنش برابر است با:} \\ \Rightarrow \Delta H &= [2\Delta H(A-B)] - [\Delta H(A-A) + \Delta H(B-B)] \\ &= [2(9.6)] - [240 + 240] = -460.8 \text{ kJ} \end{aligned}$$

چون علامت ΔH مثبت است پس واکنش ما گرماگیر خواهد بود.



$$= \frac{1660}{4} = 415 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

از طرفی در هر مولکول بوتان، ۳ پیوند $C-C$ و ۱۰ پیوند $C-H$ داریم، بنابراین:

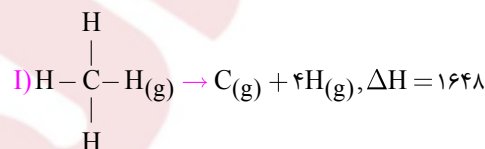


$$\rightarrow 5194 = 3\Delta H_{\text{C-C}} + 10(415) \rightarrow \Delta H_{\text{C-C}} = 348 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta H_{\text{C-H}}}{\Delta H_{\text{C-C}}} = \frac{415}{348} \approx 1.2$$

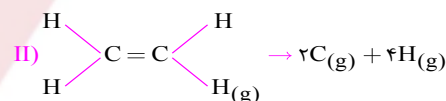
۱۱۲۸- گزینه ۲

ابتدا با استفاده از واکنش (I) میانگین آنتالپی پیوند $C-H$ را محاسبه می‌کنیم، زیرا در بررسی واکنش‌های (II) و (III) بهش احتیاج پیدا خواهیم کرد:



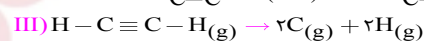
$$\rightarrow 1648 = 4\Delta H_{\text{C-H}} \Rightarrow \Delta H_{\text{C-H}} = 412 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

حال می‌توانیم $\Delta H_{\text{C-H}}$ را از واکنش دوم و $\Delta H_{\text{C}\equiv\text{C}}$ را از واکنش سوم بدست بیاوریم.



$$\Delta H = \Delta H_{\text{C}=\text{C}} + 4\Delta H_{\text{C-H}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2260 = \Delta H_{\text{C}=\text{C}} + 4(412) \rightarrow \Delta H_{\text{C}=\text{C}} = 612 \text{ kJ.mol}^{-1}$$



$$\Delta H = \Delta H_{\text{C}\equiv\text{C}} + 2\Delta H_{\text{C-H}} \Rightarrow$$

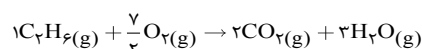
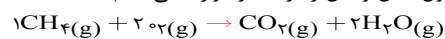
$$\Rightarrow 1661 = \Delta H_{\text{C}\equiv\text{C}} + 2(412) \rightarrow \Delta H_{\text{C}\equiv\text{C}} = 837 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

در انتها اختلاف ΔH پیوندهای $C\equiv C$ و $C=C$ را محاسبه کنیم:

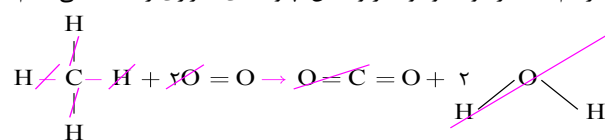
$$\Delta H_{\text{C}\equiv\text{C}} - \Delta H_{\text{C}=\text{C}} = 837 - 612 = 225 \text{ kJ}$$

۱۱۲۹- گزینه ۳

ابتدا واکنش سوختن هر مول متان و اتان را نوشته و موازنه می‌کنیم:



حال با رسم ساختار مواد موجود در واکنش، پیوندهای تکراری را حذف می‌کنیم.





۱۱۳۵ - گزینه ۴

در ابتدا ΔH تمام پیوندها را براساس ΔH_{A-B} بدست میاوریم:

$$\begin{cases} \Delta H_{A-B} = 1/25 \Delta H_{C-D} \Rightarrow \Delta H_{C-D} = 0/8 \Delta H_{A-B} \\ \Delta H_{A-B} = 0/8 \Delta H_{A-C} \Rightarrow \Delta H_{A-C} = 1/25 \Delta H_{A-B} \\ \Delta H_{A-B} = 0/769 \Delta H_{B-D} \Rightarrow \Delta H_{B-D} = 1/3 \Delta H_{A-B} \end{cases}$$

$$A-B(g) + C-D(g) \rightarrow A-C(g) + B-D(g) \text{ و } \Delta H = -300$$

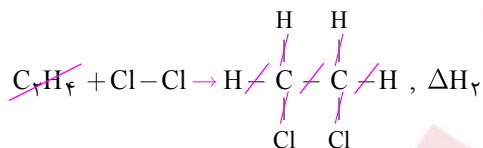
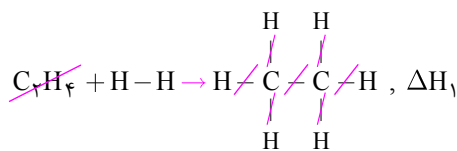
$$\Delta H = (\Delta H_{A-B} + \Delta H_{C-D}) - (\Delta H_{A-C} + \Delta H_{B-D})$$

$$-300 = \Delta H_{A-B} + 0/8 \Delta H_{A-B} - 1/25 \Delta H_{A-B}$$

$$-1/25 \Delta H_{A-B} \rightarrow \Delta H_{A-B} = 400 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

۱۱۳۶ - گزینه ۱

اگر مولکول (C_2H_4) تکرار شده در دو واکنش و هم چنین پیوندهای تکراری $C-H$ و $C-C$ را حذف کنیم، تفاوت ΔH این دو واکنش به راحتی محاسبه می شود:



تفاوت ΔH

$$= (\Delta H_{H-H} + 2\Delta H_{H-C}) - (\Delta H_{Cl-Cl} + 2\Delta H_{C-Cl})$$

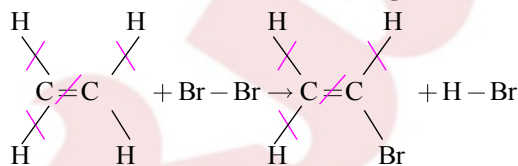
$$= \Delta H_{H-H} + 2\Delta H_{H-C} - \Delta H_{Cl-Cl} - 2\Delta H_{C-Cl}$$

چشمه ها را باید شست، جور دیگر باید دید:

$$\begin{aligned} &= (\Delta H_{H-H} - \Delta H_{Cl-Cl}) + 2(\Delta H_{H-C} - \Delta H_{C-Cl}) \\ &= \Delta H_{H-H} + 2\Delta H_{H-C} - \Delta H_{Cl-Cl} - 2\Delta H_{C-Cl} \\ &= (194) - 2(47) = 100 \text{ kJ} \end{aligned}$$

۱۱۳۷ - گزینه ۳

ابتدا ΔH واکنش را حساب می کنیم:



۳ تا پیوند $C-H$ و یک پیوند $C=C$ در طرفین تکرار شده بود که قبل محاسبه آنتالپی واکنش حذفشون کردیم:

$$\Delta H = [+ \Delta H(C-H) - \Delta H(Br-Br)] - [\Delta H(C-Br) + \Delta H(H-Br)]$$

$$\rightarrow \Delta H = [412 + 193] - [276 + 366] = -37 \text{ kJ}$$

حالا مقدار گرمای مبادله شده به ازای مصرف ۵/۶ گرم اتن را محاسبه می کنیم: (حواسمون هست که این ۳۷ کیلوژول، گرمای تولیدی به ازای مصرف ۱ مول اتن بود.)

۱۱۳۲ - گزینه ۳

اگر انرژی $A-B$ را x در نظر بگیریم، داریم:

$$\begin{cases} \Delta H(A-B) = x \text{ kJ.mol}^{-1} \\ \Delta H(C-D) = 0/25 \Delta H(A-B) = 0/25 x \text{ kJ.mol}^{-1} \\ \Delta H(A-C) = 1/7 \Delta H(A-B) = 1/7 x \text{ kJ.mol}^{-1} \\ \Delta H(B-D) = 1/5 \Delta H(A-B) = 1/5 x \text{ kJ.mol}^{-1} \end{cases}$$

حال رابطه ΔH واکنش را با استفاده از انرژی های پیوندی می نویسیم:

$$A-B(g) + C-D(g) \rightarrow A-C(g) + B-D(g), \Delta H = -390 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = [\Delta H(A-B) + \Delta H(C-D)] - [\Delta H(A-C) + \Delta H(B-D)]$$

$$\rightarrow -390 = [x + 0/25x] - [1/7x + 1/5x]$$

$$\rightarrow -390 = -1/95x \Rightarrow x = 200 \text{ KJ.mol}^{-1}$$

پس انرژی پیوندی برابر است $A-B$ با:

$$\Delta H(A-B) = x = 200 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

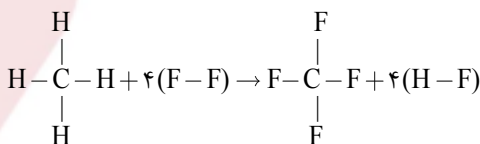
۱۱۳۳ - گزینه ۳

اگر آنتالپی پیوند $C-F$ را x و آنتالپی $F-F$ را y بنامیم، داریم:

$$\begin{cases} \Delta H(C-F) = \Delta H(C-H) + y \\ \Rightarrow \Delta H(C-H) = x - y \text{ kJ.mol}^{-1} \\ \Delta H(H-F) = \Delta H(F-F) + 410 \\ \Rightarrow \Delta H(H-F) = y + 410 \text{ kJ.mol}^{-1} \end{cases}$$

اطلاعات سوال

پس ΔH واکنش برابر است با:



$$\Rightarrow \Delta H = [4\Delta H(C-H) + 4\Delta H(F-F)] - [4\Delta H(C-F) + 4\Delta H(H-F)]$$

از عدد ۴ فاکتور می گیریم و بعد انرژی های پیوندی را براساس x و y بازنویسی می کنیم:

$$\Delta H = 4[((x - y) + y) - (x + (y + 410))]$$

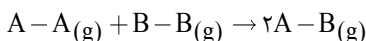
$$\rightarrow \Delta H = 4(-71 - 410) = -1924 \text{ kJ}$$

۱۱۳۴ - گزینه ۳

ابتدا با استفاده از تساوی داده شده ΔH پیوندهای موردنظر را بدست میاوریم:

$$\begin{cases} \Delta H_{A-A} = 240 \text{ kJ.mol}^{-1} \\ 0/8 \Delta H_{B-B} = 240 \Rightarrow \Delta H_{B-B} = 300 \text{ kJ.mol}^{-1} \\ 0/6 \Delta H_{A-B} = 240 \Rightarrow \Delta H_{A-B} = 400 \text{ kJ.mol}^{-1} \end{cases}$$

حال ΔH واکنش را می توانیم بدست بیاوریم:



$$\Delta H = (\Delta H_{A-A} + \Delta H_{B-B}) - 2\Delta H_{A-B}$$

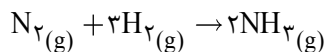
واکنش

$$= (240 + 300) - 2(400) = -260 \text{ kJ}$$



$$Q = m \cdot C \cdot \Delta\theta \Rightarrow \frac{1}{2} \text{ kg} \times \frac{42}{10} \times 10 = 21 \text{ kJ}$$

حال ΔH واکنش داده شده را حساب می‌کنیم:



$$\Delta H = (\Delta H_{\text{N} \equiv \text{N}} + 3\Delta H_{\text{H}-\text{H}}) - (6\Delta H_{\text{N}-\text{H}})$$

$$= (945 + 3(432)) - 6(391) = -92 \text{ kJ}$$

در آخر مقدار نیتروژن مورد نیاز برای تولید ۲۱ کیلوژول گرما را بدست میآوریم:

$$\frac{1 \times 21}{1 \text{ N}_2} \sim \frac{Q}{x \text{ g}} \Rightarrow x = 5/6 \text{ g N}_2$$

۱- گزینه

ابتدا واکنش را موازنه کرده و ΔH آن را بدست میآوریم:



$$\Delta H = (4\Delta H_{\text{Cl}-\text{Cl}} + 4\Delta H_{\text{C}-\text{H}}) - (4\Delta H_{\text{C}-\text{Cl}} + 4\Delta H_{\text{H}-\text{Cl}})$$

$$= (4(243) + 4(414)) - (4(331) + 4(431))$$

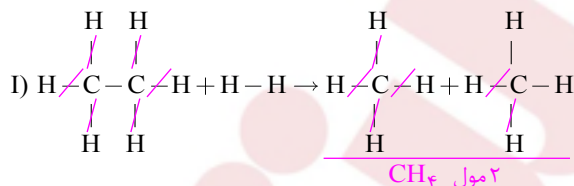
$$= 4(243 + 414 - 331 - 431) = -42 \text{ kJ}$$

حال گرمای تولیدی به ازای تشکیل ۸۰ گرم HCl با درصد خلوص ۹۱/۲۵٪ را می‌خواهیم:

$$\frac{4 \times 36/5}{4 \text{ HCl}} \sim \frac{Q}{x \text{ kJ}} \Rightarrow x = -210 \text{ kJ}$$

۲- گزینه

ابتدا گرمای حاصل از تشکیل یک مول متان را در واکنش زیر بدست میاریم:



۲ مول CH_4 رو به صورت بازنوشتم تا راحت‌تر درک کنیم؛ از طرفین ۶ پیوند $\text{C}-\text{H}$ رو حذف کردم.

$$\Delta H = [\Delta H_{\text{C}-\text{C}} + \Delta H_{\text{H}-\text{H}}] - [2\Delta H_{\text{C}-\text{H}}] = [348 + 436] - [2(414/5)] \Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = -65 \text{ kJ}$$

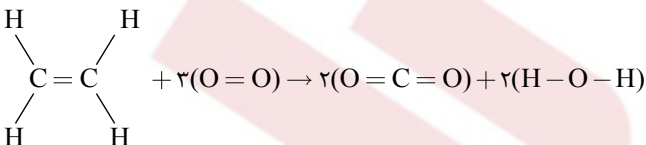
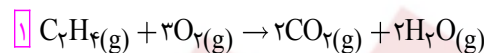
با توجه به ضریب CH_4 می‌توان گفت که ۶۵ kJ به ازای تشکیل ۲ مول CH_4 تولید می‌شود، ولی سؤال گرمای تولیدی به ازای تشکیل ۱ مول CH_4 رو می‌خواهد:

$$\text{CH}_4 \text{ گرمای تولید به ازای تشکیل هر مول} = \frac{65}{2} = 32/5 \text{ kJ}$$

حالا حساب می‌کنیم که با این مقدار گرما، چند گرم کلسیم کربنات ۸۰٪ خلوص تجزیه می‌شود:

$$\frac{1 \times 100}{\text{CaCO}_3} \sim \frac{162/5 \text{ kJ}}{Q} \rightarrow x = 25 \text{ g CaCO}_3$$

درصد خلوص در مقدار اولیه CaCO_3 ضرب می‌شود



$$\Rightarrow \Delta H = [\Delta H_{\text{C}=\text{C}} + 4\Delta H_{\text{C}-\text{H}} + 3\Delta H_{\text{O}=\text{O}}] - [4\Delta H_{\text{C}=\text{O}} + 4\Delta H_{\text{O}-\text{H}}]$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = \frac{[612 + 4(412) + 3(496)]}{3748} - \frac{[4(805) + 4(463)]}{5072}$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = -1324 \text{ kJ}$$

خب این مقدار گرما به ازای مصرف یک مول اتن بود، حالا مقدار گرمای مصرفی برای سوختن ۱۸/۷۵ لیتر اتن با حجم مولی ۲۵ لیتر بر مول رو باید به دست بیاریم:

$$\frac{1 \times 25}{18/75} \sim \frac{Q}{x \text{ kJ}} \rightarrow x = -993 \text{ kJ}$$

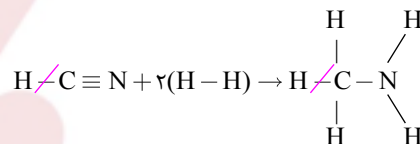
خب باید حواسمون جمع باشد که سؤال گرمای مبادله بر حسب واحد «کیلوکالری» رو خواسته نه کیلوژول. پس به تبدیل واحد هم داریم:

$$\rightarrow 993 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ kcal}}{4/18 \text{ kJ}} \simeq 237/5 \text{ kcal}$$

پس ۲۳۷/۵ کیلوکالری گرما آزاد می‌شود.

۲- گزینه

ابتدا با استفاده از آنتالپی پیوندهای داده شده، ΔH واکنش موردنظر را حساب می‌کنیم:



- یک پیوند تکراری $\text{C}-\text{H}$ را از طرفین حذف کردم؛

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\Delta H_{\text{C} \equiv \text{N}} + 2\Delta H_{\text{H}-\text{H}}] - [2\Delta H_{\text{C}-\text{H}} + \Delta H_{\text{C}-\text{N}} + 2\Delta H_{\text{N}-\text{H}}]$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \frac{[879 + 2(435)]}{1749} - \frac{[2(414) + 293 + 2(389)]}{1899}$$

$$\Rightarrow \Delta H_{\text{واکنش}} = -150 \text{ kJ}$$

خب حالا از واکنش ۱۶/۲ گرم هیدروژن سیانید با گاز هیدروژن چند کیلوژول گرما آزاد میشه؟؟

$$\frac{1 \times 27}{16/2 \text{ g}} \sim \frac{Q}{x \text{ kJ}} \rightarrow x = -90 \text{ kJ}$$

این مقدار گرما باید صرف گرم شدن گلوله‌ی ۲ کیلوگرمی آلومینیومی شود؛

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta H \Rightarrow 90 \text{ kJ} = 2 \text{ kg} \times 900 \times \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = 50^\circ \text{C}$$

۳- گزینه

ابتدا گرمای لازم برای افزایش دمای آب را محاسبه می‌کنیم:



عبارت (ت) نادرست است در اغلب ماده‌های غذایی، افزایش دما سبب کاهش زمان ماندگاری می‌شود.

۱۱۵۳- گزینه ۳

فقط مورد «ب» نادرست است، وجود پوست و پوشش میوه‌ها و خشکبار مانع از ورود اکسیژن و جانداران ذره‌بینی به درون آن‌ها می‌شود.

۱۱۵۴- گزینه ۳

به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت «اول»: نادرست است. این واکنش اصلاً انجام نمی‌شود. یعنی واکنش $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{NaNO}_3(\text{aq})$ یک طرف است.

عبارت «دوم»: نادرست است. زرد و پوسیده شدن کتاب‌های قدیمی در گذر زمان، نشان می‌دهد که واکنش تجزیه سلولز کاغذ بسیار کند انجام می‌شود نه واکنش اکسایش!!!

عبارت «سوم»: نادرست است. زنگار تولید شده در فرایند زنگ زدن آهن، «ترد» و شکننده است و فرو می‌ریزد.

عبارت «چهارم»: درست است.

۱۱۵۵- گزینه ۱

تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت «آ»: نادرست است. اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می‌زنند.

عبارت «ب»: نادرست است. از واکنش محلول «قره نیترات» با «سدیم کلرید» رسوب سفید رنگ «قره کلرید» تولید می‌شود.

عبارت «پ»: درست است. سرعت انجام واکنش (II) نسبت به واکنش (I) بالاتر بوده و می‌توان گفت شرایط بهتری نیز دارد.

عبارت «ت»: نادرست است. تجزیه سلولز نوعی واکنش شیمیایی است.

۱۱۵۶- گزینه ۲

فقط عبارت «ت» نادرست است؛ شیمی‌دان‌ها به آهنگ واکنش در گستره معینی از زمان، سرعت واکنش می‌گویند

۱۱۵۷- گزینه ۳

فقط مورد «ت» نادرست است؛ زنگار تولید شده در فرآیند زنگ زدن آهن ترد و شکننده است و فرو می‌ریزد.

۱۱۵۸- گزینه ۱

هر چهار عبارت نادرست هستند:

عبارت (آ) نادرست است. در هوای خشک آهن زنگ نمی‌زند.

عبارت (ب) نادرست است. آهن در هوای مرطوب به کندی زنگ می‌زند.

عبارت (پ) نادرست است. این فرآیند با تولید گرما همراه است اما چون سرعت انجام فرایند کم است. این تولید گرما محسوس نخواهد بود.

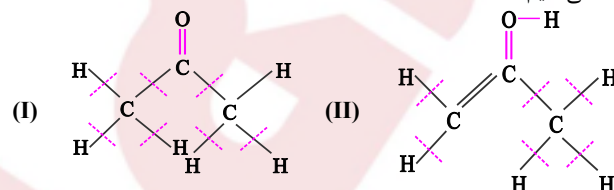
عبارت (ت) نادرست است. در زنگ آهن (Fe_2O_3) ، کاتیون (Fe^{3+}) دارای آرایش الکترونی $[\text{Ar}]\text{3d}^6$ است: $[\text{Ar}]\text{3d}^6\text{4s}^2 \xrightarrow{\text{Fe}^{3+}} [\text{Ar}]\text{3d}^5$

۱۱۴۷- گزینه ۱

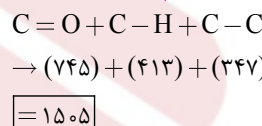
نکته: در اینگونه سؤالات به خاطر داشته باشیم که هر چه مجموع انرژی پیوندها بیشتر باشد، ماده پایدارتر خواهد بود و هر چه مولکول یک ماده پایدارتر باشد، درصد فراوانی آن مولکول نیز بیشتر خواهد بود، پس در مجموع:

مجموع انرژی پیوند $\uparrow$ ← پایداری ماده $\uparrow$ ← درصد فراوانی ماده $\uparrow$

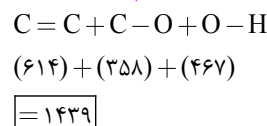
برای مقایسه مجموع انرژی پیوندها، ابتدا پیوندهای یکسان در دو مولکول را حذف می‌کنیم:



پیوندهای باقی مانده



پیوندهای باقی مانده



همانطور که می‌بینید مجموع انرژی پیوندها در مولکول (I) بیشتر از (II) بوده، بنابراین پایداری و فراوانی مولکول (I) بیشتر از مولکول (II) خواهد بود.

بخش شانزدهم: سینتیک شیمیایی و عوامل موثر بر سرعت واکنش

۱۱۴۸- گزینه ۴

هر چهار مورد در چگونگی نگهداری مواد غذایی موثرند.

۱۱۴۹- گزینه ۳

فقط مورد «ت» نمی‌تواند جزء روش‌های نگهداری مواد غذایی باشد، محیط گرم سبب افزایش سرعت فساد مواد غذایی می‌شود.

۱۱۵۰- گزینه ۴

هر چهار عبارت درست هستند.

۱۱۵۱- گزینه ۲

عبارت‌های «آ» و «ب» نادرست هستند:

عبارت (آ) نادرست است. محیط سرد و خشک از محیط گرم و روشن، برای نگهداری انواع مواد غذایی مناسب‌تر است.

عبارت (ب) نادرست است. اغلب مواد غذایی را در سردخانه‌ها نگهداری می‌کنند.

۱۱۵۲- گزینه ۳

موارد «پ» و «ت» نادرست هستند:

عبارت (پ) نادرست است. در تهیه ترشی، سرکه سبب ایجاد محیط اسیدی می‌شود.



عبارت ت) درست است. سرعت واکنش فلز منیزیم با آب گرم بیشتر از سرعت واکنش همان قطع فلز منیزیم در آب سرد است. زیرا افزایش ها سبب افزایش جنبه و جوش ذرات و افزایش سرعت واکنش بین آن ها خواهد شد.

۱۱۶۳- گزینه ۲

هر دو مورد «ب» و «پ» اثر دما بر سرعت واکنش را بیان می کنند. بررسی سایر موارد:

عبارت آ- نشان دهنده اثر نوع واکنش دهنده (یا ماهیت واکنش دهنده) بر سرعت واکنش است.

عبارت ت - نشان دهنده اثر غلظت واکنش دهنده بر سرعت واکنش است.

۱۱۶۴- گزینه ۴

هر چهار مورد نادرست هستند:

عبارت آ- نادرست است. افزایش غلظت واکنش دهنده ها، اغلب منجر به افزایش سرعت واکنش می شود. دلیلش رو کتاب درسی نگفته و در حد دبیرستان نیست.

عبارت ب- نادرست است. الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی سوزد.

عبارت پ- نادرست است. فلزات سدیم و پتاسیم با آب سرد به شدت واکنش می دهند.

عبارت ت- نادرست است. در واکنش تجزیه ی هیدروژن پراکسید، $\text{I}^-(\text{aq})$ یا یون یدید نقش کاتالیزگر را دارد.

۱۱۶۵- گزینه ۲

عبارت های «آ» و «ت» درست هستند. بررسی سایر عبارت ها:

عبارت ب) نادرست است. دما یکی از مهم ترین عوامل موثر بر سرعت واکنش های شیمیایی است.

عبارت پ) نادرست است. مقدار کل گرمای مبادله شده برای یک واکنش در حضور کاتالیزگر و بدون کاتالیزگر یکسان بوده و کاتالیزگر اثری بر آن نخواهد داشت.

۱۱۶۶- گزینه ۳

N_2 به علت داشتن پیوند سه گانه به سختی وارد واکنش ها می شود. این امر نشان دهنده تفاوت ماهیت واکنش دهنده ها است.

۱۱۶۷- گزینه ۳

می دانیم که افزایش دما، سرعت تمام واکنش ها افزایش می یابد. (رد گزینه ۱ و ۴) از طرفی چون واکنش دهنده، گازی است، افزایش موجب افزایش سرعت واکنش می شود. (رد گزینه ۲)

۱۱۶۸- گزینه ۱

در براده آهن نسبت به گرد آهن، ذره ها بزرگتر و سطح تماس آن ها با $\text{H}^+(\text{aq})$ کمتر است، بنابراین با استفاده از براده آهن به جای گرد آهن، سرعت واکنش کم می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۲- با گرم کردن محلول، افزایش یافته و سرعت واکنش زیاد می شود.

۱۱۵۹- گزینه ۳

فقط مورد بیان شده در ردیف سوم نادرست است: علت کمتر بودن سرعت سوختن بنزین مایع در هوا نسبت به بخار بنزینی در هوا، یکسان بودن حالت فیزیکی بخار بنزین و هواست و ربطی به غلظت مواد ندارد.

۱۱۶۰- گزینه ۳

«الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی سوزد، درحالی که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن می سوزد» عامل موثر بر این واکنش غلظت گاز اکسیژن است، حال می توانیم عامل موثر در هر یک از مورد های گفته شده را بررسی کنیم:

عبارت آ- شعله آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می کند. در حالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می شود.

عامل موثر ← سطح تماس

عبارت ب- محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی دردمای اتاق به کندی واکنش می دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی رنگ می شود.

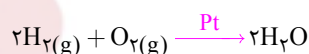
عامل موثر ← سطح تماس

عبارت پ- قاووت گردی مغزی و تهیه شده از مغز آفتاب گردان، پسته و ... است، این سوغات کرمان زودتر از مغز این خوراکی ها فاسد می شود. عامل موثر ← سطح تماس

عبارت ت - بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کپسول اکسیژن دارند. عامل موثر ← غلظت (اکسیژن)

۱۱۶۱- گزینه ۳

فقط مورد «پ» درست است، کاتالیزگر پلاتین (Pt) باعث می شود که واکنش میان گاز اکسیژن و هیدروژن در دمای اتاق به سرعت انجام شود:



بررسی سایر موارد:

عبارت آ- نادرست است. محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات (KMnO_4) نه پتاسیم منگنات (K_2MnO_4).

عبارت ب- نادرست است. با تجزیه محلول هیدروژن پراکسید، گاز اکسیژن (O_2) تولید می شود نه گاز هیدروژن: $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$

عبارت ت - نادرست است. «قد آغشته به خاک باغچه» نه «خاک باغچه آغشته به قند»!!!

۱۱۶۲- گزینه ۲

به بررسی هر یک از عبارت ها می پردازیم:

عبارت آ) نادرست است. فقط واکنش پذیری واکنش دهنده ها بر سرعت واکنش موثر است.

عبارت ب) درست است. زیرا از بالا به پایین با افزایش خصلت فلزی، سرعت واکنش با یک ماده خاص در شرایط یکسان افزایش می یابد.

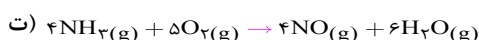
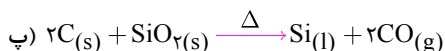
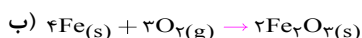
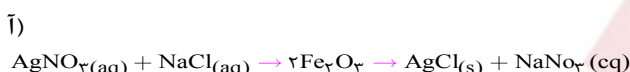
عبارت پ) درست است. فلزات گروه ۱ نسبت به فلز هم دوره با خود در گروه ۲، خصلت فلزی و واکنش پذیری بالاتری دارند:



مجاورت واکنش دهنده‌ها در صورتی که واکنش دهنده‌ها در یک فاز باشند، باعث افزایش سرعت واکنش می‌شود. در مورد «ب» هر دو واکنش در یک فاز (aq) قرار دارند و به همین علت با مجاورت دو واکنش دهنده، سطح تماس بیشتری، برای آن‌ها فراهم شده و واکنش با سرعت بیشتری انجام می‌شود.

گزینۀ ۳ - ۱۱۷۶

به خاطر داشته باشیم سطح تماس میان ذرات واکنش به شرطی بر سرعت واکنش اثر گذار است که حداقل یکی از واکنش دهنده‌ها جامد باشد. زیرا در غیر اینصورت واکنش دهنده‌ها یک مخلوط همگن را تشکیل می‌دهند و به علت اینکه به یک فاز تبدیل می‌شوند، دیگر سطح تماس معنایی ندارد. با توجه به توضیحات فوق در واکنش‌های «ب» و «پ» حداقل یک واکنش دهنده جامد وجود دارد و سطوح تماس ذرات واکنش دهنده بر سرعت واکنش موثر خواهد بود:

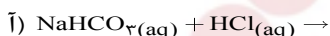


گزینۀ ۱ - ۱۱۷۷

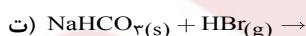
به طور کلی واکنش‌هایی که واکنش دهنده‌ها در یک فاز قرار دارند با سرعت بیشتری نسبت به واکنش‌هایی که واکنش دهنده‌ها دارای فازهای متفاوتی هستند، انجام می‌شوند. در گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ واکنش دهنده‌ها در یک فاز قرار دارند و این واکنش‌ها نسبت به واکنش ۱ که یکی از واکنش دهنده‌ها جامد است و دیگری محلول در آب، با سرعت بیشتری انجام می‌شوند.

گزینۀ ۳ - ۱۱۷۸

خواندیم که اگر واکنش دهنده‌ها در یک فاز قرار داشته باشند، سرعت واکنش بالاتر خواهد بود. بنابراین در بین موارد داده شده بیشترین سرعت مربوط به واکنش «آ» است؛



از طرفی اگر در واکنش دهنده‌ها، ماده‌ای جامد وجود داشته باشد، نسبتاً سرعت کم می‌شود. حال بین واکنش «پ» و «ت» باید واکنشی را انتخاب کنیم که سرعت پایین‌تری داشته باشد؛ همه می‌توانیم تصور کنیم که احتمال برخورد ذرات یک ماده گازی با یک ماده جامد (واکنش ت) کمتر از برخورد ذرات یک محلول با یک ماده جامد (واکنش پ) است، بنابراین واکنش «ت» را به عنوان واکنشی با کمترین سرعت انتخاب می‌کنیم:



گزینۀ ۳ - ۱۱۷۹

در صورت ثابت بودن غلظت، افزایش یا کاهش حجم محلول تأثیری بر سرعت واکنش ندارد، بنا به این تغییرات شماره ۳ و ۵، اثری بر سرعت واکنش نمی‌گذارند، چون غلظت اسید در این دو مورد ثابت و برابر ۱/۰ مولار است.

$$\text{مورد ۵: } \frac{3/65 \text{ g HCl}}{36/5} \xrightarrow{\text{تبدیل به مول}} \frac{3/65}{36/5} = 0/1 \text{ mol HCl}$$

$$\xrightarrow{\text{تبدیل به غلظت مولار}} \frac{0/1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L}} = 0/1 \text{ mol.L}^{-1}$$

۳- براده آهن نسبت به قطعه آهن، ذره‌های کوچکتر و به همین علت سطح تماس بیشتری با $\text{H}^+(\text{aq})$ دارد. بنابراین استفاده از براده آهن به جای قطعه آهن سبب افزایش سرعت واکنش می‌شود.

۴- هیچ‌یک از واکنش دهنده‌ها حالت فیزیکی گازی ندارد، بنابراین افزایش یا کاهش فشار اثری بر سرعت این واکنش نخواهد داشت.

گزینۀ ۳ - ۱۱۶۹

تنها مورد سوم درست است؛ الیاف آهن گداخته در هوا نمی‌سوزد، اما اگر همین الیاف در یک ارلن پر از اکسیژن خالص وارد شود، شعله‌ور شده و به شدت می‌سوزد. مورد اول - نادرست است. آهن با آب واکنش می‌دهد، اما سرعت آن بسیار کم است. مورد دوم - نادرست است. گفتیم که الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن خالص می‌سوزد.

مورد چهارم - نادرست است. الیاف آهن گداخته با اکسیژن خالص به شدت و با سرعت زیاد می‌سوزد.

گزینۀ ۱ - ۱۱۷۰

به خاطر داشته باشیم که افزایش فشار بر سرعت واکنش‌هایی اثر دارد، که حداقل یک واکنش دهنده گازی (g) داشته باشد. بنابراین در بین واکنش‌های داده شده، فقط سرعت واکنش ت که دارای گاز کربن مونوکسید در واکنش دهنده‌هاست افزایش می‌یابد.

گزینۀ ۱ - ۱۱۷۱

فقط مورد «ت» باعث کاهش سرعت واکنش بین مولکول‌های مواد گازی می‌شود، با افزایش حجم ظرف، تعداد برخوردها بین مولکول‌های گازی کاهش یافته و سرعت واکنش کمتر می‌شود.

گزینۀ ۴ - ۱۱۷۲

در واکنش ترکیب یک فلز با گوگرد، هیچ یک از واکنش دهنده‌ها، حالت گازی ندارند، بنابراین عامل فشار کمترین تأثیر را در تسریع واکنش دارد.

گزینۀ ۴ - ۱۱۷۳

چون واکنش در فاز «معلول» انجام می‌گیرد، پس تغییر فشار تأثیر چندانی بر سرعت واکنش نخواهد داشت.

گزینۀ ۱ - ۱۱۷۴

واکنش مورد نظر یک واکنش گازی است، بنابراین اگر حجم ظرف را در دمای ثابت نصف کنیم، در لحظه‌ای که حجم ظرف نصف می‌شود، فشار وارد بر سامانه دو برابر می‌شود اما این به معنای دو برابر شدن سرعت واکنش نیست!! زیرا سرعت واکنش کمیته تجربی است و به صورت نظری (یعنی همین کاری که ما داریم می‌کنیم!! بدون محاسبه در مورد سرعت واکنش نظر بدیم!!) نمی‌توان گفت که سرعت واکنش با چه نسبتی افزایش می‌یابد. در این موارد تنها می‌توانیم بگوییم که سرعت واکنش افزایش می‌یابد، همین.

گزینۀ ۳ - ۱۱۷۵



باقی موارد سبب افزایش سرعت واکنش و سرعت تولید CO_2 می شوند.

۱۱۸۰- گزینه ۱

به بررسی هر یک از عبارات می پردازیم:

عبارت (آ) درست است. سرعت واکنش در بشرهای ۱ و ۲ از همه کمتر است، زیرا هم غلظت اسید در این دو ظرف کمتر است و هم اینکه چون کلسیم خرد نشده، سطح تماس بین ذرات واکنش دهنده کمتر از واکنش های انجام شده در بشر ۳ و ۴ است.

عبارت (ب) نادرست است. در بین این چهار بشر، سرعت واکنش در بشر ۳ از همه بیشتر است، زیرا هم کلسیم خرد شده و سطح تماس بین ذرات واکنش دهنده را بالا برده و هم اینکه غلظت اسید در این بشر از بقیه بشرها بیشتر است.

عبارت (پ) نادرست است. چون غلظت اسید و جرم کلسیم در بشرهای ۱ و ۲ یکسان است، سرعت واکنش در این دو بشر یکسان است و افزایش حجم در بشر ۱ نسبت به بشر ۲، تأثیری بر سرعت واکنش نمی گذارد.

عبارت (ت) نادرست است. چندین بار تکرار کردیم که به طور نظری نمی توانیم مشخص کنیم که با افزایش غلظت واکنش دهنده ها، سرعت واکنش با چه نسبتی افزایش می یابد.

۱۱۸۱- گزینه ۱

می دانیم که معمولاً در واکنش های شیمیایی سرعت واکنش بدلیل کاهش غلظت مواد اولیه و کم شدن تعداد برخوردهای بین ذرات، کاهش می یابد. اما اگر یکی از فراورده، خود به عنوان یک کاتالیزگر عمل کند، چه اتفاقی می افتد؟

با گذشت زمان بدلیل مصرف واکنش دهنده مقدار غلظت این فراورده بیشتر شده و به این دلیل سرعت واکنش رفته رفته افزایش می یابد اما در پایان واکنش بدلیل کم بودن غلظت مواد اولیه سرعت واکنش نیز کاهش می یابد.

پس برای توجیه این اتفاق فقط می توان گفت که احتمالاً یکی از فراورده ها یا هر دو می توانند به عنوان کاتالیزگر عمل کنند.

۱۱۸۲- گزینه ۴

به بررسی هر یک از عبارات می پردازیم؛

(آ) نادرست است. با ورود قرص جوشان در آب گاز کربن دی اکسید (CO_2) تولید می شود نه گاز اکسیژن

(ب) نادرست است. بیشترین سرعت واکنش انجام شده در آزمایشات مربوط به آزمایش پنجم است زیرا هم مقدار قرص بیشتر است، هم دمای آب بالاتر است و هم اینکه با پودر کردن قرص، سطح تماس آن افزایش یافته است.

از طرفی کمترین سرعت مربوط به آزمایش دوم است زیرا هم دمای کمتری نسبت به آزمایش های سوم، چهارم و پنجم دارد و هم اینکه مقدار قرص جوشان در آن کمتر از آزمایش اول است.

(پ) نادرست است. دو برابر شدن دما لزوماً به معنای دو برابر شدن سرعت واکنش نیست.

(ت) نادرست است. مقدار قرص جوشان در آزمایش اول از دوم بیشتر است بنابراین با یکسان بودن سایر موارد سرعت واکنش در آزمایش اول از آزمایش دوم بیشتر بوده که این مشاهده نشان دهنده اثر مقدار واکنش دهنده بر سرعت واکنش است.

۱۱۸۳- گزینه ۳

به بررسی هر یک از حالت ها می پردازیم:

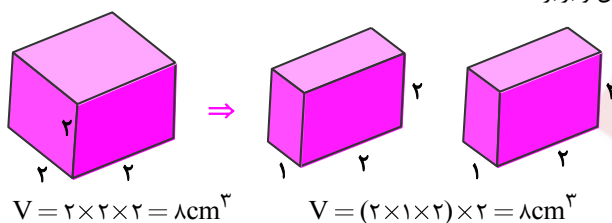
حالت اول) با افزایش حجم آب و ثابت بودن سایر موارد، سرعت واکنش تغییری نمی کند.
حالت دوم) چون مقدار قرص جوشان افزایش می یابد، سرعت واکنش نیز افزایش می یابد.

حالت سوم) با افزایش دمای آب سرعت واکنش قرص جوشان با آب افزایش می یابد.

حالت چهارم) با کاهش مقدار قرص جوشان سرعت واکنش کاهش می یابد.

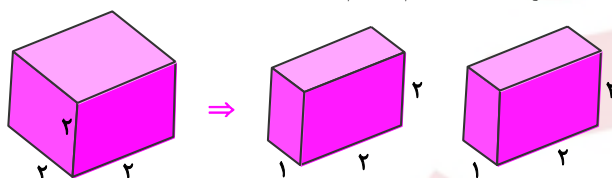
۱۱۸۴- گزینه ۴

فقط مورد «ب» درست است؛ حجم زغال چوب در حالت (۱) و حالت (۲) یکسان و برابر 8cm^3 است؛



بررسی سایر عبارات ها:

عبارت (آ) نادرست است. با هم ببینیم:



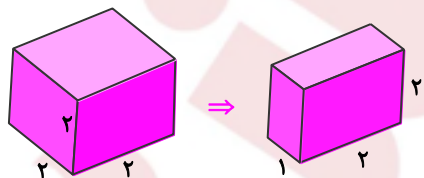
$$6 \times (2 \times 2) = 24 \text{ cm}^2 = \text{مساحت تماس}$$

$$2((1 \times 2) + (2 \times 2) + (1 \times 2)) \times 2 = 32 \text{ cm}^2 = \text{سطح تماس}$$

$$\text{اختلاف} \rightarrow 32 - 24 = 8 \text{ cm}^2$$

عبارت (پ) نادرست است. جلوتر خواهیم دید که غلظت جامدات (s) ثابت است.

عبارت (ت) نادرست است. توجه کنید که نسبت هر مکعب مستطیل به مکعب را می خواهد:



$$\rightarrow \text{مساحت} = 6 \times (2 \times 2) = 24 \text{ cm}^2$$

$$2((1 \times 2) + (2 \times 2) + (2 \times 1)) = 16 \text{ cm}^2 = \text{مساحت}$$

$$\text{نسبت} \rightarrow \frac{16}{24} = \frac{2}{3} \rightarrow \frac{(2)}{(1)} \text{ به } \frac{(1)}{(2)}$$

۱۱۸۵- گزینه ۲

با هم ببینیم:



عبارت پ) درست است. زیرا به علت داشتن پیوند (O—H) برخلاف بنزن می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل بدهد و به همین علت نقطه جوش بالاتری نسبت به بنزن دارد.

عبارت ت) نادرست است. با هم ببینیم:

$$C_7H_6L_2 \xrightarrow[\text{شمارجفت}]{\text{شمارجفت}} \frac{(4 \times 7) + 6 + (2 \times 2)}{2} = 19 \rightarrow \frac{19}{4} = \boxed{4/75}$$

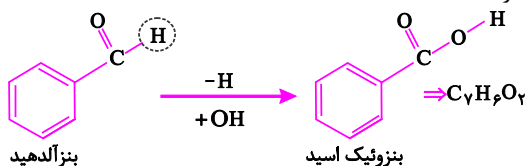
الکترون‌های پیوندی

$$\xrightarrow[\text{شمارجفت}]{\text{شمارجفت}} 2 \times 2 = 4$$

۱۸۰۰ سال به بعد

گزینه ۴ - ۱۱۸۹

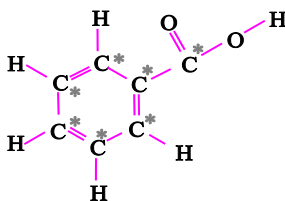
هر چهار عبارت درست هستند:



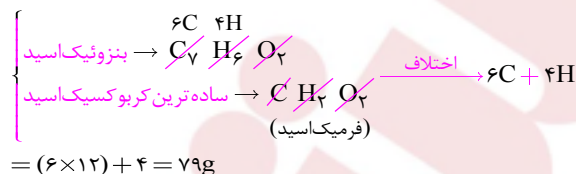
عبارت آ) درست است. بنزوئیک اسید ساده‌ترین کربوکسیلیک اسید آروماتیک است.

عبارت ب) درست است. بنزوئیک اسید در تمشک و توت فرنگی نقش بازدارندگی داشته و سرعت واکنش‌های منجر به فساد را در این میوه‌ها کاهش می‌دهد.

عبارت پ) درست است. با هم ببینیم:



عبارت ت) درست است. با هم ببینیم:



بخش هفدهم: مفاهیم اولیه واکنش

گزینه ۱ - ۱۱۹۰

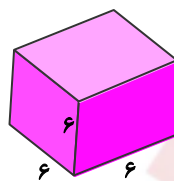
گفتیم که واحد $\frac{mol}{L.s}$ فقط برای مواردی که در حالت فیزیکی گاز (g) یا محلول در

آب (aq) قرار دارند گزارش می‌شوند و واحد $\frac{mol}{min}$ برای همه حالات فیزیکی می‌تواند بیان شود. با توجه به توضیحات فوق، HNO_3 بیشترین سرعت متوسط

براساس واحد $\frac{mol}{L.s}$ و NO کمترین سرعت متوسط را براساس واحد $\frac{mol}{min}$ دارد.

گزینه ۳ - ۱۱۹۱

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم و بعد نسبت می‌گیریم:



$$S_1 = 6 \times (6 \times 6) = 216$$

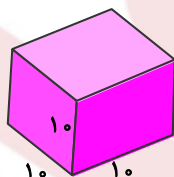
$$V_1 = 6 \times 6 \times 6 = 216$$

$$S_2 = 2((6 \times 3) + (6 \times 6) + (3 \times 6)) = 144$$

$$V_2 = 3 \times 6 \times 6 = 108$$

$$\Rightarrow \frac{S_2}{S_1} = \frac{144}{216} = \frac{2}{3}, \quad \frac{V_2}{V_1} = \frac{108}{216} = \frac{1}{2}$$

گزینه ۱ - ۱۱۸۶



$$S = 6 \times (10 \times 10) = 600 \text{ cm}^2$$

$$S = 2 \times ((5 \times 10) + (10 \times 10) + (10 \times 5)) \times 2 = 800 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow \text{درصد مساحت اضافه شده} = \frac{800 - 600}{600} \times 100 = \boxed{33/3\%}$$

گزینه ۲ - ۱۱۸۷

به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

آ) نادرست است. هنوز هم شرکت‌های صنایع غذایی با چالش‌هایی در نگهداری و ماندگاری غذا روبه‌رو هستند.

ب) درست است.

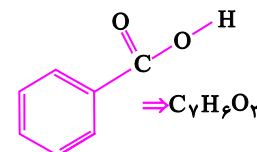
پ) درست است.

ت) نادرست است. آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، اتانوئیک اسید یا استیک اسید است.

ث) نادرست است. نگهدارنده‌ها سرعت واکنش‌های شیمیایی منجر به فساد را کاهش می‌دهند نه اینکه به صفر برسانند.

گزینه ۲ - ۱۱۸۸

با هم ببینیم:



بنزوئیک اسید

عبارت آ) درست است. با هم ببینیم:

$$\frac{\text{درصد جرمی کربن}}{\text{درصد جرمی هیدروژن}} = \frac{7 \times 12}{6} = 14$$

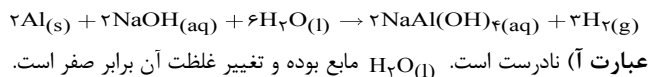
عبارت ب) نادرست است. بنزوئیک اسید در تمشک و توت فرنگی نقش بازدارنده دارد نه رنگ‌دهنده.



$$\frac{\bar{R}(\text{H}_2\text{O})}{\bar{R}(\text{O}_2)} = \frac{10}{1} = \boxed{10} \quad \text{«ت»} \quad \frac{\bar{R}(\text{CO}_2)}{\bar{R}(\text{H}_2\text{O})} = \frac{12}{10} = \boxed{\frac{6}{5}} \quad \text{«ب»}$$

۱۱۹۶ - گزینه ۲

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



عبارت (ب) نادرست است. با هم ببینیم:

$$\frac{\Delta n\text{NaAl(OH)}_4}{\Delta n\text{H}_2} = \frac{2}{3} \xrightarrow[\text{وسطین}]{\text{طرفین}} 3\Delta n\text{NaAl(OH)}_4 = 2\Delta n\text{H}_2$$

$$\rightarrow \frac{3}{2}\Delta n\text{NaAl(OH)}_4 = \Delta n\text{H}_2$$

عبارت (پ) درست است. Al(s) و $\text{H}_2\text{O(l)}$ به ترتیب مایع و جامد بودن و تغییر غلظت‌ها با یکدیگر برابر و مساوی صفر است.

عبارت (ت) درست است. با هم ببینیم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{NaOH}}}{2} \rightarrow 2\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{NaOH}}$$

۱۱۹۷ - گزینه ۲

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم و پس به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:



عبارت «آ» درست است.

عبارت «ب» نادرست است. CaCO_3 یک ماده جامد بوده و برای مواد جامد خالص

نمی‌توانیم سرعت را برحسب $\text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ گزارش کنیم.

عبارت «پ» درست است. با هم ببینیم:

$$\bar{R} = \frac{\bar{R}_{\text{HCl}}}{\text{ضریب استوکیومتری}} = \frac{\Delta \text{HCl}}{2 \Delta t}$$

عبارت «ت» نادرست است. گفتیم که تنها برای بیان سرعت متوسط مصرف یا تولید

مواد گازی شکل می‌توانیم از یکای $\frac{\text{L}}{\text{s}}$ استفاده کنیم. با توجه به این مطلب تنها برای

$\text{CO}_2\text{(g)}$ می‌توان سرعت را بر حسب $\frac{\text{L}}{\text{min}}$ بیان کنیم.

۱۱۹۸ - گزینه ۳

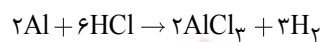
با توجه به اینکه R_A و R_B منفی و R_C و R_D مثبت است، می‌توان نتیجه گرفت که A و B واکنش دهنده و C و D فرآورده واکنش مورد نظر هستند:

$$A + B \rightarrow C + D$$

ضرایب را در $\frac{1}{4}$ ضرب می‌کنیم تا همگی به فرم $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ در

بیایند؛ (a, b, c, d) نماد ضرایب استوکیومتری هستند.

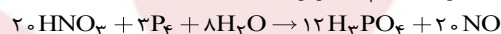
$$-R_A = -4R_B = \frac{R_C}{3} = \frac{R_D}{2}$$



$$\rightarrow \frac{\bar{R}_{\text{Al}}}{2} = \frac{\bar{R}_{\text{H}_2}}{3} \xrightarrow[\text{طرفین وسطین}]{\text{طرفین وسطین}} \frac{\bar{R}_{\text{Al}}}{\bar{R}_{\text{H}_2}} = \frac{2}{3}$$

۱۱۹۹ - گزینه ۲

برای به دست آوردن ضریب مولی H_2O می‌توانیم از تعداد هیدروژن استفاده کنیم: در سمت راست $36(2 \times 3)$ اتم هیدروژن داریم پس در سمت چپ هم باید ۳۶ اتم هیدروژن داشته باشیم، ۲۰ تا هیدروژن از HNO_3 داریم، پس در کل $(36 - 20 = 16)$ اتم هیدروژن کم داریم که باید از H_2O داشته باشیم پس باید ضریب H_2O برابر ۸ باشد:

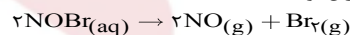


در ادامه داریم:

$$\frac{\bar{R}_{\text{H}_2\text{PO}_4}}{12} = \frac{\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}}}{8} \rightarrow \frac{\bar{R}_{\text{H}_2\text{PO}_4}}{\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2} = 1/5$$

۱۱۹۳ - گزینه ۲

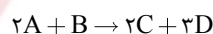
با توجه به اطلاعات صورت سؤال می‌توان نوشت:



$$\bar{R}_T = \frac{\bar{R}_{\text{NO}}}{2} \xrightarrow{1/6 \times 10^{-4}} = \bar{R}_{\text{Br}_2} \Rightarrow \begin{cases} \bar{R}_T = 8 \times 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{s}} \\ \bar{R}_{\text{Br}_2} = 8 \times 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{s}} \end{cases}$$

۱۱۹۴ - گزینه ۴

خیلی ساده‌اش!! با هم ببینیم:



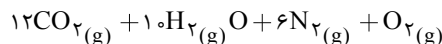
$$\Rightarrow \bar{R}_T = \frac{\bar{R}_A}{2} = \bar{R}_B = \frac{\bar{R}_D}{3} = \frac{\bar{R}_C}{2} \rightarrow \begin{cases} \bar{R}_T = 0/5 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \\ \bar{R}_D = 1/5 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \\ \bar{R}_A = 1 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \\ \bar{R}_B = 0/5 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \end{cases}$$

۱۱۹۵ - گزینه ۲

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم: (ضمناً چون به ذره موازنه‌اش زمان گیره، می‌توانیم ضریب استوکیومتری نیتروگلیسرین $(\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9)$ یعنی عدد ۴ را فقط حساب کنیم و بقیه ضرایب را با استفاده از این ضریب بدست بیاوریم:



حفظ شود



با توجه به ضرایب موارد «آ» و «پ» درست اند.

بررسی موارد نادرست:

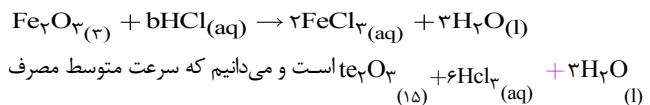


مورد دوم: واکنش تجزیه منیزیم کلرید مذاب به صورت

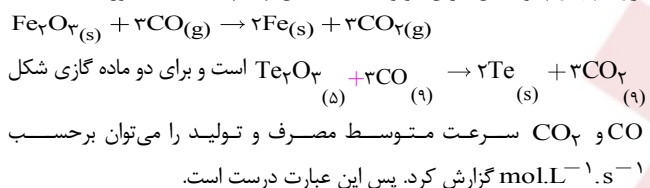
$$\text{MgCl}_2(l) \rightarrow \text{Mg}(l) + \text{Cl}_2(g)$$

واحد $\text{mol.l}^{-1}.\text{min}^{-1}$ تنها برای بیان سرعت متوسط تولید این ماده می توان بیان کرد. پس این عبارت درست است.

مورد سوم: واکنش آهن (III) اکسید با هیدروکلریک اسید به صورت:



مورد چهارم: واکنش کربن مونوکسید با آهن (III) اکسید به صورت:



۱۲۰۲ - گزینه ۲

موارد «آ»، «ب»، «پ»، «ت» درست هستند.

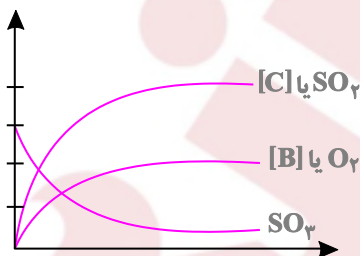
به این نکته توجه کنیم که در یک واکنش با گذر زمان هم سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده ها و هم سرعت متوسط تولید فراورده ها کاهش می یابد. در ضمن بر اساس قانون پایستگی جرم، مجموع جرم مواد درگیر در واکنش، در طول انجام واکنش (در یک ظرف سرپسته و بدون مبادله ماده با محیط) ثابت است.

بخش هجدهم: نمودارهای سیتیکی

۱۲۰۳ - گزینه ۱

همانطور که در نمودار می بینید غلظت دو ماده در حال افزایش و غلظت یک ماده در حال کاهش است پس با توجه به اینکه در گزینه ها همه مواد گازی شکل اند می توان گفت که در این واکنش دو ماده گازی به عنوان فراورده و یک ماده گازی به عنوان واکنش دهنده حضور دارند. (رد گزینه های ۳ و ۴)

پس واکنش ها تا الان: $2\text{SO}_3(g) \rightarrow 2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g)$ و نمودار ما به صورت زیر است:



چون ضریب مولی SO_3 بزرگ تر از O_2 است پس میزان افزایش غلظت SO_3 هم باید بیشتر از O_2 باشد یعنی در نمودار روبه رو B همان O_2 و C و همان SO_3 است. در ضمن چون ضریب مولی A (یعنی SO_3) و دو برابر ضریب های B (یعنی O_2) است نتیجه می گیریم که سرعت متوسط مصرف A، ۲ برابر سرعت متوسط تولید B است.

۱۲۰۴ - گزینه ۲

$$\frac{-R_A}{4} = \frac{-R_B}{1} = \frac{-R_C}{12} = \frac{R_D}{8}$$

بنابراین معادله مورد نظر به صورت زیر خواهد بود: $4A + B \rightarrow 12C + 8D$

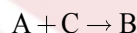
۱۱۹۹ - گزینه ۳

ابتدا علامت تغییرات مول A، B و C را مشخص می کنیم:

$$\Delta n_C = 2\Delta n_A = -3\Delta n_B = -4$$

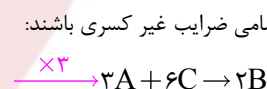
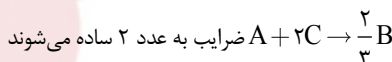
$$\begin{aligned} \Delta n_C = -4 &\rightarrow \Delta n_C \text{ منفی است} \\ \Rightarrow 2\Delta n_A = -4 &\rightarrow \Delta n_A \text{ منفی است} \\ -3\Delta n_B = -4 &\rightarrow \Delta n_B = \frac{4}{3} \rightarrow \Delta n_B \text{ مثبت است} \end{aligned}$$

با توجه به اینکه Δn برای مواد A و C منفی و برای ماده B مثبت است می توان نتیجه گرفت که A و C واکنش دهنده های ما و B فراورده ی ماست:



حال تغییرات مول هر ماده را به عنوان ضریب آن قرار می دهیم:

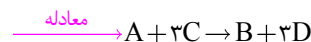
$$\begin{aligned} \Delta n_C = -4 \\ \Rightarrow 2\Delta n_A = -4 \rightarrow \Delta n_A = -2 \Rightarrow 2A + 2C \rightarrow \frac{4}{3}B \\ -3\Delta n_B = -4 \rightarrow \Delta n_B = \frac{4}{3} \end{aligned}$$



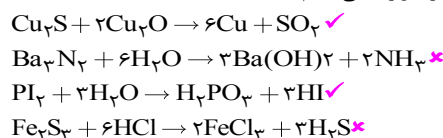
۱۲۰۰ - گزینه ۳

ابتدا معادله مربوط به رابطه ی داده شده را بدست می آوریم:

$$\begin{aligned} \bar{R} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \\ \frac{-\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{-\Delta n_C}{2\Delta t} = \frac{\Delta n_D}{2\Delta t} \\ -\bar{R}_A = \bar{R}_B = \frac{-\bar{R}_C}{2} = \frac{\bar{R}_D}{2} \end{aligned}$$



حال معادله های داده شده را موازنه می کنیم:

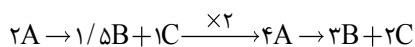


۱۲۰۱ - گزینه ۳

مورد اول: واکنش سوختن هیدروژن سولفید به صورت

$$2\text{H}_2\text{S}(g) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(g) + 2\text{SO}_2(g)$$

به اُصورت گازی هستند، سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد را می توان بر حسب L.s^{-1} بیان کرد. پس این عبارت درست است.



بنابراین:

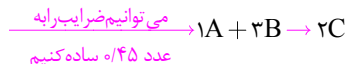
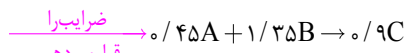
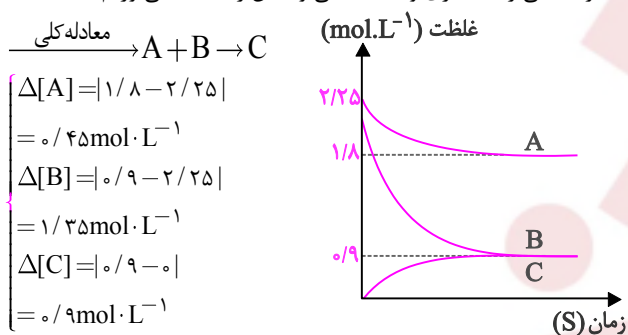
اگر ضرایب ساده‌ترین نسبت را داشتند و غیر کسری بودند همان ضرایب را بدون تغییر می‌گذاریم.

اگر ضرایب می‌توانستند ساده‌تر هم شوند و ساده‌ترین نسبت را نداشتند آنقدر ضرایب را ساده می‌کنیم تا به ساده‌ترین نسبت بدهیم.

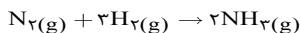
پس از قرار دادن تغییرات مول یا غلظت هر ماده به عنوان ضریب آن اگر:

ضریب یا ضرایبی کسری (اعشاری) بودند در کوچکترین عدد ممکن ضرایب را ساده می‌کنیم تا همه ضرایب ساده و غیر کسری باشند.

ابتدا هر منحنی را نامگذاری و معادله کلی واکنش را بدست می‌آوریم:

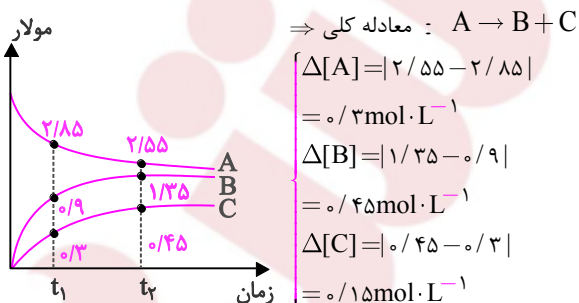


تنها معادله‌ای که از الگوی $A + 3B \rightarrow 2C$ پیروی می‌کند معادله گزینه ۴ است:



گزینه ۱ - ۱۲۰۶

ابتدا هر منحنی را نامگذاری کرده و تغییر غلظت هر کدام را در بازه زمانی t_1 تا t_2 محاسبه می‌کنیم:



حال تغییرات غلظت هر کدام را به عنوان ضریب استوکیومتری آن ماده قرار می‌دهیم:



مجموع ضرایب فراورده‌ها $\frac{4}{2} = 2$

گزینه ۴ - ۱۲۰۷

نمودار ۳ که در حال نزول است مربوط به واکنش‌دهنده ما یعنی NO_2 می‌باشد و نمودارهای ۱ و ۲ مربوط به فراورده‌های ما هستند، در ضمن چون ضریب مولی NO بزرگ‌تر از O_2 است پس میزان افزایش غلظت NO نیز بیشتر از O_2 خواهد بود یعنی نمودار ۱ مربوط به NO و نمودار ۲ مربوط به O_2 است.

گزینه ۴ - ۱۲۰۵

اول به مینی درسنامه

مینی درسنامه

چگونه از روی یک نمودار مول - زمان یا غلظت - زمان معادله واکنش را

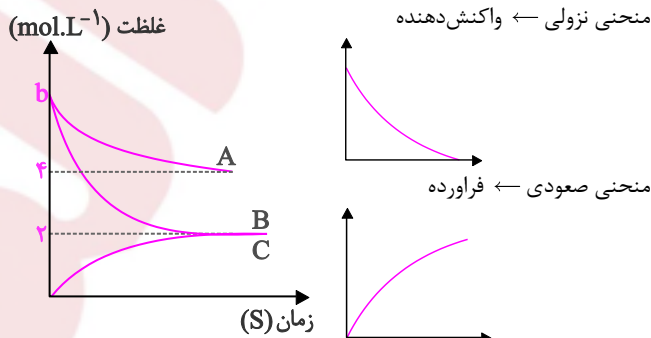
بدست بیاوریم؟!؟!!

فرض کنید می‌خواهیم واکنش مربوط به معادله‌ی زیر را بدست بیاوریم:

مرحله اول: ابتدا واکنش‌دهنده و فراورده واکنش را مشخص می‌کنیم:

در معادله‌های غلظت - زمان:

منحنی نزولی $\leftarrow$ واکنش‌دهنده



بنابراین در واکنش مورد نظر A و B واکنش‌دهنده و C فراورده است:

مرحله دوم: حال تغییرات غلظت هر ماده را صرف‌نظر از علامت مثبت یا منفی بدست می‌آوریم:

$$\Delta[A] = |4 - 6| = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

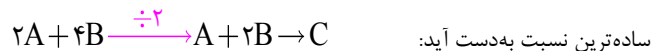
$$\Delta[B] = |2 - 6| = 4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\Delta[C] = |2 - 0| = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

مرحله سوم: حال تغییرات غلظت هر ماده به عنوان ضریب آن ماده قرار می‌دهیم:



مرحله آخر: می‌دانیم که در یک واکنش موازنه شده، ساده‌ترین نسبت بین ضرایب مواد برقرار است، بنابراین در این واکنش ضرایب را بر ۲ ساده می‌کنیم تا



برای مثال دوم: سراغ نمودار روبه رو می‌رویم:

اینبار تغییرات مول مواد را بدست می‌آوریم:

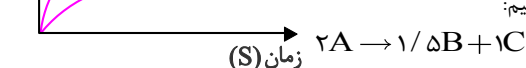
$$\Delta n_A = |3 - 5| = 2 \text{ mol}$$

$$\Delta n_B = |1/5 - 0| = 1/5 \text{ mol}$$

$$\Delta n_C = |1 - 0| = 1 \text{ mol}$$

حال تغییرات مول را به عنوان ضرایب هر

ماده قرار می‌دهیم:



می‌دانیم که ضرایب یک معادله موازنه شده باید ساده و غیر اعشاری یا کسری باشد، بنابراین ضرایب این واکنش را در عدد ۵ ضرب می‌کنیم تا ضرایب غیر کسری و دارای ساده‌ترین نسبت باشد:

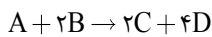


$$\frac{\Delta n_A}{a \times \text{ضرب}} = \frac{\Delta n_B}{b} = \frac{\Delta n_C}{c \times \text{ضرب}} = \frac{\Delta n_D}{d \times \text{ضرب}}$$

$$\frac{-\Delta n_A}{1 \times \Delta t} = \frac{\Delta n_C}{2 \times \Delta t} = \frac{\Delta n_D}{4 \times \Delta t} = \frac{-\Delta n_B}{2 \times \Delta t}$$

در می آوریم:

در رابطه A و B علامت منفی وجود دارد، بنابراین A و B واکنش دهنده ها و C و D، فراورده های مورد نظر ما هستند:



حال ضرایب را قرار می دهیم:

باید به دنبال نموداری باشیم که:

اولاً: تغییر غلظت یکی فراورده های آن ۲ برابر دیگری باشد، چون ضریب D ۲ برابر C است. بنابراین نمودار ۳ رد می شود چون تغییرات غلظت فراورده های آن با هم برابر است. دوماً تغییر غلظت یکی از واکنش دهنده های آن ۲ برابر دیگری باشد، چون ضریب B ۲ برابر A است. بنابراین نمودار ۱ نیز رد می شود چون تغییر غلظت واکنش دهنده های آن با هم برابر است.

سوماً تغییر غلظت یکی از فراورده های آن ۴ برابر یکی از واکنش دهنده ها باشد زیرا ضریب D ۴ برابر A است. بنابراین نمودار ۴ نیز رد می شود زیرا تغییرات غلظت یکی از واکنش دهنده های آن ۴ برابر یکی از فراورده ها است!!! تنها نموداری که باقی می ماند نمودار ۲ خواهد بود، تمامی شرایط را دارد.

۱۲۱۱- گزینه ۱

در واکنش $2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$ واکنش دهنده و O_2 فراورده است بنابراین با پیشرفت واکنش مقدار مول $KClO_3$ کاهش و مقدار مول O_2 افزایش می یابد. (رد نمودار ب) اما از طرفی چون $KClO_3$ جامد است. تغییر غلظت آن برابر صفر بوده و نمودار تغییرات غلظت آن باید به صورت خطی باشد. (رد نمودار «پ»)

۱۲۱۲- گزینه ۴

$KClO_3$ جامد است. به همین علت غلظت آن ثابت است. (رد گزینه ۱ و ۲) از طرفی چون ماده اولیه جامد است، سرعت واکنش که همان شیب نمودار است ثابت خواهد بود. (رد گزینه ۳)

۱۲۱۳- گزینه ۳

گفتیم با پیشرفت واکنش، هم سرعت متوسط تولید فراورده ها و هم سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده ها کاهش می یابد و بنابراین هر دو منحنی باید نزولی باشند. (رد گزینه های ۱ و ۲). از طرفی ضریب NO_2 در معادله موازنه شده دو برابر N_2O_4 است، سرعت متوسط تولید NO_2 ۲ برابر N_2O_4 باشد. (رد گزینه ۴)

۱۲۱۴- گزینه ۴

عبارت آ- با پیشرفت واکنش، مقدار مول مواد واکنش دهنده کاهش می یابد و امکان ندارد مقدار مول (mol) واکنش دهنده ای ثابت بماند. عبارت ب- امکان ندارد دو واکنش دهنده در زمان های مختلفی به مقدار ثابتی برسند!! در این صورت مقدار مول یک واکنش دهنده در زمان معینی ثابت شده اما واکنش دهنده دیگر به تنهایی هم چنان در حال مصرف و تولید فراوان بوده است!! به نظر شما اصلاً چنین چیزی می شه؟!

در این واکنش غلظت دو ماده در حال کاهش و غلظت یک ماده در حال افزایش است، بنابراین دو واکنش دهنده (مثلاً A و B) و یک فراورده (C) داریم:

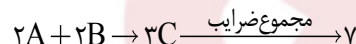
$$A + B \rightarrow C$$

حال تغییر غلظت هر کدام را محاسبه کرده و به عنوان ضریب استوکیومتری هر ماده می گذاریم:

$$\begin{cases} |\Delta[A]| : 0.05 - 0.03 = 0.02 \\ |\Delta[B]| : 0.03 - 0.01 = 0.02 \\ |\Delta[C]| : 0.05 - 0.02 = 0.03 \end{cases}$$



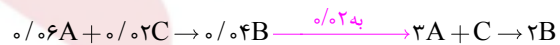
حال ضرایب را در عدد ۱۰۰ ضرب می کنیم تا به اعداد ساده برسیم:



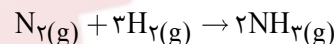
۱۲۰۸- گزینه ۳

ابتدا ضرایب استوکیومتری مواد را تعیین می کنیم:

$$\begin{cases} \Delta[A] = |0 - 0.06| = 0.06 \text{ mol.L}^{-1} \\ \Delta[C] = |0 - 0.02| = 0.02 \text{ mol.L}^{-1} \\ \Delta[B] = |0.04 - 0| = 0.04 \text{ mol.L}^{-1} \end{cases}$$



عبارت آ) درست است. واکنش هابر هم از الگوی بدست آمده پیروی می کند:



عبارت ب) نادرست است. زیرا ضریب مولی C، $\frac{1}{3}$ برابر ضریب مولی A است.

عبارت پ) درست است. نسبت ضریب مولی B به A برابر $\frac{2}{3}$ است.

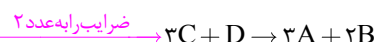
عبارت ت) درست است. زیرا ضریب مولی B دو برابر ضریب مولی C است.

۱۲۰۹- گزینه ۳

ابتدا معادله محلولی واکنش را بدست می آوریم:

با پیشرفت غلظت A و B در حال افزایش و غلظت C و D در حال کاهش است، بنابراین A و B فراورده و C و D واکنش دهنده هستند: حال تغییرات غلظت هر ماده را به عنوان ضریب قرار می دهیم:

$$\begin{cases} \Delta[A] = |6 - 0| = 6 \text{ mol.L}^{-1} \\ \Delta[B] = |4 - 0| = 4 \text{ mol.L}^{-1} \\ \Delta[C] = |1 - 7| = 6 \text{ mol.L}^{-1} \\ \Delta[D] = |0 - 2| = 2 \text{ mol.L}^{-1} \end{cases} \Rightarrow 6C + 2D \rightarrow 6A + 4B$$



تنها رابطه ای که با این معادله سازگار است، معادله گزینه ۳ است.

۱۲۱۰- گزینه ۲

ابتدا رابطه داده شده را به فرم



به خاطر داشته باشیم که در اینگونه سوالات ماده‌ای زودتر تمام می‌شود که ضریب استوکیومتری بزرگتری داشته باشد، زیرا ضریب استوکیومتری بزرگتر به ما می‌گوید که این ماده در بازه‌ی زمانی یکسان با سرعت بیشتری نسبت به واکنش‌دهنده دیگر مصرف می‌شود و به تبع زودتر هم تمام می‌شود. این قسمت را جور دیگر هم می‌توان تحلیل کرد؛

«در واکنش‌هایی که در آنها واکنش‌دهنده‌ها نسبت استوکیومتری یکسان ندارند، ماده‌ای زودتر تمام می‌شود که نسبت استوکیومتری کوچکتر داشته باشد» خیلی بدیهه که هرچه ضریب استوکیومتری بزرگتر باشد، نسبت استوکیومتری در صورت برابر بودن مقادیر کوچک‌تر است.»

بنابراین در این مثال تا اینجا می‌فهمیم که H_2 چون نسبت استوکیومتری کوچکتری دارد، زودتر از N_2 تمام می‌شود. حال اگر بخواهیم نمودار دقیق غلظت-زمان را برای N_2 و H_2 رسم کنید باید با استفاده از استوکیومتری حساب کنیم که در زمانی که H_2 تمام می‌شود، N_2 به چند مول می‌رسد؛ بنابراین ابتدا حساب می‌کنیم که با مصرف شدن کامل ۱ مول H_2 ، چند مول N_2 مصرف می‌شود:

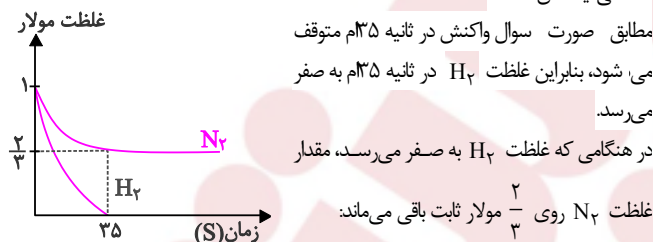
$$N_2 \sim 3H_2 \Rightarrow x = \frac{1}{3} \text{ mol } N_2$$

$$\frac{x \text{ mol}}{N_2} \Rightarrow \frac{\text{مول مصرفی}}{\text{مول اولیه}} = \frac{\text{مول باقیمانده}}{N_2}$$

$$1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \text{ mol } N_2 \xrightarrow[\text{غلظت باقی مانده}]{N_2} \frac{2}{3} = \frac{2 \text{ mol}}{3 \text{ L}}$$

خب همه‌چی برای رسم نمودار تغییرات غلظت H_2 و N_2 در واکنش $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ نسبت به زمان آماده است؛

غلظت اولیه هر دو ماده برابر ۱ مولار بوده و به همین علت نقطه شروع هر دو منحنی یکسان است.



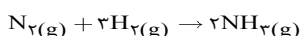
خب، برسیم به حل این سوال ابتدا نسبت $\frac{\text{مول ماده}}{\text{را به دست می‌آوریم}}$

$$\left\{ \begin{array}{l} H_2 \Rightarrow \frac{1}{1} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{3}{2} < \frac{5}{2} \Rightarrow I_2 \text{ باقی می‌ماند.} \\ I_2 \Rightarrow \frac{1}{1} = \frac{5}{2} \end{array} \right.$$

تنها نموداری که در آن چنین شرایطی برقرار است نمودار ۲ می‌باشد.

۱۲۱۶ - گزینه ۱

ابتدا نسبت $\frac{\text{مول ماده}}{\text{را برای هر ماده محاسبه می‌کنیم}}$



عبارت پ- باز هم به همان دلیل مورد «ب» این نمودار نادرست است؛ امکان ندارد واکنش‌دهنده‌ای تمام شود، اما واکنش‌دهنده دیگر هم چنان در حال مصرف شدن و تولید فراوان باشد.

عبارت ت- امکان ندارد واکنش‌دهنده‌ای در یک زمان معین تمام شود و واکنش‌دهنده دیگر هم چنان مصرف شود و در زمان دیگری تمام شود.

۱۲۱۵ - گزینه ۲

به مینی‌درسنامه زیر دقت کنید؛

مینی‌درسنامه

تمام شدن یا نشدن

به نظر شما کی دو ماده واکنش‌دهنده در یک واکنش با یکدیگر تمام می‌شوند؟ پاسخ: اگر در یک واکنش کامل دیدید که نسبت استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها با هم برابر است یعنی نسبت $\frac{\text{مول ماده}}{\text{برای هر دو ماده واکنش‌دهنده}}$

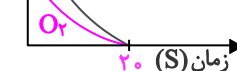
عددی یکسان است. بدانید که هر دو واکنش‌دهنده با هم و در یک زمان به پایان می‌رسند. به مثال زیر دقت کنید؛

مثال ۱- در ظرفی به حجم یک لیتر، ۴ مول گاز NO و ۲ مول گاز O_2 وارد می‌کنیم تا واکنش $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ انجام شود. اگر بدانیم واکنش در ثانیه ۲۰ متوقف شده است، نمودار تغییرات «مول-زمان» برای واکنش‌دهنده‌ها را رسم کنید.

پاسخ ۱: ابتدا نسبت $\frac{\text{مول ماده}}{\text{را برای هر ماده محاسبه می‌کنیم}}$

با توجه به اینکه نسبت استوکیومتری هر دو ماده یکسان است می‌توان نتیجه گرفت که هر دو ماده در یک زمان تمام می‌شوند، این زمان که همان زمان پایان واکنش است مطابق صورت سوال، ثانیه ۲۰ ام می‌باشد.

بنابراین دو منحنی تغییرات مول NO و O_2 در یک نقطه به پایان می‌رسند، اما توجه داشته باشیم که چون مقدار مول NO در ابتدا ۲ برابر O_2 بوده است، نقطه شروع منحنی NO از ۴ مول و نقطه شروع منحنی O_2 از ۲ مول رسم خواهند شد:



مثال ۲- یک مول گاز نیتروژن را وارد یک ظرف یک لیتری می‌کنیم تا واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ انجام شود. اگر واکنش در ثانیه ۳۵ ام متوقف شود، نمودار «غلظت-زمان» را برای واکنش‌دهنده‌ها رسم کنید.

پاسخ ۲: چون نمودار «غلظت-زمان» را برای $N_2 \Rightarrow \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 1$ می‌خواهیم، بنابراین ابتدا نسبت $\frac{\text{غلظت ماده}}{\text{را برای هر ماده معین می‌کنیم}}$

$$\left\{ \begin{array}{l} H_2 \Rightarrow \frac{1 \text{ mol}}{3 \text{ L}} = \frac{1}{3} \\ H_2 \Rightarrow \frac{1 \text{ L}}{3} = \frac{1}{3} \end{array} \right.$$

در اینجا برخلاف مثال قبل نسبت استوکیومتری دو ماده برابر نشد!! پس می‌توان نتیجه گرفت که منحنی مصرف دو ماده در یک نقطه و یک زمان معین به اتمام نمی‌رسد و یک واکنش‌دهنده زودتر از واکنش‌دهنده دیگر به پایان می‌رسد. اما خب چه واکنش‌دهنده‌ای زودتر تمام می‌شود.



بیشتر از (ب) است و در آن (آ) زودتر افقی می شود (یعنی واکنش (آ) زودتر از (ب) به پایان می رسد). نمودار مورد نظر گزینه ۳ است.

۱۲۲۷- گزینه ۳

ابتدا مقدار مول Na و k را محاسبه می کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{در ظرف (I): } \frac{1gNa}{16} = \frac{1}{23} \text{ molNa} \\ \text{در ظرف (II): } \frac{1gK}{39} = \frac{1}{39} \text{ molK} \end{array} \right.$$

همانطور که Na از k بیشتر است، بنابراین گاز هیدروژن حاصل از واکنش Na با آب بیشتر از حجم گاز هیدروژن حاصل از واکنش k با آب است.

۱۲۲۸- گزینه ۴

می دانیم که در واکنش میان دو محلول، در شرایط یکسان هرچه غلظت واکنش دهنده ها بیشتر باشد، سرعت واکنش بالاتر خواهد بود. غلظت محلول ها در گزینه ۱ و گزینه ۳ مشخص است اما غلظت محلول ها در گزینه ۲ و گزینه ۴ را باید محاسبه کنیم:

$$\begin{aligned} 3/65gHCl &\xrightarrow{\text{تبدیل به مول}} \frac{3/65}{36/5} = 0/1 \text{ molHCl} \\ &\xrightarrow{\text{تبدیل به غلظت مولار}} \frac{0/1 \text{ molHCl}}{0/05L} = 2 \text{ mol.L}^{-1} HCl(aq) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 16gNaOH &\xrightarrow{\text{تبدیل به مول}} \frac{16}{40} = 0/4 \text{ molNaOH} \\ &\xrightarrow{\text{تبدیل به غلظت مولار}} \frac{0/4 \text{ molNaOH}}{0/2L} = 2 \text{ mol.L}^{-1} NaOH(aq) \end{aligned}$$

گزینه ۴:

$$\begin{aligned} 21/9gHCl &\xrightarrow{\text{تبدیل به مول}} \frac{21/9}{36/5} = 0/6 \text{ molHCl} \\ &\xrightarrow{\text{تبدیل به غلظت مولار}} \frac{0/6 \text{ molHCl}}{0/15L} = 4 \text{ mol.L}^{-1} HCl \\ 24gNaOH &\xrightarrow{\text{تبدیل به مول}} \frac{24}{40} = 0/6 \text{ molNaOH} \\ &\xrightarrow{\text{تبدیل به غلظت مولار}} \frac{0/6 \text{ molNaOH}}{0/15L} = 4 \text{ mol.L}^{-1} NaOH \end{aligned}$$

بنابراین با توجه به اینکه غلظت مولار HCl و NaOH در آزمایش ۴ بیشتر از سایر آزمایش ها است، سرعت واکنش در آزمایش ۴ نیز بالاتر از سایرین خواهد بود.

۱۲۲۹- گزینه ۴

افزودن کاتالیزگر، سرعت واکنش را افزایش می دهد و زمان انجام واکنش را کوتاه تر می کند. بنابراین نموداری را انتخاب کنیم که اولاً زمان شرایط (۱) کوتاه تر باشد (راحت تر بگم: در محور افقی، (۱) عقب تر از (۲) باشد!) و همچنین سرعت مربوط به (۱) بیشتر از نمودار (۲) باشد (یعنی در محور عمودی (۱) بالاتر از (۲) باشد). با توجه به این توضیحات باید نمودار گزینه ۴ را انتخاب کنیم.

۱۲۳۰- گزینه ۳

۱۲۲۳- گزینه ۳

خواندیم که هرچه مقدار واکنش دهنده ها و دمای سامانه بیشتر باشد، سرعت واکنش بیشتر خواهد بود بنابراین در واکنش مورد نظر نیز، در دمای بالاتر غلظت بیشتر از محلول، سرعت واکنش و تبعاً سرعت متوسط تشکیل CO_۲ که همان شیب خط مماس بر نمودار آن است، بیشتر خواهد بود:

$$C > B > A: \text{سرعت متوسط تولید CO}_2$$

محلول ۰/۲ مولار دمای (B) ۲۵°C

محلول ۰/۱ مولار دمای (A) ۲۵°C

محلول ۰/۱ مولار دمای (C) ۰°C

۱۲۲۴- گزینه ۳

با افزایش دما، سرعت واکنش افزایش می یابد. از طرفی چون سرعت متوسط صرف هر ماده (در اینجا H_۲O_۲ (واکنش دهنده)) برابر غلظت مصرفی آن ماده در یک بازه زمانی مشخص است، می توان نتیجه گرفت که با افزایش سرعت واکنش، زمان اتمام و کامل شدن واکنش کوتاه تر می شود. پس اگر در دمای ۱۲°C، ۱ مولار H_۲O_۲ در ۶۰ ثانیه مصرف شده است، در دمای ۱ مولار H_۲O_۲ در کمتر از ۶۰ ثانیه مصرف می شود. تمام توضیحاتی که دادیم را می توانیم در نمودار گزینه ۳ ببینیم.

توجه: با افزایش دما، مقدار اولیه H_۲O_۲ تغییر نمی کند!!! بنابراین نمودار گزینه ۲ نادرست است.

۱۲۲۵- گزینه ۴

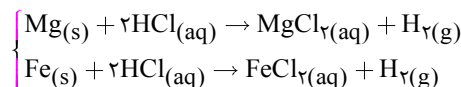
با افزایش دما، زمان لازم برای انجام واکنش کوتاه تر می شود، بنابراین واکنش در زمان کمتر از ۶۰s به پایان می رسد. (رد گزینه های ۲ و ۳) از طرفی در دمای بالاتر، سرعت اولیه واکنش، یعنی سرعتی که با آن واکنش شروع می شود، بیشتر خواهد بود. (رد گزینه ۱)

۱۲۲۶- گزینه ۳

ابتدا مقدار مول اولیه Fe و Mg را محاسبه می کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} n_{Mg} = \frac{2/4}{24} = 0/1 \text{ molMg} \\ n_{Fe} = \frac{5/6}{56} = 0/1 \text{ molFe} \end{array} \right.$$

بنابراین چون مقدار مول اولیه Fe و Mg برابر است، با توجه به واکنش های زیر مقدار حجم H_۲ تولیدی در دما ۰°C و فشار ۱atm که همان شرایط STP است، یکسان خواهد بود: (به ضرایب دقت کنید)



بنابراین تا الان گزینه های ۲ و ۴ رد می شوند، زیرا حجم گاز هیدروژن در «آ» و «ب» را متفاوت نشان می دهند.

از طرفی در فصل اول خواندیم که واکنش پذیری Mg (یک فلز قلیایی خاکی) از Fe بیشتر است:

بنابراین واکنش (۱) سریع تر از واکنش (۲) است: $Mg > Fe$

(ب) انجام می شود. پس باید به دنبال نموداری باشیم که در آن شیب خط (آ)



عبارت «پ»: درست است. همانطور که در واکنش نیز می‌بینید، ضریب استوکیومتری $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$ با $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})}$ برابر است، پس اگر کل یون‌های $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$ مصرف شده باشند، غلظت $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})}$ در محلول نهایی (شکل III) با غلظت $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$ در محلول اولیه (شکل I) برابر خواهد بود.

عبارت «ت»: درست است. با هم ببینیم:

$$\Delta n_{\text{Cu(s)}} = \frac{16\text{g}}{64} = \frac{1}{4} \text{mol Cu}$$

$$\bar{R} = \bar{R}_{\text{Cu}} = \frac{\frac{1}{4} \text{mol Cu}}{2\text{h}} = \frac{1}{8} = 0.125 \text{mol.h}^{-1}$$

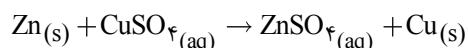
واکنش

توجه: حتماً در این شکل کتاب درسی به این نکته توجه داشته باشیم که واکنش در ساعت ۹ آغاز شده و در ساعت ۱۱ خاتمه یافته است، پس Δt تا ما برابر خواهد بود با:

$$\Delta t = t = 2 \text{ h} = 120 \text{ min}$$

۱۲۳۴ - گزینه ۳

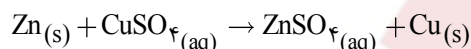
ابتدا واکنش را نوشته و پس به بررسی هریک از موارد می‌پردازیم:



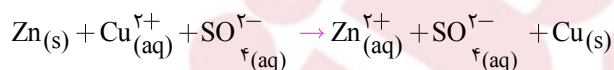
عبارت «آ»: درست است. زیرا ضریب استوکیومتری تمام گونه‌ها در معادله موازنه شده، یکسان و برابر ۱ است.

عبارت «ب»: نادرست است. در حین انجام واکنش، طبق قانون پایستگی جرم، در مجموع جرم مواد (مجموع جرم مواد محلول و جامد) تغییری رخ نداده و مجموع جرم مواد ثابت خواهد بود.

عبارت «پ»: درست است. بار دیگر به واکنش انجام شده نگاه کنید:



اگر دو محلول CuSO_4 و ZnSO_4 را به صورتی که واقعاً در ظرف انجام واکنش وجود دارند (یعنی به صورت کاتیون‌ها و آنیون‌های جدا از هم) نشان دهیم، معادله‌ی واکنش به صورت روبه‌رو در خواهد آمد:

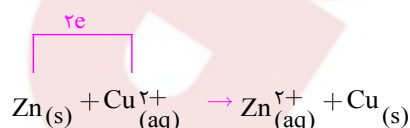


همانطور که می‌بینید یون $\text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$ عیناً در دو طرف واکنش تکرار شده است و می‌توان گفت که عملاً این یون در حین انجام واکنش نقش خاصی نداشته است. با حذف یون $\text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$ در این واکنش، معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت زیر خواهد بود:



پس واکنش اولیه را به صورت واکنش بالا نیز می‌توان نمایش داد.

عبارت «ت»: درست است. اگر واکنش را بدون یون $\text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$ نمایش دهیم خواهیم داشت:



همانطور که در واکنش دهنده‌ها می‌بینید، یون $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$ ۲ الکترون کم داشته و می‌تواند از اتم‌های (Zn) این کمبود الکترون را جبران کند. در طی این انتقال

در ظرف (۲) چون کاتالیزگر اضافه کردیم، سرعت واکنش تجزیه H_2O_2 بیشتر از ظرف (۱) خواهد بود، بنابراین منحنی مربوط به واکنش انجام شده در ظرف ۲ باید شیب بیشتری داشته باشد و زودتر خطی شود. (رد گزینه ۲)

از طرفی چون حجم محلول در ظرف (۱) بیشتر از ظرف (۲) است، با وجود اینکه اثری بر سرعت واکنش نمی‌گذارد، اما حجم نهایی O_2 را افزایش می‌دهد، بنابراین حجم O_2 تولیدی از ظرف (۱) بیشتر از ظرف (۲) است (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

باز هم تکرار می‌کنیم که چون غلظت محلول در دو ظرف برابر است، حجم محلول اثری بر سرعت واکنش ندارد و فقط باعث می‌شود تا حجم نهایی گاز O_2 در ظرف ۱ بیشتر از ظرف ۲ باشد.

۱۲۳۱ - گزینه ۱

غلظت اولیه H_2O_2 در دو ظرف یک سان است، بنابراین منحنی‌های تغییر غلظت H_2O_2 ۱ و ۲ باید از نقطه‌ی یکسانی شروع شوند. (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

از طرفی چون به ظرف ۲، کاتالیزگر ۱ اضافه کردیم، سرعت واکنش در ظرف ۲ بیشتر خواهد بود، یعنی شیب منحنی ۲ از ۱ باید بیشتر باشد و واکنش انجام شده در ظرف ۲ باید در زمان کمتر نسبت به ۱ به پایان برسد. (رد گزینه ۴)

بخش نوزدهم: بررسی چند واکنش

۱۲۳۲ - گزینه ۲

به بررسی هریک از موارد می‌پردازیم:

عبارت «آ»: نادرست است. همانطور در شکل‌ها نیز می‌بینید با پیشرفت واکنش از شدت رنگ محلول داخل بشر کاسته می‌شود. پس بشر در ابتدا دارای رنگ غذا بوده است و رفته رفته با اضافه کردن محلول سفید کننده که در استوانه مدرج وجود دارد، رنگ محلول کاهش یافته است.

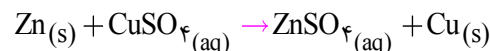
عبارت «ب»: نادرست است. بخاطر بسپاریم که محلول سفید کننده دارای سدیم هیپوکلریت به فرمول NaClO است

عبارت «پ»: درست است. تغییر رنگ محلول در واکنش محلول مس (II) سولفات با تیغه روی نیز رنگ محلول آبی به بی‌رنگ تبدیل می‌شود.

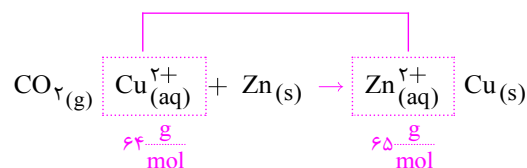
عبارت «ت»: درست است.

۱۲۳۳ - گزینه ۳

عبارت «آ»: نادرست است. شکل‌های داده شده مربوط به واکنش تیغه روی با محلول مس (II) سولفات است:



عبارت «ب»: درست است. واکنش اصلی به صورت زیر است:



همانطور که مشاهده می‌کنید در بخش محلول (aq)، یون $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$ با جرم مولی ۶۴ گرم در حال خارج شدن از محلول و یون $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})}$ با جرم مولی ۶۵ گرم در حال وارد شدن به محلول است. پس می‌توان گفت که با مصرف هر مول از واکنش دهنده‌ها، یک گرم ($65 - 64 = 1\text{g}$) به جرم محلول اضافه خواهد شد.



واکنش یا لحظه پایان واکنش، اصلاً میشه جرم واکنش دهنده‌ها با فرآورده‌ها برابر باشه؟؟

عبارت ب) نادرست است. در این واکنش، کاهش جرم به دلیل خروج گاز CO_2 است.

عبارت پ) درست است. مطابق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم همه‌ی مواد (هم واکنش دهنده و هم فرآورده) در هر لحظه از واکنش همواره ثابت است.

عبارت ت) نادرست است. پشم‌شیشه اجازه خروج و پاشیدن محلول را نمی‌دهد، اما ذرات گاز CO_2 می‌توانند از آن عبور کنند و از آن خارج شوند.

گزینه ۳ - ۱۲۳۸

فقط نمودار «ب» درست است. سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده‌ها با گذشت زمان کاهش می‌یابد. بررسی سایر موارد:



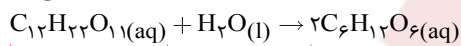
عبارت آ) نادرست است. سرعت متوسط تولید CO_2 با گذشت زمان کاهش می‌یابد.

عبارت پ) نادرست است. با گذشت زمان مول‌های CO_2 افزایش می‌یابد، اما پس از اتمام واکنش، مقدار مول آن ثابت می‌شود.

عبارت ت) نادرست است. شیب نمودار غلظت - زمان همان سرعت متوسط مصرف HCl است که با گذشت زمان باید کاهش بیابد، اما در این نمودار شیب منحنی ثابت است.

گزینه ۲ - ۱۲۳۹

قند موجود در جوانه گندم همان مالتوز است که مطابق واکنش زیر به گلوکز تبدیل می‌شود:



عبارت آ) درست است. مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها با فرآورده‌ها برابر است.

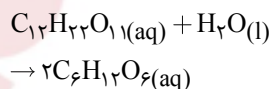
عبارت ب) نادرست است. مالتوز به خوبی در آب حل می‌شود به همین علت حالت فیزیکی آن به صورت (aq) آمده است.

عبارت پ) نادرست است. جرم مولی $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 180 \text{ g.mol}^{-1}$ / جرم مولی $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} = 342 \text{ g.mol}^{-1}$

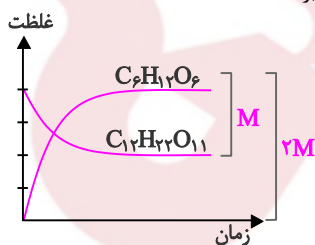
عبارت ت) درست است. زیرا ضریب مولی $(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$ دو برابر ضریب مولی $(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})$ است.

گزینه ۲ - ۱۲۴۰

واکنش تبدیل مالتوز به گلوکز به صورت زیر است:



نمودار غلظت - زمان؛ چون ضریب گلوکز ۲ برابر ضریب مالتوز است، تغییرات غلظت گلوکز نیز در یک بازه زمان یکسان باید دو برابر مالتوز باشد:



نمودار سرعت - زمان؛ دوباره چون ضریب گلوکز ۲ برابر ضریب مالتوز است، سرعت متوسط تولید گلوکز نیز در یک بازه زمانی یکسان باید ۲ برابر سرعت متوسط مصرف مالتوز باشد.

اتم روی (Zn) تبدیل به کاتیون روی (Zn^{2+}) و کاتیون مس (Cu^{2+}) تبدیل به اتم مس (Cu) خواهد شد.

عبارت «ث»: نادرست است. در بخش جامدات، در ازای مصرف شدن هر مول $\text{Zn}(\text{s})$ ، یک مول $\text{Cu}(\text{s})$ تولید می‌شود. از آنجایی که جرم مولی Cu

(64 g.mol^{-1}) نسبت به جرم مولی Zn (65 g.mol^{-1}) کمتر است پس می‌توان گفت که در طی انجام واکنش جرم تیغه جامد در حال کاهش است. می‌توانیم گفته‌های بالا را به صورت روبه‌رو به خاطر بسپاریم:

کاهش جرم تیغه (مواد) جامد



گزینه ۴ - ۱۲۳۵

واکنش انجام شده به قرار روبه‌روست:



عبارت آ) درست است. چون ضریب مولی هر سه فرآورده یکسان است می‌توان نتیجه گرفت که نمودار مول - زمان برای هر سه فرآورده یکسان خواهد بود.

عبارت ب) درست است. به نمودار دقت کنید؛ شیب نمودار با پیشرفت واکنش رفته رفته در حال کاهش است تا اینکه از ثانیه ۵۰ به بعد که واکنش متوقف می‌شود، به صفر می‌رسد.

عبارت پ) درست است.

عبارت ت) درست است.

گزینه ۳ - ۱۲۳۶

به بررسی تک تک عبارت‌های می‌پردازیم:



عبارت آ) درست است.

عبارت ب) نادرست است. آب ($\text{H}_2\text{O}(\text{l})$) یک مایع خالص است و به همین علت شیب نمودار غلظت - زمان آن صفر می‌باشد، اما CaCl_2 یک فرآورده محلول (aq) بوده و به همین دلیل شیب نمودار غلظت - زمان آن در حین انجام واکنش بزرگ‌تر از صفر است.

عبارت پ) نادرست است. تغییرات مول CaCO_3 و CaCl_2 در بازه‌های زمان یکسان است، چون ضریب مولی این دو ماده با هم برابر است.

عبارت ت) نادرست است. در لیکوپن ممکن است غلظت محلول اولیه HCl یا مقدار جرم CaCO_3 به صفر برسد، اما نمی‌توان به طور قطعی گفت که هر دوی آن‌ها در پایان واکنش، تمام شده‌اند، زیرا ممکن است مقدار یکی از آن‌ها در ابتدای واکنش بیشتر بوده باشد.

گزینه ۳ - ۱۲۳۷

به بررسی تک تک عبارت‌ها می‌پردازیم:



عبارت آ) نادرست است. مجموع جرم واکنش دهنده‌ها در لحظه‌ای خاص با مجموع جرم فرآورده‌ها برابر است نه در هر لحظه از واکنش. مثلاً در لحظه شروع



همانند سوال قبل عمل می‌کنیم:

$$\bar{R}_{N_2O_5} = \frac{-\Delta n_{N_2O_5}}{\Delta t} = \frac{-(0.01 - 0.04) \text{ mol}}{(25 - 10) \text{ min}} = \boxed{0.002}$$

۱۲۴۵ - **گزینه ۲**

ابتدا مقدار مصرفی متان در دو دقیقه اول و دو دقیقه دوم را محاسبه می‌کنیم:

مقدار باقیمانده در دقیقه ۲ - مقدار اولیه = مقدار مصرفی متان (۲ دقیقه اول)

$$\Rightarrow 1/6 - 0.8 = 0.8 \text{ mol CH}_4$$

مقدار باقیمانده در دقیقه ۴ - مقدار متان در دقیقه ۲ = مقدار مصرفی متان (۲ دقیقه دوم)

$$\Rightarrow 0.8 - 0.4 = 0.4 \text{ mol CH}_4$$

حال سرعت متوسط مصرف متان در ۲ دقیقه اول و ۲ دقیقه دوم را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{CH_4} = \frac{-\Delta n_{CH_4}}{\Delta t} = \frac{0.8}{2} = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \quad (1 \rightarrow 2 \text{ min})$$

$$\bar{R}_{CH_4} = \frac{-\Delta n_{CH_4}}{\Delta t} = \frac{0.4}{2} = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \quad (2 \rightarrow 4 \text{ min})$$

$$\frac{\bar{R}_{CH_4} (1 \rightarrow 2)}{\bar{R}_{CH_4} (2 \rightarrow 4)} = \frac{0.4}{0.2} = \boxed{2}$$

۱۲۴۶ - **گزینه ۲**

یک جای گذاری ساده داریم:

$$\bar{R}_{CH_4} = \frac{-\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 1/44 = \frac{-(0.88 - n_1)}{7 - 2} \Rightarrow n_1 = 0.88 = 8/10$$

$$\Rightarrow n_1 = 8/10 \text{ mol NH}_3$$

۱۲۴۷ - **گزینه ۱**

ابتدا مقدار مول مصرفی منیزیم را حساب می‌کنیم:

$$\Delta n_{Mg} = \frac{\text{جرم مصرفی Mg}}{\text{جرم مولی Mg}} = \frac{0.6}{24} = 25 \times 10^{-3} \text{ mol Mg}$$

$$\Rightarrow \Delta n = -25 \times 10^{-3} \text{ mol Mg}$$

حال سرعت متوسط مصرف Mg را بر حسب $\frac{\text{mol}}{\text{min}}$ محاسبه می‌کنیم:

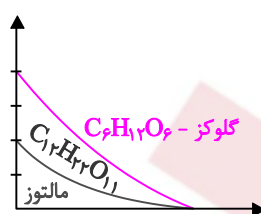
$$\frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{1}{12} \text{ min}$$

$$\Delta n_{Mg} = -25 \times 10^{-3} \text{ mol Mg}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{Mg} = \frac{-\Delta n_{Mg}}{\Delta t} = \frac{-(-25 \times 10^{-3})}{\frac{1}{12}} = \boxed{0.3 \frac{\text{mol}}{\text{min}}}$$

۱۲۴۸ - **گزینه ۳**

با توجه به اطلاعات صورت سؤال داریم:

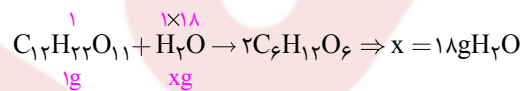


از طرفی می‌دانیم که سرعت متوسط تولید و مصرف مواد در یک واکنش کاهش می‌یابد، بنابراین نمودار مورد نظر باید دارای دو منحنی نزولی باشد و شیب منحنی مربوط به $(C_6H_{12}O_6)$ بیشتر از $(C_{12}H_{22}O_{11})$ باشد:

۱۲۴۱ - **گزینه ۳**

تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت آ - درست است. مطابق معادله تبدیل مالتوز به گلوکز، با ۱۸ گرم آب (همون ۱ مول آب) می‌توان ۱ مول مالتوز خالص را به گلوکز تبدیل کرد:



عبارت ب - نادرست است. با هم ببینیم:

درصد جرمی C در $C_{12}H_{22}O_{11}$:

$$= \frac{(12 \times 12)}{(12 \times 12) + 22 + (11 \times 16)} \times 100 \approx 42\%$$

عبارت پ - درست است. از فرمول معرفمون استفاده می‌کنیم:

شمار جفت‌های پیوندی (شمار پیوندهای اشتراکی) $C_{12}H_{22}O_{11}$:

$$= \frac{(12 \times 4) + 22 + (11 \times 2)}{2} = \frac{92}{2} = 46$$

شمار جفت‌های ناپیوندی $C_{12}H_{22}O_{11}$: $11 \times 2 = 22$

$$\Rightarrow \frac{46}{22} \approx \boxed{2/1}$$

ت - درست است. سال دهم - فصل سوم خواندیم که فرمول مولکولی قند معمولی یا ساکارز مثل مالتوز $C_{12}H_{22}O_{11}$ است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که ساکارز و مالتوز ایزومر ساختاری یکدیگرند.

ث - نادرست است. در بررسی مورد «پ» گفتیم که مالتوز دارای ۴۶ جفت الکترون پیوندی یا پیوند اشتراکی است.

بخش بیستم: مسائل سیتیک

۲۰-۱: تک ماده‌ای

۱۲۴۲ - **گزینه ۳**

با هم ببینیم:

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{+\Delta n_{O_2}}{\Delta t} = \frac{0.12 \text{ mol}}{2 \text{ min}} = 0.06 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱۲۴۳ - **گزینه ۳**

غلظت اولیه و ثانویه محلول H_2O_2 را داریم، بنابراین:

$$\bar{R}_{H_2O_2} = \frac{-\Delta[H_2O_2]}{\Delta t} = \frac{-(0.3 - 0.5) \frac{\text{mol}}{L}}{(9 - 4) \text{ min}} = 0.04 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱۲۴۴ - **گزینه ۲**



$$\bar{R}_{Fe} = \frac{-\Delta m}{\Delta t} \Rightarrow 15/12 = \frac{-(m_2 - 100/8)}{6} \rightarrow 90/72 = 100/8 - m_2$$

$$\Rightarrow m_2 = 100/8 - 12.5 = 85 \text{ g}$$

گزینه ۳ - ۱۲۵۲

ابتدا مقدار مول حل شده تکه قند را محاسبه می کنیم:

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{مقدار مول حل شونده}}{\text{حجم محلول (L)}}$$

$$\Rightarrow 3/6 = \frac{x \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} \rightarrow x = 1/8 \text{ mol}$$

قند مصرف می شود

$$\Delta n = -1/8 \text{ mol}$$

$$\Delta t = \frac{4}{10} \text{ min} \times 60 = 24 \text{ s}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{قند}} = \frac{-\Delta n}{\Delta t} = \frac{1/8}{24} = 1/192 \text{ mol/s}$$

همانطور که دیدید جرم اولیه قند هم کشکی بود و کاربردی نداشت!!

گزینه ۲ - ۱۲۵۳

در صد جرمی محلول CaCl_2 برابر ۱۰٪ است، یعنی در هر ۱۰۰ گرم محلول CaCl_2 حل شده است:

$$\left\{ \begin{array}{l} 80 \text{ g CaCl}_2 \\ 100 \text{ g محلول} \end{array} \right. \Rightarrow \text{محلول ۸۰ درصد جرمی CaCl}_2$$

$$\text{آب} = 100 - 80 = 20 \text{ g}$$

بنابراین در هر ۲۰ گرم آب، ۸۰ گرم CaCl_2 حل می شود، حال با توجه به اینکه حجم آب بیان شده در صورت سؤال برابر ۰.۲ لیتر است، باید مقدار CaCl_2 حل شده در ۰.۲ لیتر آب را حساب کنیم:

$$0.2 \text{ L} = 200 \text{ mL} \xrightarrow{\text{چگالی آب} = \frac{\text{g}}{\text{mL}}} \text{جرم آب} = 200 \text{ g}$$

CaCl_2 ۸۰g	آب ۲۰g
CaCl_2 xg	آب ۲۰۰g

$$\Rightarrow x = 800 \text{ g CaCl}_2$$

بنابراین مقدار مول حل شده CaCl_2 برابر است با:

$$\frac{800 \text{ g CaCl}_2}{111} \simeq 7.2 \text{ mol CaCl}_2$$

جرم مولی
 CaCl_2

در انتشار سرعت متوسط انحلال CaCl_2 را محاسبه کنیم:

$$\Delta n_{\text{CaCl}_2} = -7.2 \text{ mol CaCl}_2$$

$$\Delta t = 5 \text{ min}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{CaCl}_2} = \frac{-\Delta n}{\Delta t} = \frac{-(-7.2)}{5} = 1.44 \text{ mol/min}$$

گزینه ۴ - ۱۲۵۴

ابتدا به مینی درسمانه زیر دقت کنید:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{1280 \times 10^{-3} \text{ g O}_2}{32} = 0.04 \text{ mol O}_2 \\ \frac{10 \text{ s}}{60} = \frac{1}{6} \text{ min} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{0.04 \text{ (mol)}}{\frac{1}{6} \text{ (min)}} = \frac{0.24 \text{ mol}}{\text{min}}$$

گزینه ۴ - ۱۲۴۹

با توجه به اینکه سرعت متوسط تولید گاز را بر حسب $\frac{\text{mol}}{\text{s}}$ می خواهیم، ابتدا حجم داده شده را به مول و زمان داده شده بر حسب دقیقه را به ثانیه تبدیل کرده و بعد سرعت متوسط تولید گاز را محاسبه می کنیم:

$$112 \text{ mL gas} \times \frac{1 \text{ mol gas}}{22400 \text{ mL gas}} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol gas}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{گاز}} = \frac{\Delta n_{\text{gas}}}{\Delta t} = \frac{5 \times 10^{-3}}{40}$$

$$\frac{2}{3} \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 40 \text{ s} \Rightarrow \bar{R}_{\text{گاز}} = 1/240 \times 10^{-3} \text{ mol/s}$$

گزینه ۴ - ۱۲۵۰

ابتدا مقادیر جرم داده شده را به مول تبدیل می کنیم:

$$n_1 = \frac{16/2 \text{ g Al}}{27} = 0.6 \text{ mol Al}$$

$$n_2 = \frac{8/1 \text{ g Al}}{27} = 0.3 \text{ mol Al}$$

$$\Rightarrow \Delta n = n_2 - n_1 = 0.3 - 0.6 = -0.3 \text{ mol}$$

حال می توانیم سرعت متوسط مصرف آلومینیوم را در بازه زمانی داده شده بررسی کنیم:

$$\Delta t = \frac{36 \text{ s}}{60} = 0.6 \text{ min}$$

$$\Delta n = -0.3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{Al}} = \frac{-\Delta n}{\Delta t} = \frac{-(-0.3)}{0.6} = 0.5 \text{ mol.min}^{-1}$$

گزینه ۴ - ۱۲۵۱

راه اول: ابتدا جرم اولیه آهن را به مول تبدیل می کنیم:

$$n_1 = \frac{100/56 \text{ g Fe}}{56} = 1/8 \text{ mol Fe}$$

حال مقدار مول ثانویه آهن را با استفاده از سرعت متوسط آهن به دست می آوریم:

$$\bar{R}_{\text{Fe}} = \frac{-\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 0.27 = \frac{-(n_2 - 1/8)}{6} \Rightarrow 1.62 = 1/8 - n_2 \Rightarrow n_2 = 0.125 \text{ mol Fe}$$

$$\text{جرم Fe باقی مانده} \rightarrow 0.125 \text{ mol Fe} \times 56 = 7 \text{ g Fe}$$

راه دوم: سرعت متوسط مصرف آهن را بر حسب گرم بر ثانیه بدست می آوریم و جرم ثانویه آهن را محاسبه کنیم:

$$\bar{R}_{\text{Fe}} = 0.27 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times \frac{56 \text{ g}}{1 \text{ mol Fe}} = 15.12 \text{ g.s}^{-1}$$



حال سرعت متوسط مصرف N_2O_5 را براساس واحد $\frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$ بدست میاوریم:

$$\bar{R}_{N_2O_5} = \frac{-\Delta n}{V \cdot \Delta t} = \frac{-(0.01 - 0.09)}{2 \times 60} = \frac{0.08}{60} = \frac{1}{1500} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$

حال سرعت متوسط تولید NO_2 را بدست میاوریم:

$$\frac{\bar{R}_{N_2O_5}}{2} = \frac{\bar{R}_{NO_2}}{4} \Rightarrow \bar{R}_{NO_2} = \frac{2}{1500}$$

۱۲۵۸ - گزینه ۳

ابتدا با استفاده از غلظت اولیه و ثانویه یون هیپروبرومیت، سرعت متوسط تجزیه‌ی

آن را بر حسب $\frac{\text{mol}}{\text{L.min}}$ محاسبه می‌کنیم:

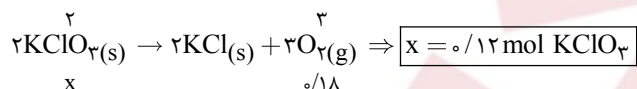
$$\bar{R}_{BrO^-} = \frac{-\Delta[BrO^-]}{\Delta t} = \frac{-(1/96 - 2/5) \text{ mol.L}^{-1}}{(90/60) \text{ min}} = 0.26 \frac{\text{mol}}{\text{L.min}}$$

حال سرعت متوسط تشکیل یون برومات BrO_3^- را محاسبه می‌کنیم:

$$\Rightarrow \frac{\bar{R}_{BrO^-}}{3} = \bar{R}_{BrO_3^-} \Rightarrow \bar{R}_{BrO_3^-} = 0.12 \frac{\text{mol}}{\text{L.min}}$$

۱۲۵۹ - گزینه ۱

ابتدا محاسبه می‌کنیم که برای تشکیل $1/18$ مول O_2 ، چند مول $KClO_3$ باید شود: (معادله‌ی موازنه شده واکنش به صورت زیر است):



مصرف می‌شود.

می‌دانیم که مقدار اولیه یک ماده واکنش‌دهنده برابر است با:

$$\text{مقدار باقی مانده} + \text{مقدار مصرفی} = \text{مقدار اولیه}$$

$$\text{مقدار اولیه} = 1/2 \text{ mol } KClO_3 = 0.08 + 0.2 \text{ mol}$$

حالا می‌تونیم برای محاسبه سرعت متوسط تولید KCl هم از O_2 استفاده کنیم و هم از $KClO_3$ ، من از O_2 استفاده می‌کنم، اول سرعتش براساس واحد

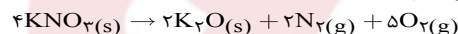
بدست میارم و بعد سرعت متوسط تولید KCl رو محاسبه می‌کنم:

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n_{O_2}}{\Delta t} \Rightarrow \frac{0.18}{4} = 0.045 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

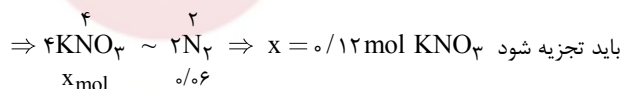
$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\bar{R}_{KCl}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{KCl} = \frac{2}{3} \times \bar{R}_{O_2} \Rightarrow \boxed{\frac{2}{3} \times 0.045 = 0.03 \frac{\text{mol}}{\text{min}}}$$

۱۲۶۰ - گزینه ۲

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



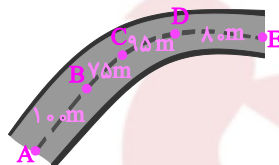
حال محاسبه می‌کنیم که برای تولید 0.06 مول گاز N_2 ، چند مول KNO_3 باید تجزیه شود.



مینی درسمانه

تغییرات غلظت و سرعت

فرض کنید شخصی مطابق شکل زیر از نقطه A باید به نقطه E برود؛ اگر مسافت طی شده از A به B برابر 100 m به B به C برابر 75 m به C به D برابر 95 m و D به E برابر 80 m باشد، محل مسافت طی شده توسط شخص برای رسیدن به نقطه E چند متر بوده است؟! مرسی، مسافت‌های داده شده در بازه‌های مختلف را باید با هم جمع کنیم:



$$350 \text{ m} = \text{مسافت A} \rightarrow \text{B} + \text{مسافت B} \rightarrow \text{C} + \text{مسافت C} \rightarrow \text{D} + \text{مسافت D} \rightarrow \text{E}$$

حالا اگر بگن این فرد مسیر A تا E را در مدت زمان 10 دقیقه طی کرده، سرعت حرکت این شخص چند متر بر دقیقه بوده؟

$$V_{\text{فرد}} = \frac{\text{کل مسافت طی شده}}{\text{زمان}} = \frac{350}{10} = 35 \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

مطابق مینی درسمانه بالا، سرعت مصرف ماده A برابر است با:

$$R_{\text{مجموع تغییرات غلظت یک ماده از ابتدا تا انتها در بازه‌های زمانی متوالی}} = \text{ماده از ابتدا تا انتها}$$

۲۰-۲: چند ماده‌ای

۱۲۵۵ - گزینه ۲

ابتدا سرعت متوسط مصرف A و پس سرعت متوسط تولید B را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_A = \frac{-\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{0.4 \text{ mol}}{10} = 0.04 \text{ mol.min}^{-1}$$

$$2A \rightarrow B \Rightarrow \frac{\bar{R}_A}{2} = \bar{R}_B \Rightarrow \bar{R}_B = \frac{0.04}{2} = \boxed{0.02 \text{ mol.min}^{-1}}$$

۱۲۵۶ - گزینه ۲

ابتدا سرعت متوسط مصرف N_2O_5 براساس واحد $\frac{\text{mol}}{\text{min}}$ به دست میاوریم.

$$\bar{R}_{N_2O_5} = \frac{-\Delta n_{N_2O_5}}{\Delta t} = \frac{-(0.02 - 0.2) \text{ mol}}{\frac{20}{60} \text{ min}} = \frac{0.18}{\frac{1}{3}} = 0.54 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

در ادامه سرعت متوسط تولید O_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\bar{R}_{N_2O_5}}{2} = \bar{R}_{O_2} \Rightarrow \bar{R}_{O_2} = \boxed{0.27 \frac{\text{mol}}{\text{min}}}$$

۱۲۵۷ - گزینه ۳

قبل از هر چیزی واکنش را موازنه می‌کنیم:





$$\bar{R}_{O_2} = \left| \frac{\Delta n_{O_2}}{V \cdot \Delta t} \right| \Rightarrow \frac{3/6 \text{ mol}}{\Delta \text{Lit} \times (2 \times 60 + 24) \text{ s}} = 5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$

پس سرعت متوسط تولید گاز کلر برابر است با:

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\bar{R}_{Cl_2}}{2}$$

$$\rightarrow \bar{R}_{Cl_2} = 2 \times 5 \times 10^{-3} = \boxed{10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}}$$

۴ گزینیه -۱۲۴۴

ابتدا واکنش را موازنه می کنیم:

$$\bar{R}_{SiO_2} = \frac{\bar{R}_C}{2} \rightarrow 0.01 = \frac{\bar{R}_C}{2} \rightarrow \bar{R}_C = 0.02 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

در انتها می توانیم مقدار مول مصرفی C را محاسبه کنیم:

$$\bar{R}_C = \frac{-\Delta n_C}{\Delta t} \rightarrow 0.02 = \frac{-\Delta n_C}{2} \rightarrow \Delta n_C = 0.04 \text{ mol}$$

۳ گزینیه -۱۲۴۵

واکنش موازنه شده به صورت زیر است: $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$
ابتدا تعداد مولکول های مصرفی N_2O_5 را محاسبه می کنیم:

$$N_2O_5 \text{ مصرفی} = 9.03 \times 10^{22} - 3.01 \times 10^{22} = 6.02 \times 10^{22} \text{ molecule } N_2O_5$$

بنابراین مقدار مول مصرفی N_2O_5 برابر اس با:

$$\Delta n_{N_2O_5} = \frac{-6.02 \times 10^{22} \text{ molecule}}{6.02 \times 10^{23}} = 0.1 \text{ mol } N_2O_5$$

حال سرعت متوسط مصرف N_2O_5 و بعد سرعت متوسط تولید O_2 را محاسبه می کنیم:

$$\Delta n_{N_2O_5} = 0.1 \text{ mol}$$

$$\Delta t = \frac{45}{60} = \frac{3}{4} \text{ min}$$

$$V = \Delta L$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{N_2O_5} = \frac{-\Delta n}{V \cdot \Delta t} = \frac{-(-0.1)}{5 \times \frac{3}{4}} = \frac{4}{15} = \frac{2}{7.5} \frac{\text{mol}}{\text{L.min}}$$

حال سرعت متوسط تولید O_2 را محاسبه می کنیم:



$$\frac{\bar{R}_{N_2O_5}}{2} = \bar{R}_{O_2} \Rightarrow \frac{2}{7.5} = \bar{R}_{O_2} \rightarrow$$

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{1}{7.5} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱ گزینیه -۱۲۴۶

ابتدا باید واکنش دهنده و فرآورده های واکنش را مشخص کنیم؛ ماده ای که در رابطه سرعت واکنش با مواد، ضریب (—) دارد واکنش دهنده و باقی مواد با

پس مقدار اولیه KNO_3 برابر است با:

$$\text{مقدار باقی مانده} + \text{مقدار مصرفی} = \text{مقدار اولیه}$$

$$0.4 \text{ mol } KNO_3 = 0.12 \text{ mol} + 0.28 \text{ mol}$$

در آخر برای محاسبه سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن، می توانیم از گاز مقدار تولیدی N_2 استفاده کنیم:

$$\bar{R}_{N_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.6 \text{ (mol)}}{5 \times 60 \text{ (s)}} = 2 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$\rightarrow \frac{\bar{R}_{N_2}}{2} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{5} \Rightarrow \bar{R}_{O_2} = \boxed{5 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{s}}}$$

۳ گزینیه -۱۲۴۱

قبل از هر چیزی حساب می کنیم که برای تولید ۰/۰۶ مول گاز اکسیژن در این واکنش چند مول N_2O_5 باید مصرف شود:

$$2N_2O_5 \sim O_2 \Rightarrow x = 0.12 \text{ mol } N_2O_5$$

پس مقدار اولیه N_2O_5 برابر است با:

مقدار باقی مانده + مقدار مصرفی = مقدار اولیه

$$0.12 \text{ mol } N_2O_5 + 0.08 \text{ mol} = \boxed{0.2 \text{ mol } N_2O_5}$$

برای بدست آوردن سرعت متوسط تشکیل گاز NO_2 می توانیم از سرعت متوسط تشکیل O_2 استفاده کنیم:

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{0.6 \text{ mol}}{2 \times 60 \text{ s}} = 5 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$\xrightarrow{\text{در ادامه داریم}} \bar{R}_{O_2} = \frac{\bar{R}_{NO_2}}{4} \Rightarrow \bar{R}_{NO_2} = 4 \times 5 \times 10^{-4} =$$

$$= \boxed{2 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{s}}}$$

۲ گزینیه -۱۲۴۲

می دونیم که سرعت متوسط تولید SO_2 را باید با استفاده از سرعت متوسط تجزیه ی SO_2Cl_2 حساب کنیم. اما براساس چه واحدی؟!

همانطور که می بینید در آخر مقدار مول SO_2 تولید را پس از ۱۰ دقیقه می خواهیم، پس بهتره از همین اول سرعت متوسط SO_2 را بر حسب $\frac{\text{mol}}{\text{min}}$ حساب کنیم:

$$\bar{R}_{SO_2Cl_2} = \bar{R}_{SO_2} = 2 \times 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}} \times 2 \text{ L} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 24 \times 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

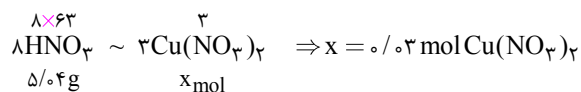
$$\bar{R}_{SO_2} = \frac{+\Delta n_{SO_2}}{\Delta t} \Rightarrow 24 \times 10^{-5} = \frac{\Delta n}{10 \text{ min}}$$

$$\rightarrow \Delta n = 24 \times 10^{-4} = \boxed{2/4 \times 10^{-3} \text{ mol}}$$

۱ گزینیه -۱۲۴۳

ابتدا سرعت متوسط مصرف O_2 را براساس واحدی که در انتها می خواهیم یعنی

$$\text{بدست می آوریم: } \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$



در آخر سرعت متوسط تولید $\text{Cu(NO}_3)_2$ را بر حسب واحد $\frac{\text{mol}}{\text{min}}$ حساب می‌کنیم:

$$\bar{R}_{\text{Cu(NO}_3)_2} = \frac{+\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.03 \text{ mol}}{\frac{10}{60} \text{ min}} = \boxed{0.18 \frac{\text{mol}}{\text{min}}}$$

۱۲۷۰ - گزینه ۴

به واکنش تجزیه گوگردتری اکسید دقت کنید:



همانطور که می‌بینید با مصرف هر مول گاز SO_3 ، ۳ مول فرآورده گازی تولید می‌شود بنابراین با مصرف ۲ مول گاز SO_3 ، ۱ مول به شمار مول‌های موجود در ظرف اضافه می‌شود به عبارت دیگر با مصرف هر مول گاز SO_3 ، ۰.۵ مول به شمار مول‌های موجود در ظرف افزوده می‌شود. بنابراین سرعت متوسط افزایش شمار مول‌های موجود در ظرف نصف سرعت متوسط مصرف SO_3 است:

$$\frac{\bar{R}_{\text{SO}_3}}{2} = \bar{R} \Rightarrow \text{افزایش شمار مول‌های موجود در ظرف}$$

$$\bar{R}_{\text{SO}_3} = 2 \times 2.5 \times 10^{-1} = 5 \times 10^{-1} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}}$$

می‌توانیم سرعت متوسط مصرف SO_3 را بر حسب بدست بیاریم:

$$5 \times 10^{-1} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} \times 2 \text{ lit} = 1 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

در ادامه باید مقدار گرم مورد نظر SO_3 را به مول تبدیل کنیم:

$$100 \text{ g SO}_3 \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{80 \text{ g SO}_3} = \frac{5}{4} \text{ mol SO}_3$$

حال اطلاعات داده شده را در رابطه سرعت متوسط مصرف SO_3 قرار می‌دهیم:

$$\bar{R}_{\text{SO}_3} = \frac{-\Delta n_{\text{SO}_3}}{\Delta t} \Rightarrow 1 = \frac{\frac{5}{4}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{5}{4} \text{ min} \Rightarrow \frac{5}{4} \times 60 = 75 \text{ s}$$

۱۲۷۱ - گزینه ۲

چون در انتها مقدار زمان تجزیه پتاسیم کلرات را می‌خواهیم، اول سرعت متوسط تجزیه KClO_3 را از روی سرعت متوسط تولید O_2 بدست می‌آوریم در ضمن

چون زمان را بر حسب دقیقه می‌خواهیم، این سرعت را براساس واحد $\frac{\text{mol}}{\text{min}}$ بدست می‌آوریم:

$$\frac{\bar{R}_{\text{O}_2}}{3} = \frac{\bar{R}_{\text{KClO}_3}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{\text{KClO}_3} = 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \times \frac{1000 \text{ s}}{60 \text{ min}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}$$

تبدیل ثانیه به دقیقه ضربدر حجم ظرف کردیم تا واحد L صورت و مخرج حذف شود

$$\rightarrow \bar{R}_{\text{KClO}_3} = 0.06 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

ضریب (+) فرآورده هستند، بنابراین A واکنش‌دهنده و B و C فرآورده‌های این واکنش گازی هستند:

برای بدست آوردن ضریب مولی مواد باید رابطه‌ی سرعت را به فرم

$$\left\{ \dots = \frac{\text{تغییر مول ماده B}}{\text{ضریب} \times \Delta t} = \frac{\text{تغییر مول ماده A}}{\text{ضریب} \times \Delta t} \right\} \text{تبدیل کنیم:}$$

$$\bar{R}_T = \frac{-\Delta n_A}{2 \times \Delta t} = \frac{-\Delta n_B}{2 \times \Delta t} = \frac{-\Delta n_C}{3 \times \Delta t} \xrightarrow{\text{ضرایب واکنش}} 2A(\text{g}) \rightarrow 2B(\text{g}) + 3C(\text{g})$$

حال سرعت متوسط مصرف ماده A را بر حسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ بدست می‌آوریم:

$$\bar{R}_T = \frac{-\Delta n_A}{\Delta t \times V} = \frac{-(0.02 - 0.2)}{(10 \times 60) \times 2} = \frac{9/18}{600 \times 2}$$

حجم (L) زمان (s)

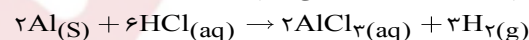
$$= 1/5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

در انتها سرعت متوسط تولید ماده (فرآورده با ضریب مولی بزرگتر) را بدست می‌آوریم.

$$\frac{\bar{R}_A}{3} = \frac{\bar{R}_B}{2} \rightarrow \frac{1/5 \times 10^{-4}}{3} = \frac{\bar{R}_B}{2} \rightarrow \bar{R}_B = 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

۱۲۶۷ - گزینه ۱

ابتدا واکنش انجام شده را نوشته و موازنه می‌کنیم:



حالا با استفاده از سرعت متوسط واکنش، سرعت متوسط هیدروژن رو به دست می‌آریم:

$$\bar{R}_T = \frac{\bar{R}_{\text{H}_2}}{3} \Rightarrow \bar{R}_{\text{H}_2} = 0.6 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

خب اگر ۳۰ ثانیه از واکنش بگذره، چند مول H_2 تولید میشه؟

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = 0.6 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \Rightarrow \text{H}_2 \times \frac{1}{2} \text{ min} = 0.3 \text{ mol H}_2$$

حالا باید این مقدار مول رو به گرم تبدیل کنم:

$$\rightarrow 0.3 \text{ mol H}_2 \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = \boxed{0.6 \text{ g H}_2}$$

۱۲۶۸ - گزینه ۴

ابتدا سرعت متوسط سدیم را بر حسب مول بر دقیقه بدست می‌آریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{0.46 \text{ g Na}}{23} = 0.02 \text{ mol Na} \\ \frac{20 \text{ s}}{60} = \frac{1}{3} \text{ min} \end{array} \right. \Rightarrow \bar{R}_{\text{Na}} = \frac{0.02}{\frac{1}{3}} = 0.06 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{Na}}}{2} = \frac{\bar{R}_{\text{NaOH}}}{2} \rightarrow \boxed{\bar{R}_{\text{NaOH}} = 0.06 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}}$$

۱۲۶۹ - گزینه ۱

ابتدا مقدار مول تشکیل شده $\text{Cu(NO}_3)_2$ را به ازای مصرف ۵/۰۴ گرم HNO_3 ، محاسبه می‌کنیم:



حال باید واحد سرعت متوسط تولید CO را از $\frac{kg}{h}$ به $\frac{mol}{h}$ تبدیل کنیم:

$$0.56 \frac{kg CO}{h} \times \frac{1000 g CO}{1 kg CO} \times \frac{1 mol CO}{28 g CO} = 20 \frac{mol}{h}$$

حال به راحتی سرعت متوسط تولید H_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\bar{R}_{CO}}{1} = \frac{\bar{R}_{H_2}}{3} \Rightarrow 20 = \frac{\bar{R}_{H_2}}{3} \Rightarrow \bar{R}_{H_2} = 60 \text{ mol.h}^{-1}$$

۱۲۷۵ - **گزینہ ۲**

ابتدا مقدار گرمای داده شده برای PCl_5 را به مول تبدیل می‌کنیم:

$$\rightarrow \frac{8/34 g PCl_5}{20.8/5} \rightarrow \text{جرم مولی } PCl_5$$

حالا مقدار مصرفی PCl_5 را بدست میآوریم:

مصرف می‌شود PCl_5 0.1 mol $\frac{25}{100} = 0.04 \text{ mol}$ مقدار مصرفی PCl_5 می‌دانیم که چون ضریب PCl_5 با ضریب Cl_2 در واکنش موازنه شده برابر است پس سرعت متوسط تجزیه PCl_5 با Cl_2 در یک بازه زمانی یکسان برابر است، پس داریم:

$$\bar{R}_{PCl_5} = \bar{R}_{Cl_2} = \frac{\text{مقدار مصرفی } PCl_5}{\Delta t} = \frac{0.04}{20} = 0.002 \frac{mol}{min}$$

۱۲۷۶ - **گزینہ ۳**

ابتدا مقدار جرم CH_3OH را به مول تبدیل می‌کنیم:

$$\frac{8g CH_3OH}{32} = \frac{1}{4} \text{ mol } CH_3OH$$

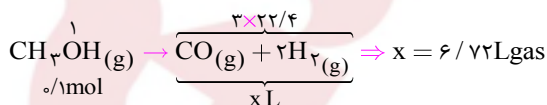
حال مقدار مصرفی CH_3OH را بدست میآوریم:

$$\frac{1}{4} \text{ mol } CH_3OH \times \frac{40}{100} = 0.1 \text{ mol } CH_3OH \text{ مصرف می‌شود}$$

بنابراین سرعت متوسط تجزیه‌ی این ماده برابر است با:

$$\bar{R}_{CH_3OH} = \frac{-\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.1 \text{ mol}}{20 \text{ min}} = 0.005 \text{ mol.min}^{-1}$$

در ادامه با استفاده از استوکیومتری، حجم گازهای تولیدی را محاسبه می‌کنیم: (حتماً به این نکته توجه می‌کنیم که هم حجم CO و هم حجم H_2 را باید حساب کنیم)



۱۲۷۷ - **گزینہ ۲**

به تبدیل واحد واحد ساده داریم:

$$\frac{L}{min} \rightarrow \frac{mol}{s}$$

در آخر مقدار گرم $KClO_3$ را به مول تبدیل کرده و با استفاده از سرعتی که حساب کردیم زمان لازم برای تجزیه‌ی این مقدار $KClO_3$ را حساب می‌کنیم:

$$\rightarrow \bar{R}_{KClO_3} = 0.6 \frac{mol}{min}$$

در آخر مقدار گرم $KClO_3$ را به مول تبدیل کرده و با استفاده از سرعتی که حساب کردیم زمان لازم برای تجزیه‌ی این مقدار $KClO_3$ را حساب می‌کنیم:

$$\rightarrow \frac{367/5 g KClO_3}{122/5} = 3 \text{ mol } KClO_3$$

$$\rightarrow \bar{R}_{KClO_3} = \frac{-\Delta n KClO_3}{\Delta t} \Rightarrow 0.6 = \frac{3}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 5 \text{ min}$$

۱۲۷۸ - **گزینہ ۱**

ابتدا سرعت متوسط مصرف O_2 را براساس واحدی که در انتها می‌خواهیم یعنی

$$\frac{mol}{L.s}$$

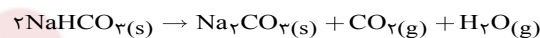
$$\bar{R}_{O_2} = \left| \frac{\Delta n O_2}{V \cdot \Delta t} \right| \Rightarrow \frac{3/6 \text{ mol}}{5 Lit \times (2 \times 60 + 24) s} = 5 \times 10^{-3} \frac{mol}{L.s}$$

پس سرعت متوسط تولید گاز کلر برابر است با:

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\bar{R}_{Cl_2}}{2} \rightarrow \bar{R}_{Cl_2} = 2 \times 5 \times 10^{-3} = 10^{-2} \frac{mol}{L.s}$$

۱۲۷۹ - **گزینہ ۱**

ابتدا واکنش را موازنه کرده و سرعت متوسط تولید H_2O را در ده دقیقه‌ی اول محاسبه می‌کنیم:



$$\bar{R}_{H_2O} = \frac{+\Delta n H_2O}{\Delta t} = \frac{0.2}{10} = 2 \times 10^{-2} \frac{mol}{min}$$

در ادامه سرعت متوسط مصرف $NaHCO_3$ برابر است با:

$$\bar{R}_{H_2O} = \frac{\bar{R}_{NaHCO_3}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{NaHCO_3} = 2 \times 2 \times 10^{-2} = 4 \times 10^{-2} \frac{mol}{min}$$

در آخر باقی مانده $NaHCO_3$ را به مول تبدیل کرده و مدت زمان لازم برای تجزیه‌ی آن را با استفاده از سرعتی که الان حساب کردیم، بدست میآوریم:

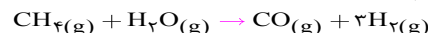
$$\rightarrow \frac{4/2 g NaHCO_3}{84} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol } NaHCO_3$$

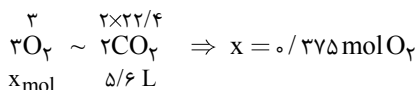
$$\bar{R}_{NaHCO_3} = \left| \frac{\Delta n NaHCO_3}{\Delta t} \right| = \frac{5 \times 10^{-2}}{\Delta t} = 4 \times 10^{-2}$$

$$\rightarrow \Delta t = \frac{5}{4} = 1/25 \text{ min} = 75 s$$

۱۲۸۰ - **گزینہ ۱**

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



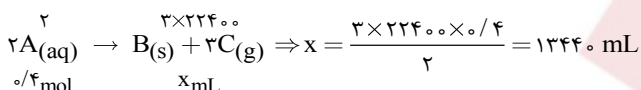


پس سرعت متوسط مصرف O_2 بر حسب $\frac{\text{mol}}{\text{min}}$ برابر است با:

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{0.375 \text{ mol}}{\frac{5}{6} \text{ min}} = \boxed{0.45 \frac{\text{mol}}{\text{min}}}$$

۱۲۸۲ - گزینه ۲

ابتدا حجم تولیدی C را به ازای مصرف 0.4 مول A براساس واحد میلی لیتر در شرایط STP بدست میاوریم؛ (به خاطر داریم که در شرایط STP هر مول از گازهای حجمی معادل 22.4 L یا 22400 mL اشغال می کنند).

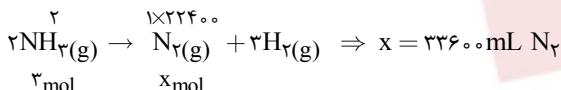


حال سرعت متوسط تولید C را بر حسب $\frac{\text{mL}}{\text{s}}$ بدست میاوریم:

$$\bar{R}_C = \frac{13440 \text{ mL}}{10 \times 60 \text{ s}} = \boxed{22/4 \frac{\text{mL}}{\text{s}}}$$

۱۲۸۳ - گزینه ۲

اول حجم گاز تولیدی N_2 را براساس mL بدست میاوریم:



پس سرعت تشکیل گاز نیتروژن بر حسب $\frac{\text{mL}}{\text{s}}$ برابر است با:

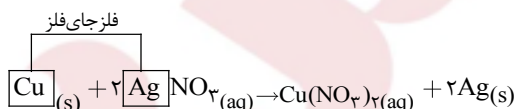
$$\bar{R}_{\text{N}_2} = \frac{+\Delta v}{\Delta t} = \frac{33600 \text{ mL}}{25 \times 60 \text{ s}} = \boxed{22/4 \frac{\text{mL}}{\text{s}}}$$

۱۲۸۴ - گزینه ۱

ابتدا مقدار مول محلول AgNO_3 را محاسبه می کنیم:

$$\begin{array}{ccc} & 0.25 \times 10^{-3} \text{ L} \times \frac{0.24 \text{ mol}}{1 \text{ L}} & \\ \text{مقدار مول} & \text{AgNO}_3 & \\ = 0.06 \text{ mol AgNO}_3 & & \end{array}$$

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



در صورت سوال ذکر شده که واکنش در 10 دقیقه کامل می شود، پس می توان نتیجه گرفت که در عرض 10 دقیقه، 0.06 مول AgNO_3 مصرف می شود.

$$\bar{R}_{\text{AgNO}_3} = \frac{0.06 \text{ mol AgNO}_3}{10 \times 60 \text{ s}} = 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

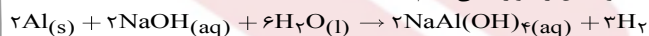
بنابراین سرعت متوسط مصرف فلز مس (Cu(s)) برابر است با:

$$\frac{\bar{R}_{\text{AgNO}_3}}{2} = \bar{R}_{\text{Cu}} \Rightarrow \bar{R}_{\text{Cu}} = \boxed{5 \times 10^{-5} \text{ mol.s}^{-1}}$$

$$0.96 \frac{\text{L}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ mol}}{24 \text{ L}} = \frac{2}{3} \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

۱۲۷۸ - گزینه ۴

ابتدا واکنش را موازنه می کنیم:

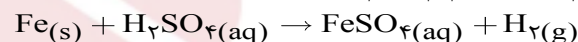


حال سرعت متوسط تولید H_2 را بر حسب واحد مول بر دقیقه محاسبه می کنیم:

$$\begin{array}{l} \bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{\Delta n_{\text{H}_2}}{\Delta t} = \frac{56 \times 10^{-3} \text{ mol}}{\frac{15}{60} \text{ min}} = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \\ \bar{R}_{\text{Al}} = \frac{\bar{R}_{\text{H}_2}}{3} \Rightarrow \bar{R}_{\text{Al}} = \frac{2}{3} \times 0.1 = \frac{2}{30} \frac{\text{mol}}{\text{min}} \end{array}$$

۱۲۷۹ - گزینه ۱

واکنش انجام شده به صورت زیر است؛ (در ضمن مطابق اطلاعات سؤال، آهن در این واکنش به Fe^{2+} تبدیل می شود، تبدیل می شود، یعنی فرآورده ها $\text{Fe}(\text{SO}_4)$ است نه $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$!!)

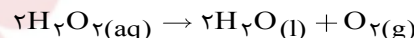


در ادامه با استفاده از استوکیومتری، مقدار حجم H_2 تولیدی به ازای مصرف 0.5 مول فلز آهن را به دست میاوریم و پس سرعت تولید H_2 را محاسبه می کنیم:

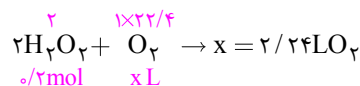
$$\begin{array}{l} \text{حجم مولی براساس میلی لیتر} \\ \Rightarrow \text{Fe(s)} \sim \text{H}_2(\text{g}) \Rightarrow x = 1200 \text{ mL H}_2 \\ 0.5 \text{ mol} \quad x_{\text{mL}} \\ \Rightarrow \bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{1200 \text{ mL}}{60 \text{ s}} = \boxed{20 \frac{\text{mL}}{\text{s}}} \end{array}$$

۱۲۸۰ - گزینه ۴

در ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می کنیم:



دمای 0°C و فشار 1 atm همان شرایط دمایی و فشاری حالت STP است. پس می توانیم با استفاده از مقدار مول مصرفی H_2O_2 ، حجم گاز اکسیژن تولیدی را در شرایط STP محاسبه کنیم:

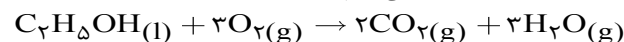


در آخر سرعت متوسط تولید O_2 را بر حسب L.min^{-1} بدست میاوریم:

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta V_{\text{O}_2}}{\Delta t} = \frac{2/24 \text{ L}}{10 \text{ min}} = 0.224 \text{ L.min}^{-1}$$

۱۲۸۱ - گزینه ۴

ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می کنیم:



حال محاسبه می کنیم که برای تولید $5/6$ لیتر گاز کربن دی اکسید، چند مول (چرا مول؟! چون واحد سرعت رو براساس mol می خواهیم) O_2 باید مصرف شود؛

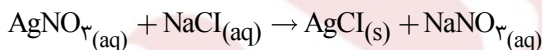


حالا برای قسمت دوم نیاز به یک مینی درسنامه داریم؛

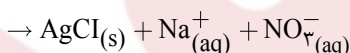
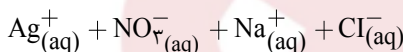
مینی درسنامه

یون ناظر

باردیگر به واکنش میان نقره نیترات و سدیم کلرید نگاه کنید:



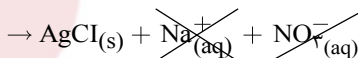
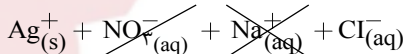
می دانیم که ترکیبات یونی در حالت محلول، به صورت یون های مجزا هستند، پس می توانیم معادله بالا را به شکل روبرو بنویسیم:



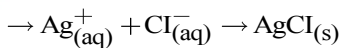
حال سوالی که پیش می آید این است که چرا $\text{AgCl}(\text{s})$ رو به صورت $\text{Ag}^+(\text{s})$ و $\text{Cl}^-(\text{s})$ ننوشتیم؟

همانطور که می بینید $\text{AgCl}(\text{s})$ به صورت نامحلول است و به صورت یک رسوب ته نشین شده، یعنی میلیاردها یون Ag^+ و Cl^- به صورت شبکه ای جامد درآمده و به هم متصل اند، پس دیگر نمی توان آنها را به صورت $\text{Ag}^+(\text{s})$ و $\text{Cl}^-(\text{s})$ نمایش دهیم.

خب برگردیم به واکنش اصلی:

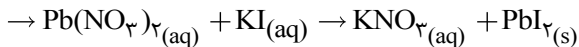


به واکنش خوب نگاه کنید. یون های $\text{Na}^+(\text{aq})$ و $\text{NO}_3^-(\text{aq})$ در هر دو سمت واکنش بدون تغییر فاز و فرمول تکرار شده اند، یعنی عملاً نقش خاصی نداشته، پس می توانیم یون های ناظر را به صورت روبرو تعریف کنیم: "به یون هایی که در هر دو سمت واکنش بدون تغییر فاز و فرمول تکرار می شوند، یون های ناظر می گوئیم." با حذف یون های ناظر $\text{Na}^+(\text{aq})$ و $\text{NO}_3^-(\text{aq})$ در واکنش بالا، به واکنش اصلی تولید رسوب سفید رنگ AgCl می رسیم:

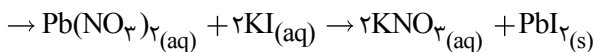


مراحل مشخص کردن یون ناظر:

برای مثال، می خواهیم یون های ناظر را در واکنش زیر مشخص کنیم:

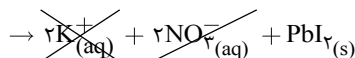
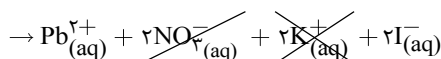


قدم اول: اگر صورت سوال، واکنش را به ما داده بود که هیچی، وگرنه واکنش را نوشته و حتما موازنه می کنیم:

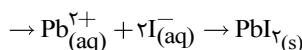


قدم دوم: به مواد گازی شکل و آب تولیدی و رسوب تشکیل شده کاری نداریم و این ها بدون تغییر باقی می ماند.

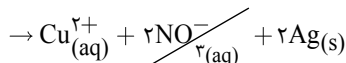
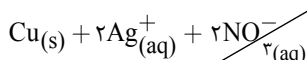
قدم سوم: ترکیبات یونی محلول در آب را به صورت یون های مثبت و منفی می نویسیم. (حواست به ضرایب استوکیومتری باشه!!!)



قدم آخر: یون هایی که تکرار شده اند را حذف می کنیم و به معادله یونی نهایی (خالص) می رسیم:



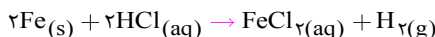
حال در واکنش مورد نظر یون ناظر را مشخص می کنیم:



بنابراین یون نیترات NO_3^- نقش یون ناظر را داشته و در روند واکنش نقشی نخواهد داشت و غلظتش در طول انجام واکنش ثابت و بدون تغییر می باشد.

۱۲۸۵- گزینه ۴

ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می کنیم:



حال مقدار مول گاز هیدروژن تولیدی را حساب می کنیم:

$$\Delta H_r = \frac{\Delta \sqrt{H_r}}{22400 \text{ cm}^3} \Rightarrow \Delta_n H_r = \frac{504}{22400} = 0.0225 \text{ mol H}_2$$

$$\bar{R}_{H_r} = \frac{\Delta \sqrt{H_r}}{V \cdot \Delta t} \Rightarrow \frac{0.0225 (\text{mol})}{\frac{1}{2} \text{ Lit} \times \frac{90}{60} \text{ min}} = 0.3 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{Min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{H_r} = \frac{\bar{R}_{HCl}}{2} \Rightarrow \boxed{\text{RHCl} = 2 \times 0.3 = 0.6 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{Min}^{-1}}$$

۱۲۸۶- گزینه ۴

ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می کنیم:



حال مقدار مول گاز هیدروژن تولیدی را حساب می کنیم:

$$\Delta H_r = \frac{\Delta \sqrt{H_r}}{22400 \text{ cm}^3} \Rightarrow \Delta_n H_r = \frac{504}{22400} = 0.0225 \text{ mol H}_2$$

$$\bar{R}_{H_r} = \frac{\Delta \sqrt{H_r}}{V \cdot \Delta t} \Rightarrow \frac{0.0225 (\text{mol})}{\frac{1}{2} \text{ L} \times \frac{90}{60} \text{ min}} = 0.3 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{Min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{H_r} = \frac{\bar{R}_{HCl}}{2} \Rightarrow \boxed{\text{RHCl} = 2 \times 0.3 = 0.6 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{Min}^{-1}}$$

۱۲۸۷- گزینه ۲

اول واکنش را نوشته و موازنه می کنیم:

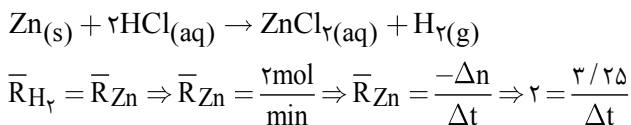


میدونیم که دمای 273K یا دمای 0°C و فشار ۱ اتمسفر مشخصات شرایط STP است و شرایط STP فقط برای گازها برقراره، پس ابتدا حساب می کنیم که



$$\rightarrow \frac{211/25gZn}{65} = 3/25molZn$$

در انتها از روی سرعت متوسط تولید H_2 ، سرعت متوسط مصرف Zn را بدست آورده و زمان لازم برای مصرف Zn را محاسبه می‌کنیم:



$$\rightarrow \Delta t = 1/625min \Rightarrow$$

$$1/625min \times 60 = 97/5s \rightarrow \text{تبدیل در ثانیه}$$

۱۲۹۱- گزینه ۱

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



$$[NO_2] = \frac{0/2}{V} mol.L^{-1} \quad \text{غلظت اولیه } NO_2 \text{ برابر است با:}$$

$$-\Delta[NO_2] = \frac{0/2}{V} - 0/16 \quad \text{بنابراین غلظت مصرفی } NO_2 \text{ برابر است با:}$$

از طرفی سرعت متوسط مصرف NO_2 به وسیله سرعت متوسط تولید NO محاسبه می‌شود:

$$\frac{\bar{R}_{NO_2}}{2} = \frac{\bar{R}_{NO}}{2} \rightarrow \bar{R}_{NO_2} = 0/17 \frac{mol}{L.min}$$

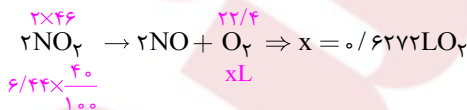
با جای گذاری تغییر غلظت NO_2 و زمان انجام واکنش بر حسب دقیقه (min) در رابطه سرعت متوسط، به راحتی حجم ظرف محاسبه می‌شود:

$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{-\Delta[NO_2]}{\Delta t} \rightarrow 1 = 0/17 = \frac{0/2}{V} - 0/16$$

$$\rightarrow 0/24 = \frac{0/2}{V} \rightarrow V = 0/5L$$

۱۲۹۲- گزینه ۱

با توجه به صورت سؤال، پس از گذشت ۳۰ ثانیه، ۶۰ درصد NO_2 تجزیه نشده است یا به عبارت دیگر تا ثانیه ۳۰، ۴۰ درصد NO_2 تجزیه می‌شود، بنابراین می‌توان با استفاده از مقدار تجزیه شده NO_2 ، حجم O_2 تولیدی را در شرایط STP بدست بیاورید:

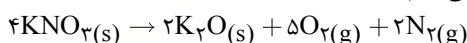


در انتها سرعت متوسط تولید O_2 را بر حسب $\frac{L}{min}$ بدست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0/6272L}{\frac{1}{2}min} = 1/2544L.min^{-1}$$

۱۲۹۳- گزینه ۲

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



با مصرف ۰/۰۱ گرم HCl در مدت زمان ۱ دقیقه، چند mL گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود:

$$\Rightarrow \frac{2 \times 36/5}{0/73g} \sim \frac{1 \times 22400}{x mL} \Rightarrow x = 224mL CO_2$$

حالا سرعت متوسط تولید CO_2 رو براساس واحد $\frac{mL}{s}$ بدست می‌آوریم:

$$\text{نکته: یادمون باشه که در شرایط STP حالت فیزیکی } H_2O \text{ به صورت مایع } H_2O(l) \text{ است.}$$

$$\rightarrow \bar{R}_{CO_2} = \frac{224mL}{60s} \simeq \frac{3/7 \frac{mL}{s}}{s}$$

۱۲۸۸- گزینه ۳

ابتدا با استفاده از شرایط STP، حجم مولی گازها را در دمای $27^\circ C$ و فشار ۱ atm بدست می‌آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22/4}{273} = \frac{1 \times V_2}{(27 + 273)} \Rightarrow V_2 = 24/6Lit$$

شرایط جدید STP

تذکر: در رابطه بالا، دما (T) را باید بر حسب کلوین $(273 + \theta)$ جای گذاری کنیم. حال می‌توانیم مقدار حجم گاز هیدروژن تولید شده را بر حسب مول بدست می‌آوریم:

$$n_{H_2} = \frac{9/84LH_2}{24/6} = 0/4mol H_2$$

در ادامه سرعت متوسط تولید H_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{H_2} = \frac{+ \Delta n_{H_2}}{\Delta t} = \frac{0/4(mol)}{\Delta(min)} = 0/08mol.min^{-1}$$

در آخر سرعت متوسط مصرف HCl را بدست می‌آوریم:



$$\bar{R}_{H_2} = \frac{\bar{R}_{HCl}}{2} = R_{HCl} = 2 \times 0/08 = 0/16mol.min^{-1}$$

۱۲۸۹- گزینه ۳

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



ابتدا سرعت متوسط مصرف کلسیم کربنات را از واحد $mol.s^{-1}$ به واحد $mol.min^{-1}$ تبدیل می‌کنیم:

$$\bar{R}_{CaCO_3} = \bar{R}_{CaCl_2} = 43/2 \frac{mol}{min}$$

$$\rightarrow \bar{R}_{CaCl_2} = 43/2 \frac{mol}{min} \times \frac{1}{4L} = 10/8 \frac{mol}{L.min}$$

۱۲۹۰- گزینه ۲

ابتدا سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن را بر حسب واحد $\frac{mol}{min}$ بدست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{H_2} = 44/8 \frac{L}{min} \times \frac{1molH_2}{22/4L} = 2 \frac{mol}{min}$$

حال مقدار مصرفی فلز روی را بر حسب mol محاسبه می‌کنیم:



$$\rightarrow 3 - 0.5 = 2.5 L = \frac{5}{2} L$$

در نتیجه غلظت مولار گاز تولیدی برابر است با:

$$\Delta CO_2 = \frac{\Delta n}{V} = \frac{3}{5} = 0.6 \text{ mol.L}^{-1}$$

در انتها سرعت متوسط تولید CO_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{\Delta CO_2}{\Delta t} = \frac{3}{5} = \frac{3}{125} \times \frac{24}{1000} = 0.024 \text{ mol.min}^{-1}$$

۳-۲۰: استوکیومتری + سینتیک

گزینہ ۴ - ۱۲۹۶



ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:

حال واحد سرعت متوسط مصرف ClO^- را به واحد خواسته شده یعنی مول

$$\bar{R}_{ClO} = 0.03 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 1.8 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

بر دقیقه تبدیل می‌کنیم:

حال سرعت متوسط تولید Cl^- و ClO_3^- را به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{ClO^-} = \frac{\bar{R}_{ClO_3^-}}{3} = \frac{\bar{R}_{Cl^-}}{2} \Rightarrow \begin{cases} \bar{R}_{ClO_3^-} = 0.6 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \\ \bar{R}_{Cl^-} = 1.8 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \end{cases}$$

پس مجموع سرعت متوسط تولید فرآورده‌ها برابر است با:

$$\bar{R}_{ClO_3^-} + \bar{R}_{Cl^-} = 0.6 + 1.8 = 2.4 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

گزینہ ۳ - ۱۲۹۷

ابتدا با استفاده از سرعت واکنش، سرعت متوسط تولید گاز نیتروژن را محاسبه می‌کنیم:



$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{N_2}}{3} \rightarrow 4.0 = \frac{\bar{R}_{N_2}}{3} \rightarrow \bar{R}_{N_2} = 12.0 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

حال مقدار مول تولیدی N_2 را در مدت زمان ۱۵ s یا $\frac{1}{4} \text{ min}$ را بدست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{N_2} = \frac{\Delta n_{N_2}}{\Delta t} \rightarrow 12.0 = \frac{\Delta n_{N_2}}{\frac{1}{4} \text{ min}} \rightarrow \Delta n_{N_2} = 3 \text{ mol}$$

در انتها مقدار مول تولیدی N_2 را با استفاده از جرم مولی و چگالی این گاز، به جرم تولیدی N_2 تبدیل می‌کنیم:

$$3 \text{ mol } N_2 \times \frac{28 \text{ g } N_2}{1 \text{ mol } N_2} \times \frac{1 \text{ L } N_2}{1 \text{ g } N_2} = 84 \text{ L } N_2$$

گزینہ ۱ - ۱۲۹۸

ابتدا مقدار جرم Mg حاصل از تجزیه ۴۲/۷۵ گرم $MgCl_2$ ، ۴۰٪ خالص را حساب می‌کنیم:

ابتدا واحد سرعت متوسط تولید O_2 را به واحد $\frac{\text{mol}}{\text{s}}$ تبدیل می‌کنیم:

$$\rightarrow 6/9 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}} \times 2/5 \text{ L} = 17/25 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

حال سرعت متوسط مصرف KNO_3 را بدست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{KNO_3} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{5} \Rightarrow$$

$$\bar{R}_{KNO_3} = \frac{4}{5} \times 17/25 \times 10^{-2} = 13/8 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

در ادامه باید مقدار KNO_3 مصرفی را بر حسب مول محاسبه کنیم:

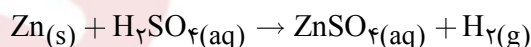
$$\frac{252 \text{ g } KNO_3}{101} = 2.5 \text{ mol } KNO_3$$

در آخر از روی مقدار مول مصرفی KNO_3 و سرعت متوسط مصرف KNO_3 ، زمان مورد نیاز را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{KNO_3} = \frac{-\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 13/8 \times 10^{-2} = \frac{2.5}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t \approx 18/11 \text{ s}$$

گزینہ ۴ - ۱۲۹۹

ابتدا واکنش انجام شده را می‌نویسیم:



حال سرعت متوسط مصرف H_2SO_4 را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} \Delta [H_2SO_4] = -3 \text{ mol.L}^{-1} \\ \Delta t = \frac{90 \text{ s}}{60} = 1.5 \text{ min} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{H_2SO_4} = \frac{-\Delta [H_2SO_4]}{\Delta t} = \frac{3}{1.5} = 2 \frac{\text{mol}}{\text{L.min}}$$

در ادامه سرعت متوسط تولید H_2 را بدست می‌آوریم:

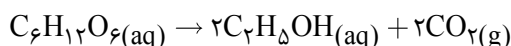
$$\bar{R}_{H_2SO_4} = \bar{R}_{H_2} = 2 \frac{\text{mol}}{\text{L.min}}$$

در آخر باید واحد سرعت متوسط تولید H_2 را به $\frac{\text{L}}{\text{min}}$ تبدیل کنیم:

$$\frac{2 \text{ mol}}{\text{L.min}} \times 10 \text{ L} \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} \times \frac{1 \text{ L } H_2}{0.7 \text{ g } H_2} = 20 \text{ L.min}^{-1}$$

گزینہ ۳ - ۱۲۹۵

واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز به صورت زیر است:



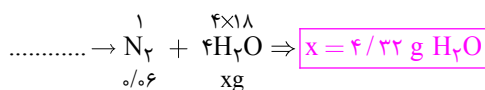
ابتدا با استفاده از غلظت و حجم محلول گلوکز، مقدار مول CO_2 تولیدی را

بدست می‌آوریم:

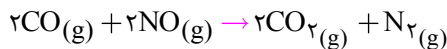
$$C_6H_{12}O_6 \sim 2CO_2 \Rightarrow x = \frac{3}{2} \text{ mol } CO_2$$

از حجم ۳ لیتری ظرف، ۵٪ لیتر را محلول اشغال کرده است، بنابراین حجم در اختیار گاز برابر است با:

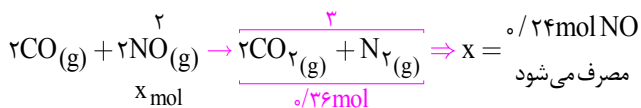
حجم محلول - حجم ظرف = حجم در اختیار گاز



۱۳۰۱- **گزینہ ۳** ابتدا واکنش را موازنه می کنیم:



حال با استفاده از مقدار مول تولیدی گازها، مقدار مول مصرفی NO را محاسبه می کنیم:



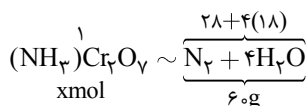
در آخر سرعت متوسط مصرف NO برابر است با:

$$R_{\text{NO}} = \frac{-\Delta M_{\text{NO}}}{V \cdot \Delta t} \Rightarrow \frac{-(0/24)}{4 \times \frac{1}{2}} = \frac{0/24}{2} = \boxed{0/12 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{Min}^{-1}}$$

ما: ۰/۱۲ حساب دقیقه
حجم فل: ۴ × ۱/۲

۱۳۰۲- **گزینہ ۲**

ابتدا با استفاده از مجموع جرم N_۲ و H_۲O، مقدار مول مصرفی (NH_۴)_۲Cr_۲O_۷ را محاسبه می کنیم:



$$\rightarrow x = \frac{60}{100} = 0/6 \text{ mol (NH}_4\text{)}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$$

بنابراین سرعت متوسط تجزیه آمونیوم دی کرومات برابر است با:

$$\begin{cases} \Delta n(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = -0/6 \text{ mol (NH}_4\text{)}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \\ \Delta t = 1/5 \text{ min} \times 60 = 90 \text{ s} \end{cases}$$

$$\rightarrow \bar{R}_{(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = \frac{0/6}{90} = 6/66 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

همانطور که دیدید نه درصد خلوص آمونیوم دی کرومات مهم بود و نه جرم اولیه آن

۱۳۰۳- **گزینہ ۴**

در ابتدا مقدار گرم اولیه کلرو اتان را به مول تبدیل می کنیم:

$$\rightarrow n_{\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}} = \frac{3/87 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{Cl}}{64/5} = 0/6 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{Cl}$$

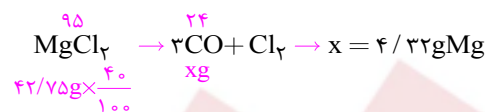
حال مقدار سرعت متوسط مصرف C_۲H_۵Cl را براساس واحد بدست می آوریم:

$$\bar{R}_{\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}} = \frac{-\Delta n}{V \cdot \Delta t} = \frac{-(0/3 - 0/6)}{2 \times 2 \times 60} = 1/25 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$

پس سرعت تشکیل گاز هیدروژن کلرید نیز برابر است با:

$$\bar{R}_{\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}} = \bar{R}_{\text{HCl}} = 1/25 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$

در ادامه برای محاسبه مقدار جرم گاز تولیدی از دو روش می توانیم استفاده کنیم:



حال سرعت متوسط تولید Mg را بر حسب g.min^{-۱} بدست می آوریم:

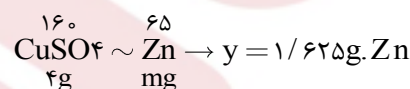
$$\bar{R}_{\text{Mg}} = \frac{\Delta m_{\text{Mg}}}{\Delta t} \rightarrow \frac{4/22}{2} = \boxed{2/16 \text{ g.min}^{-1}}$$

۱۳۹۹- **گزینہ ۱**

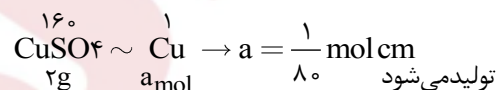
تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:



عبارت (ب) نادرست است. با هم ببینیم:



عبارت (پ) درست است. پس از ۵۰ درصد پیشرفت واکنش، مقدار جرم مصرفی CuSO_۴ برابر ۲ گرم خواهد بود:



تولید می شود

$$\bar{R}_{\text{cm}} = \frac{+\Delta n_{\text{Cu}}}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{80} \text{ mol}}{20 \text{ min}} = \frac{1}{1600} = 6/25 \times 10^{-4} \text{ mol.min}^{-1}$$

$$\frac{20 \text{ min}}{60} = \frac{1}{3} \text{ h}$$

عبارت (ت) درست است. با هم ببینیم:

$$\rightarrow \bar{R}_{\text{CuSO}_4} = \frac{-\Delta n_{\text{CuSO}_4}}{\Delta t} = \frac{49 \text{ CuSO}_4}{160} \times \frac{1}{3} \text{ (h)}$$

$$= 0/075 = \boxed{7/5 \times 10^{-2} \text{ mol.h}^{-1}}$$

۱۳۰۰- **گزینہ ۴**

ابتدا واکنش را موازنه می کنیم:

حال با استفاده از حجم گازی N_۲ تولیدی، مقدار مول N_۲ و سرعت متوسط آن را محاسبه می کنیم: (حواسمون باشه که دمای °C و فشار ۱ اتمسفر مشخصات شرایط متعارفی یا STP است.)

$$\Delta n_{\text{N}_2} = \frac{1/344 \text{ lit}}{22/4} = 0/6 \text{ mol N}_2$$

$$\bar{R}_{\text{N}_2} = \frac{+\Delta n_{\text{N}_2}}{\Delta t} = \frac{0/6}{2 \times 60} = 5 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

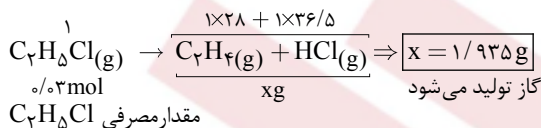
پس سرعت متوسط تولید Cr_۲O_۳ نیز برابر است با:

$$\bar{R}_{\text{N}_2} = \bar{R}_{\text{Cr}_2\text{O}_3} = 5 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

در آخر با استفاده از استوکیومتری، جرم آب تشکیل شده را حساب می کنیم:



روش اول: استوکیومتری



روش دوم: قانون پایستگی جرم

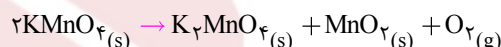
می‌دونیم که مقدار کم شده از مجموع جرم واکنش دهنده‌ها با مقدار افزوده شده به جرم کل فرآورده‌ها برابر است. پس در اینجا هم می‌توانیم میزان کاهش جرم $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ را حساب کنیم، این مقدار همان مقدار جرم گاز تولیدی خواهد بود:

$$\text{کاهش جرم } \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} = 3/87 - (0.3 \times 64/5) = 1/935 \text{ g}$$

گاز تولید می‌شود جرم مصرفی اولیه

۱۳۰۴ - گزینه ۴

با توجه به خواسته‌ی مسئله بهتر است سرعت متوسط داده شده را بر حسب $\frac{\text{mol}}{\text{min}}$ بدست بیاوریم:



$$\bar{R}_{\text{O}_2} = 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}} \times \frac{60\text{s}}{1\text{min}} \times 1\text{L} = 4/8 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$\bar{R}_{\text{K}_2\text{MnO}_4(\text{s})} \rightarrow \bar{R}_{\text{MnO}_2} + \bar{R}_{\text{O}_2} = 4/8 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

حال مقدار تولیدی $\text{MnO}_2(\text{s})$ و $2\text{KMnO}_4(\text{s})$ را بدست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{\text{MnO}_2} = \frac{\Delta n_{\text{MnO}_2}}{\Delta t} \Rightarrow$$

$$4/8 = \frac{\Delta n_{\text{MnO}_2}}{2} \rightarrow$$

$$\Delta n = 9/6 \text{ mol MnO}_2 \rightarrow \text{مقدار جرم}$$

$$9/6 \text{ mol MnO}_2 \times \frac{87 \text{ g MnO}_2}{1 \text{ mol MnO}_2} = 135/2 \text{ g MnO}_2$$

$$\bar{R}_{\text{K}_2\text{MnO}_4} = \frac{\Delta n_{\text{K}_2\text{MnO}_4}}{\Delta t} \Rightarrow$$

$$4/8 = \frac{\Delta n_{\text{K}_2\text{MnO}_4}}{2} \rightarrow$$

$$\Delta n = 9/6 \text{ mol K}_2\text{MnO}_4 \rightarrow \text{مقدار جرم}$$

$$9/6 \text{ mol K}_2\text{MnO}_4 \times \frac{197 \text{ g K}_2\text{MnO}_4}{1 \text{ mol K}_2\text{MnO}_4} = 1819/2 \text{ g K}_2\text{MnO}_4$$

پس مجموع جرم جامد تولید شده در این واکنش برابر است با:

$$135/2 \text{ g MnO}_2 + 1819/2 \text{ g K}_2\text{MnO}_4 = 2776/4 \text{ g}$$

۱۳۰۵ - گزینه ۱

چون اطلاعات خواسته شده مربوط به N_2H_4 است، پس در ابتدا از روی سرعت متوسط تولید NH_3 درباره زمانی ۰ تا ۱۵، سرعت متوسط مصرف N_2H_4 را بدست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{(\text{N}_2\text{H}_4)} = \frac{\bar{R}_{(\text{N}_2\text{H}_4)}}{2} \rightarrow$$

$$\bar{R}_{(\text{N}_2\text{H}_4)} = \frac{0.3}{2} = 0.15 \text{ mol.s}^{-1}$$

از آنجایی که سرعت متوسط مصرف N_2H_4 با سرعت متوسط واکنش برابر بوده و در ضمن با توجه به صورت سؤال، سرعت متوسط واکنش درباره زمانی ۰ تا ۱۵، برابر سرعت متوسط واکنش درباره زمانی ۱۵ تا ۲۵ است، می‌توان نوشت:

$$\bar{R}_{(\text{N}_2\text{H}_4)} = 3\bar{R}_{(\text{N}_2\text{H}_4)} \rightarrow 0.15 = 3\bar{R}_{(\text{N}_2\text{H}_4)}$$

$$\bar{R}_{(\text{N}_2\text{H}_4)} = 0.15 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

حال تعداد مول مصرفی N_2H_4 را در هر دو بازه‌ی زمانی بدست می‌آوریم:

$$t_0 \rightarrow t_{15} \rightarrow \bar{R}_{\text{N}_2\text{H}_4} = \frac{-\Delta n_{\text{N}_2\text{H}_4}}{\Delta t} \rightarrow$$

$$0.15 = \frac{-\Delta n_{\text{N}_2\text{H}_4}}{15\text{s}} \rightarrow -\Delta n_{\text{N}_2\text{H}_4} = -2.25 \text{ mol N}_2\text{H}_4$$

$$t_{15} \rightarrow t_{25} \rightarrow \bar{R}_{\text{N}_2\text{H}_4} = \frac{-\Delta n_{\text{N}_2\text{H}_4}}{\Delta t} \rightarrow$$

$$0.15 = \frac{-\Delta n_{\text{N}_2\text{H}_4}}{10\text{s}} \rightarrow -\Delta n_{\text{N}_2\text{H}_4} = -1.5 \text{ mol N}_2\text{H}_4$$

پس در کل زمان ۰ تا ۲۵، مقدار مول مصرفی N_2H_4 برابر است با:

$$\text{مقدار مول مصرفی } \text{N}_2\text{H}_4 \rightarrow 2.25 + 1.5 = 3.75 \text{ mol N}_2\text{H}_4$$

با توجه به اینکه در ثانیه ۲۵، ۷۵٪ مول N_2H_4 باقی مانده است، می‌توان مقدار مول اولیه را بدست آورد:

$$\text{مقدار مول باقی مانده} + \text{مقدار مول مصرفی} = \text{مقدار مول اولیه}$$

$$3.75 \text{ mol} + 1.5 \text{ mol} = 5.25 \text{ mol N}_2\text{H}_4$$

در آخر مقدار جرم اولیه N_2H_4 را بدست می‌آوریم:

$$3.75 \text{ mol N}_2\text{H}_4 \times \frac{32 \text{ g N}_2\text{H}_4}{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4} = 120 \text{ g N}_2\text{H}_4$$

۱۳۰۶ - گزینه ۴

واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



ابتدا مقدار مول SO_3 تولیدی را بدست می‌آوریم:

$$n_{\text{SO}_3} = 0.15 \text{ mol SO}_3$$

حال سرعت متوسط تولید SO_3 و سپس سرعت متوسط تولید O_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{\text{SO}_3} = \frac{+\Delta n_{\text{SO}_3}}{\Delta t} = \frac{0.15 \text{ mol}}{4 \text{ min}} = 0.0375 = 3/75 \times 10^{-1} \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$



$$NH_3 \rightarrow n \text{ باقی مانده } n \text{ اولیه } n \text{ مصرفی}$$

$$\Delta - 3/5 = 1/5 \text{ mol } NH_3 \text{ مصرف می شود}$$

حال می توانیم سرعت متوسط مصرف NH_3 و سپس سرعت متوسط تولید H_2O را بدست آوریم:

$$\bar{R}_{NH_3} = \frac{-\Delta n_{NH_3}}{\Delta t} = \frac{0.15 \text{ mol}}{15 \text{ min}} = 0.01 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{NH_3} = \bar{R}_{H_2O} \rightarrow \bar{R}_{H_2O} = \frac{3}{2} \times 0.01 = 0.015 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

برای تکمیل واکنش باید مقدار باقی مانده NH_3 مصرف شود، بنابراین:

$$\bar{R}_{NH_3} = \frac{-\Delta n}{\Delta t} \rightarrow 0.01 = \frac{3/5 \text{ mol}}{x \text{ min}} \rightarrow x \frac{3/5}{6} \text{ min} \rightarrow \frac{3/5}{6} \times 60 = 3 \text{ s}$$

$$\frac{\Delta B / \Delta t}{b} = \frac{\Delta A / \Delta t}{a} = \boxed{0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}}$$

۱۳۱۰ - گزینه ۳

ابتدا بازه زمانی مورد نظر را تعیین می کنیم.

$$t_1 = 560 \text{ s}$$

$$\Rightarrow \Delta t = 600 - 560 = 40 \text{ s} = \frac{2}{3} \text{ min}$$

$$t_2 = 10 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 600 \text{ s}$$

بنابراین تغییر غلظت N_2O_4 در این بازه زمانی برابر است با:

$$\bar{R}_{N_2O_4} = \frac{\Delta N_2O_4}{\Delta t} \Rightarrow \frac{45}{1000} = \frac{-\Delta N_2O_4}{\frac{2}{3}} \Rightarrow \Delta N_2O_4 = -0.03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

در ادامه غلظت N_2O_4 را در دقیقه ۱۰ محاسبه می کنیم:

$$\Delta N_2O_4 = N_2O_4 - N_2O_4 \Rightarrow -0.03 = N_2O_4 - 0.06$$

$$t=10 \text{ min} \quad t=560 \text{ s} \quad t=10 \text{ min}$$

$$\rightarrow N_2O_4 = 0.03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$t=10 \text{ min}$$

بنابراین مقدار مول N_2O_4 در $t=10 \text{ min}$ برابر است با:

$$0.03 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 4 \text{ L} = 0.12 \text{ mol } N_2O_4$$

برای حل قسمت دوم این سؤال چون سرعت ثابت فرض شده است می توان نوشت:

$$\bar{R}_{N_2O_4} = \frac{\Delta h_{N_2O_4}}{V \cdot \Delta t} \Rightarrow \frac{45}{1000} = \frac{-(11/1 \times 10^{-2} - 12 \times 10^{-2})}{4 \times \Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = 0.5 \text{ min} \rightarrow 0.5 \times 60 = 3 \text{ s}$$

بنابراین ۳ ثانیه بعد از پایان دقیقه ۱۰ یا ثانیه ۶۰۰ شماره مول های N_2O_4

به $11/1 \times 10^{-2}$ مول می رسد، یعنی در لحظه $t=603 \text{ s}$.

۱۳۱۱ - گزینه ۲

از فصل اول به خاطر داریم که در کسرهای مربوط به چگالی، حجم گاز را مستقیماً در چگالی ضرب می کنیم:

$$\frac{\bar{R}_{SO_2}}{2} = \bar{R}_{O_2} \rightarrow \bar{R}_{O_2} = \frac{3/75 \times 10^{-2}}{2} = 1/875 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

برای بررسی قسمت دوم این مسئله ابتدا مقدار مول باقی مانده گوگرد تری اکسید را به گرم تبدیل می کنیم:

باقی مانده است $SO_3 = 2/4 \text{ mol} \times 80 = 192 \text{ g } SO_3$ جرم SO_3 باقی مانده
حال با استفاده از مقدار مول تولیدی SO_3 ، مقدار جرم مصرفی SO_3 را بدست میاریم:

$$\frac{2 \times 80}{x \text{ g}} \sim \frac{2}{0.15 \text{ mol}} \xrightarrow{Q_2} x = 192 \text{ g } SO_3 \text{ مصرف شده است}$$

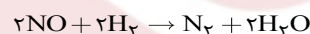
بنابراین:

$$SO_3 \text{ جرم باقی مانده } SO_3 + \text{جرم مصرفی } SO_3 = \text{مقدار جرم اولیه } SO_3$$

$$= 192 + 12 = 204 \text{ g } SO_3$$

۱۳۰۷ - گزینه ۴

واکنش موازنه شده به صورت روبه روست:



ابتدا با استفاده از حجم گاز N_2 تولیدی در شرایط STP، مقدار مول مصرفی H_2 را محاسبه می کنیم.

$$\frac{2}{2H_2} \sim \frac{22/4}{N_2} \rightarrow x = 1/5 \text{ mol } H_2 \text{ مصرف می شود}$$

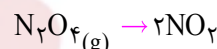
$$x \text{ mol} \quad 16/8 \text{ L}$$

حال با جایگذاری زمان انجام واکنش بر حسب دقیقه و مقدار مول مصرفی H_2 در رابطه سرعت متوسط مصرف H_2 ، حجم ظرف (V) را بدست می آوریم:

$$\bar{R}_{H_2} = \frac{-\Delta n_{H_2}}{\Delta t \cdot V} \Rightarrow 1 = \frac{1/5}{\frac{1}{2} \text{ min} \times V} \Rightarrow V = 2 \text{ L}$$

۱۳۰۸ - گزینه ۱

ابتدا از روی سرعت متوسط واکنش ($\bar{R}_T$) سرعت متوسط تولید NO_2 را بدست میاریم:



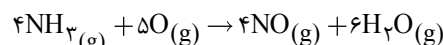
$$\bar{R}_T = \frac{\bar{R}_{NO_2}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{NO_2} = 2 \times 0.006 = 0.012 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

حال با جایگذاری زمان و مقدار مول تولیدی NO_2 در رابطه ای سرعت آن، می توانیم حجم (V) را بدست آوریم:

$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{+\Delta n}{V \cdot \Delta t} \Rightarrow \frac{12}{1000} = \frac{144}{V \times 4 \times 60} \Rightarrow \boxed{V = 4 \text{ L}}$$

۱۳۰۹ - گزینه ۳

ابتدا واکنش را موازنه می کنیم.



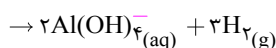
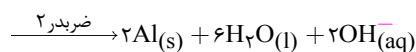
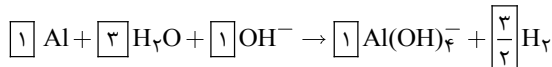
در ادامه مقدار مول NH_3 باقی مانده را بدست می آوریم:

$$n_{NH_3} = \frac{59/5 \text{ g } NH_3}{17} = 3/5 \text{ mol } NH_3 \text{ باقی می ماند}$$

بنابراین مقدار مول مصرفی NH_3 برابر است با:



مرحله آخر: اتم H را موازنه می‌کنیم:

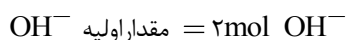


خب، مقدار مول اولیه NaOH برابر است با:

$$n_{\text{NaOH}} = 1 \frac{\text{mol}}{\cancel{\text{Lit}}} \times \cancel{\text{Lit}} = 2 \text{mol NaOH}$$

↑
حجم

بر طبق اطلاعات صورت سوال، هر مول NaOH، یک مول OH^- تولید می‌کند، بنابراین در ابتدا ۲ مول OH^- داشته‌ایم:



حال با استفاده از غلظت ثانویه OH^- ، مقدار مول ثانویه OH^- را محاسبه می‌کنیم

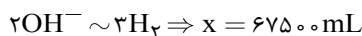
$$n_{\text{OH}^-} = 0.1 \frac{\text{mol}}{\cancel{\text{L}}} \times \cancel{\text{L}} = 0.2 \text{mol OH}^-$$

بنابراین مقدار مول مصرفی OH^- برابر است با:

$$\text{مقدار مصرفی OH}^- = \text{مقدار ثانویه} - \text{مقدار اولیه} = 2 - 0.2 = 1.8 \text{mol OH}^-$$

در قسمت بعدی محاسبه می‌کنیم که با مصرف ۰/۸ مول OH^- ، چند میلی‌لیتر گاز H_2 تولید می‌شود:

$$2 \quad 3 \times 25.000$$



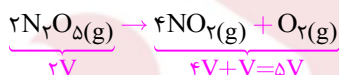
$$1/1800 \text{ mL}$$

سرعت متوسط تولید H_2 ۵۰ میلی‌لیتر بر ثانیه گزارش شده است، یعنی با گذشت ۱ ثانیه، ۵۰ میلی‌لیتر H_2 تولید می‌شود. درست‌تر آن با استفاده از این مطلب محاسبه می‌کنیم که برای تولید 3×10^4 میلی‌لیتر H_2 ، چند ثانیه لازم است:

$$\left[\begin{array}{l} 18 \sim 50 \text{ mL H}_2 \\ 36 \sim 67500 \text{ mL H}_2 \end{array} \right] \Rightarrow \boxed{x = 1350 \text{ s}}$$

۱۳۱۵ - گزینه ۳

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



همانطور که می‌بینیم در این واکنش به ازای مصرف ۲V حجم در این واکنش برابر $3V$ ($5V - 2V = 3V$) می‌باشد. در شکل، مقدار این تغییر حجم را برابر $3V = 10/0.8 \rightarrow V = 3/36 \text{ L}$ گزارش کرده است، یعنی:

$$\Delta V_{\text{NO}_2} = 4V = 4 \times 3/36 = 13/44 \text{ L NO}_2$$

دمای 273 K یا 0°C و فشار 1 atm مربوط به شرایط STP است، بنابراین مقدار مول تولیدی NO_2 برابر است با:

$$\begin{array}{ccc} 2 \times 184 & 44 & \\ 2\text{NaHCO}_3 & \sim & \text{O}_2 \Rightarrow x = 0.396 \text{ L CO}_2 \\ 3/26 \text{ g} \times \frac{11}{100} & \downarrow & \downarrow \\ & x \text{ L} \times 1/18 & \frac{\text{g}}{\text{L}} \end{array}$$

بنابراین سرعت متوسط تولید CO_2 بر حسب $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$ برابر است با:

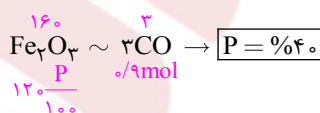
$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\Delta n_{\text{CO}_2}}{\Delta t} = \frac{0.396 \text{ L}}{\frac{10}{60} \text{ min}} = \boxed{2.376 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}}$$

۱۳۱۲ - گزینه ۲

ابتدا مقدار مول مصرف CO در این بازه زمانی را بدست می‌آوریم:

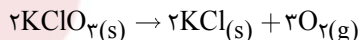
$$\bar{R}_{\text{CO}} = \frac{-\Delta n_{\text{CO}}}{\Delta t} \rightarrow 1/8 = \frac{-\Delta n_{\text{CO}}}{\frac{3}{60} \text{ min}} \rightarrow \Delta n_{\text{CO}} = -0.9 \text{ mol CO}$$

بنابراین در مدت زمانی مطرح شده، ۰/۹ مول CO مصرف می‌شود. حال باید محاسبه کنیم که چند درصد Fe_2O_3 با ۰/۹ مول CO واکنش می‌دهد:



۱۳۱۳ - گزینه ۴

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



حال با استفاده از مقدار مصرفی KClO_3 و درصد خلوص آن و بازده درصدی واکنش، مقدار مول O_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{array}{ccc} 2 \times 122.5 & 3 & \\ 2\text{KClO}_3 & \sim & 3\text{O}_2 \rightarrow x = 0.576 \text{ mol O}_2 \\ 98 \text{ g} \times \frac{10}{100} \times \frac{6}{100} & \downarrow & \downarrow \\ & x \text{ mol} & \end{array}$$

در انتها سرعت متوسط تولید O_2 را بر حسب $\frac{\text{mol}}{\text{min}}$ محاسبه می‌کنیم:

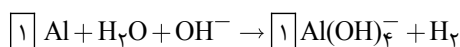
$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta n_{\text{O}_2}}{\Delta t} = \frac{0.576}{8} = 0.072 = \boxed{7/2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}}$$

۱۳۱۴ - گزینه ۴

به ذره موازنه‌ی واکنش داده شده، سخته!! برای همین مرحله به مرحله می‌رویم.

مرحله اول: به ماده تپل‌تر (یعنی تنوع و تعداد اتم بالاتری داشته باشد) یعنی

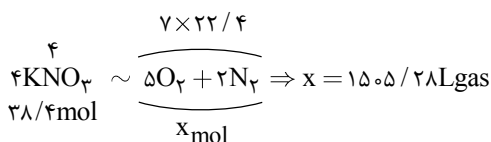
Al(OH)_4^- ضریب ۱ داده و اتم Al را موازنه می‌کنیم:



مرحله دوم: تا اینجا در سمت راست، ۱ مول بار منفی داریم، بنابراین در سمت چپ هم باید ۱ مول بار منفی داشته باشیم. بنابراین به OH^- ضریب ۱ می‌دهیم.



مرحله سوم: حال اتم O را موازنه می‌کنیم:

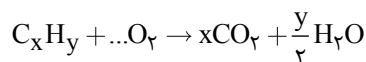


اما صبر کنید!! دمای این واکنش که 50°C نیست!! دمای این واکنش برابر 50°C است!!

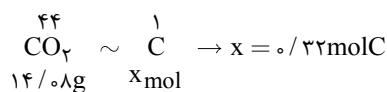
می‌دانیم که با افزایش‌ها، حجم گازها افزایش می‌یابد، بنابراین باید به دنبال گزینه‌ای باشیم که حجمی بیشتر از $15.5 / 28$ لیتر را گزارش کرده باشد، یعنی گزینه ۴.

۱۳۱۸ - گزینه ۳

اگر فرمول هیدروکربن مورد نظر را به صورت C_xH_y در نظر بگیریم، واکنش سوختن کامل آن به صورت زیر خواهد بود: (بازم مثل سوالات فصل اول چون کاری به ضریب O_2 نداریم ضریب را به چیزی (.....) در نظر می‌گیریم)



با توجه به معادله واکنش هر چه کربن در C_xH_y داشتیم، پس از سوختن به CO_2 تبدیل شده است، بنابراین با محاسبه مقدار کربن در CO_2 ، انگار مقدار کربن در C_xH_y را محاسبه کرده‌ایم:



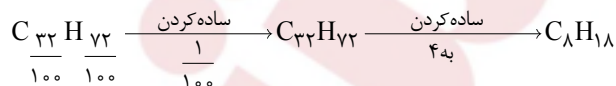
بنابراین تا الان فرمول هیدروکربن ما به صورت $\text{C}_{0.32}\text{H}_y$ خواهد بود. از طرفی دیگر، مجموع جرم کربن و هیدروژن موجود در آن است، یعنی:

$$\begin{aligned} \text{جرم } \text{C}_x\text{H}_y &= \text{جرم C} + \text{جرم H} \\ \text{جرم C} &= 0.32 \text{mol} \times 12 = 3.84 \text{g} \Rightarrow 4/56 = 3.84 + \text{جرم H} \\ \rightarrow \text{جرم H} &= 0.72 \text{gH} \end{aligned}$$

پس مقدار مول H برابر است با:

$$\text{H مول} = \frac{0.72}{1} = 0.72 \text{molH}$$

بنابراین فرمول هیدروکربن مورد نظر ما $\text{C}_{0.32}\text{H}_{0.72}$ است، اما این که نمی‌تواند یک فرمول شیمیایی باشد!! چون فرمول‌های شیمیایی دارای ضرایب صحیح هستند، بنا بر این باید با یاده کردن زیروندهای ۳۲ و ۷۲ به زیوندهای صحیح برسیم:



توجه داشته باشیم که ساده کردن ضرایب ۸ و ۱۸ باعث تولید زیوندهای ۴ و ۹ می‌شوند که دیگر نمی‌توانند مربوط به یک هیدروکربن باشند!!



پس ترکیب مورد نظر اوکتان با فرمول مولکولی C_8H_{18} است و معادله سوختن کامل آن به صورت زیر است:



حال می‌توانیم سرعت متوسط تولید H_2O را از سرعت متوسط تولید CO_2 بدست بیاوریم:

$$\text{مول CO}_2 = \frac{14/0.8 \text{gCO}_2}{44} = 0.32 \text{molCO}_2$$

$$\rightarrow \bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\Delta n_{\text{CO}_2}}{\Delta t} = \frac{0.32 \text{mol}}{\frac{2}{60} \text{min}} = 0.96 \text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\Delta n_{\text{NO}_2} = \frac{13/4 \text{L}}{22/4} = 0.16 \text{molNO}_2$$

حال به راحتی می‌توانیم سرعت متوسط تولید NO_2 را محاسبه کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta n_{\text{NO}_2} = 0.16 \text{mol} \\ \Delta t = \frac{20 \text{s}}{60} = \frac{1}{3} \text{min} \end{array} \right. \rightarrow \bar{R}_{\text{NO}_2} = \frac{\Delta n_{\text{NO}_2}}{\Delta t} = \frac{0.16}{\frac{1}{3}} = 0.48 \text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱۳۱۹ - گزینه ۱

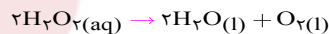
واکنش در ۵ ثانیه کامل می‌شود، بنابراین H_2O_2 در ثانیه چهارم نیز تغییر مول دارد $(\Delta n_{\text{H}_2\text{O}_2})$ ما این تغییر مول کمتر از تغییر مول در ثانیه سوم است، به عبارت دیگر:

$$0 < \Delta n_{\text{H}_2\text{O}_2} < 0.4 \quad \text{تغییر مول}$$

از طرفی یاد گرفتیم که می‌توانیم برای محاسبه سرعت متوسط مصرف یا تولید یک ماده تغییرات مول آن ماده در بازه‌های زمانی متوالی را با هم جمع می‌کنیم و تقسیم بر زمان کل انجام واکنش می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \bar{R}_{\text{H}_2\text{O}_2} &= \frac{\Delta n_1 + \Delta n_2 + \Delta n_3 + \Delta n_4}{\Delta t} = \\ &\rightarrow \frac{1/2 + 1 + 0.4 + \Delta n_4}{4} = \left(\frac{2.6 + \Delta n_4}{4} \right) \end{aligned}$$

بنابراین سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در این بازه زمانی برابر است با:



$$\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}_2} = \bar{R}_{\text{O}_2} \Rightarrow \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{2.6 + \Delta n_4}{4} = \left(\frac{2.6 + \Delta n_4}{4} \right) \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

در ابتدای حل سؤال، فهمیدیم که Δn_4 می‌تواند عددی بین ۰ تا ۰/۴ باشد، حال با عددگذاری می‌توانیم بازه عددی سرعت متوسط تولید O_2 را بدست بیاوریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta n_4 = 0 \rightarrow \frac{2.6 + \Delta n_4}{4} = 0.65 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \\ 0 < \Delta n_4 < 0.4 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \Delta n_4 = 0.4 \rightarrow \frac{2.6 + \Delta n_4}{4} = 0.825 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \end{array} \right.$$

تنها گزینه‌ای که عددی بین ۰/۸۲۵ و ۰/۸۲۵ می‌باشد، گزینه ۱ است.

۱۳۱۷ - گزینه ۴

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم: $4\text{KNO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{K}_2\text{O}(\text{s}) + 5\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{N}_2(\text{g})$ مقدار مول مصرفی KNO_3 برابر است با:

$$\begin{aligned} \bar{R}_{\text{KNO}_3} &= \frac{-\Delta n_{\text{KNO}_3}}{\Delta t} \Rightarrow 0.08 = \frac{-\Delta n_{\text{KNO}_3}}{8 \times 60} \\ \Rightarrow \Delta n_{\text{KNO}_3} &= -38.4 \text{molKNO}_3 \end{aligned}$$

بنابراین در مدت زمان ۸ دقیقه، ۳۸/۴ مول KNO_3 مصرف شده است. حال با استفاده از این مقدار می‌توانیم، حجم گازهای تولیدی را در شرایط STP محاسبه کنیم:



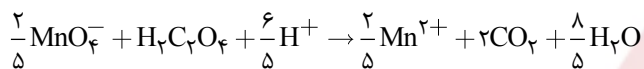
$$\begin{cases} a = c \\ 4a + 4 = 4 + d \rightarrow 4a = d \\ 2 + b = 2d \xrightarrow{4a=d} 2 + b = 4a \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4a = d \\ d = \frac{4}{5} \end{cases}$$

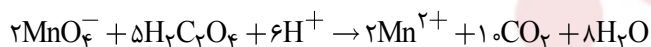
$$\rightarrow \begin{cases} 4a - b = 2 \\ b - a = 4a \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = \frac{2}{5} \\ b = \frac{6}{5} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} c = \frac{2}{5} \\ b = \frac{6}{5} \end{cases}$$

$$\begin{cases} -a + b = 2c \\ a = c \end{cases} \rightarrow -a + b = 2a$$

بنابراین ضرایب معادله ما به صورت زیر خواهد بود:



ضرایب را در عدد ۵ ضرب می‌کنیم تا به ضرایب ساده و غیر کسری برسیم:



در سال دوازدهم با روش دیگری از موازنه آشنا می‌شوی که دیگر نیازی به این همه نوشتن ندارد و در معادله‌ای مثل معادله بالا به سرعت می‌تونی باهاش معادله رو موازنه کنی.

در ادامه با استفاده از چگالی و حجم CO_2 تولیدی، غلظت محلول MnO_4^- مصرفی را بدست می‌آوریم:

$$\begin{array}{ccc} 2 & 10 \times 44 & \\ \text{MnO}_4^- & \sim & 10\text{CO}_2 \\ 10^{-2} \text{L} \times m & & 0.5 \text{L} \times 1/76 \frac{\text{g}}{\text{L}} \\ \downarrow & & \\ \text{غلظت مولار} & & \end{array}$$

$$m = 0.4 \text{ Mol.L}^{-1} \quad \text{MnO}_4^- \quad \text{غلظت نمی‌شود}$$

حال سرعت متوسط تولید CO_2 و Mn^{2+} را با استفاده از غلظت مصرفی MnO_4^- محاسبه می‌کنیم:

$$-\Delta[\text{MnO}_4^-] = 0.4 \text{ Mol.L}^{-1}$$

$$\text{Mn}^{2+} \text{ ضریب} = \text{MnO}_4^- \text{ ضریب}$$

$$\rightarrow \Delta[\text{Mn}^{2+}] = 0.4 \text{ Mol.L}^{-1}$$

$$\rightarrow \Delta[\text{CO}_2] = 5 \times 0.4 = 2 \text{ Mol.L}^{-1}$$

ضریب CO_2 = ضریب MnO_4^-

$$\begin{cases} \bar{R}_{\text{Mn}^{2+}} = \frac{+\Delta[\text{Mn}^{2+}]}{\Delta t} = \frac{0.4}{\Delta t} \\ \bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{+\Delta[\text{CO}_2]}{\Delta t} = \frac{2}{\Delta t} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{با توجه به صورت سوال}} 0.4/24 = \frac{0.4}{\Delta t} + \frac{2}{\Delta t} \rightarrow \boxed{\Delta t = 1.0 \text{ min}}$$

$$\xrightarrow{\text{با توجه به معادله واکنش}} \frac{\bar{R}_{\text{CO}_2}}{8} = \frac{\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}}}{9}$$

$$\Rightarrow \frac{0.96}{8} = \frac{\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}}}{9} \Rightarrow \boxed{\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}} = 1.08 \frac{\text{mol}}{\text{min}}}$$

گزینه ۱

۱۳۱۹

پنتان آلکانی به فرمول C_5H_{12} است و واکنش سوختن آن به طور کلی به صورت زیر خواهد بود:



۸ مول پنتان (C_5H_{12}) دارای ۴۰ مول اتم کربن ($8 \times 5 = 40$) است، از این ۴۰ مول اتم کربن، ۶۰٪ یعنی ۲۴ مول کربن به CO_2 و ۱۶ مول به CO می‌رسد بنابراین با مصرف ۸ مول پنتان تا الان ۲۴ مول CO_2 و ۱۶ مول CO تولید می‌شود.



از طرفی در ۸ مول پنتان ۹۶ مول اتم هیدروژن ($8 \times 12 = 96$) وجود دارد که همگی به H_2O تبدیل می‌شود، بنابراین ضریب H_2O چون دارای زیروند ۲ برای هیدروژن است باید نصف این تعداد و برابر ۴۸ باشد:



حال اکسیژن را موازنه می‌کنیم:



ضرایب معادله موازنه شده باید دارای ساده‌ترین نسبت ممکن باشند، تمام این ضرایب به عدد ۸ بخش پذیرند، بنابراین معادله موازنه شده به صورت زیر خواهد بود:



در انتها نسبت سرعت متوسط مصرف O_2 به تولید H_2O را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\bar{R}_{\text{O}_2}}{7} = \frac{\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}}}{6} \rightarrow \frac{\bar{R}_{\text{O}_2}}{\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}}} = \left[\frac{7}{6} \right]$$

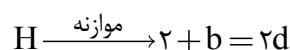
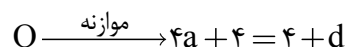
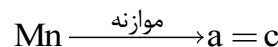
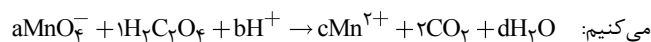
گزینه ۳

۱۳۲۰

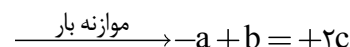
برای موازنه این واکنش در ابتدا به $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ضریب ۱ داده و کربن را موازنه



حال چون اتم دیگری را به طور مستقیم نمی‌توانیم موازنه کنیم. به جای ضرایب خالی، حروف لاتین قرار می‌دهیم و اتم‌هایی را که نتوانستیم موازنه کنیم را موازنه



همچنین بارها را هم می‌توانیم با استفاده از این ضرایب موازنه کنیم:



با جایگذاری معادله‌ها در یک دیگر، به ۲ معادله و ۲ مجهول می‌رسیم:



$$\Delta n_{O_2} = x = 0.14 \text{ mol } O_2 \xrightarrow{STP}$$

$$\Delta V_{O_2} = 0.14 \text{ mol} \times 22.4 = 3.136 \text{ L } O_2$$

$$\Delta t = \frac{5.0 \text{ s}}{60} = \frac{5}{6} \text{ min}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta V_{O_2}}{\Delta t} = \frac{3.13}{\frac{5}{6}} = 3.76 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

۱۳۲۳ - گزینه ۴

ابتدا مجموع مقدار مول مواد در پایان ثانیه پنجم را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{4 \text{ Lit gas}}{24} = 2 \text{ mol gas}$$

حال مقدار مول هر یک از مواد را بدست می‌آوریم:

مول اولیه	a	۰	۰
تغییرات مول	-x	+x	+2x
مول نهایی	a-x	+x	+2x

توجه: ما در اینجا a را مقدار مول متانول در نظر گرفتیم، اما حواسمون هست که a مقدار گرم متانول است. این تبدیل واحد را در انتها انجام می‌دهیم.

مجموع مول مواد بعد از ۵ ثانیه برابر ۲ خواهد بود، یعنی:

$$(a-x) + x + 2x = 2 \Rightarrow a + 2x = 2$$

از طرفی سرعت متوسط تجزیه شدن CH_3OH در این بازه زمانی برابر $2 / 4 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ است، یعنی:

$$\bar{R}_{\text{CH}_3\text{OH}} = \frac{-\Delta n_{\text{CH}_3\text{OH}}}{\Delta t} = \frac{-(-x)}{5} = 0.1 \rightarrow x = 0.5 \text{ mol}$$

حال با جای گذاری در معادله بالا مقدار مول متانول و بعد جرم آن را بدست می‌آوریم:

$$a + 2x = 2 \rightarrow a + 2(0.5) = 2 \rightarrow a + 0.1 = 2$$

$$\rightarrow a = 1.9 \text{ mol } \text{CH}_3\text{OH}$$

بنابراین مقدار جرم اولیه متانول برابر است با:

$$1.9 \text{ mol } \text{CH}_3\text{OH} \times 32 = 60.8 \text{ g } \text{CH}_3\text{OH}$$

۱۳۲۴ - گزینه ۱

در قدم اول سرعت متوسط مصرف NH_3 را بدست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{NH}_3}}{2} \Rightarrow 3.36 = \frac{\bar{R}_{\text{NH}_3}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{\text{NH}_3} = 6.72 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

حال حجم مصرفی NH_3 را بدست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{\text{NH}_3} = \frac{-\Delta V_{\text{NH}_3}}{\Delta t} \rightarrow 6.72 = \frac{-\Delta V_{\text{NH}_3}}{1 \text{ min}}$$

$$\Rightarrow \Delta V_{\text{NH}_3} = -53.76 \text{ L } \text{NH}_3$$

حال با استفاده از حجم مصرفی NH_3 ، حجم تولیدی گازهای H_2 و N_2 را در این بازه زمانی بدست می‌آوریم:

$$\begin{array}{c} 4 \times 22.4 / 4 \\ 2 \times 22.4 / 4 \\ 53.76 \text{ L} \end{array} \sim \begin{array}{c} \text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \\ x \text{ L} \end{array} \rightarrow x = 10.7 / 52 \text{ L gas}$$

از طرفی مقداری از گاز NH_3 هم مصرف نشده باقی می‌ماند:

بنابراین پس از ۱۰ دقیقه محلول پتاسیم پرمنگنات مصرف شده و محلول بنفش‌رنگ، بی‌رنگ می‌شود.

۱۳۲۱ - گزینه ۴

اگر مقدار اولیه اکسیژن را a مول در نظر بگیریم مقدار اولیه، مصرفی و باقی‌مانده O_2 و دیگر گازهای موجود در واکنش به صورت زیر است:

گاز	2SO_2	O_2	2SO_3
مقدار اولیه	۱۰	a	۰
تغییرات مول	-2x	-x	+2x
مقدار باقی‌مانده	۱۰-2x	a-x	+2x

پس از گذشت ۵ ثانیه مقدار مول کل گازها برابر با ۱۳ مول است، بنابراین:

$$(10-2x) + (a-x) + 2x = 13 \rightarrow a-x=3$$

در ادامه می‌توانیم از روی سرعت متوسط واکنش مقدار تولیدی SO_3 (همان $2x$) را بدست آوریم:

$$\bar{R}_T = \frac{\bar{R}_{\text{SO}_3}}{2} \rightarrow \frac{1}{100} = \frac{R_{\text{SO}_3}}{2} \rightarrow \bar{R}_{\text{SO}_3} = \frac{2}{100} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{SO}_3} = \frac{+2x}{\Delta t} = \frac{2x}{5 \times 60} = \frac{2}{100} \rightarrow x = 1 \text{ mol}$$

حجم ظرف (L) زمان (s)

در آخر درصد مصرفی O_2 برابر است:

$$\text{مصرفی } \text{O}_2 = \frac{\text{مقدار مصرفی } \text{O}_2}{\text{مقدار مصرفی } \text{O}_2} \times 100 \rightarrow \frac{x}{a} = \frac{1}{4} \times 100 = 25\%$$

$$\text{O}_2 \text{ درصد باقی‌مانده} = 100 - 25 = 75\%$$

۱۳۲۲ - گزینه ۴

ابتدا تعداد مولکول‌های داده شده را به مول تبدیل می‌کنیم:

مقدار مول واکنش‌دهنده (SO_3):

$$= \frac{3/612 \times 10^{22}}{6.02 \times 10^{23}} = 0.06 \text{ mol } \text{CH}_4$$

$$\text{ماده} = \frac{1/204 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23}} = 0.02 \text{ mol}$$

یادگرفته‌ایم که با گذشت زمان به اندازه ضریب استوکیومتری ضربدر x از واکنش دهنده‌ها کاسته به فراورده‌ها افزوده می‌شود:

ماده	۴	۰	۰
مواد اولیه	۰.۰۶	۰	۰
تغییر مول	-2x	+2x	+x
مول نهایی	۰.۰۶-2x	+2x	+x

با توجه به صورت سؤال، پس از ۵۰ ثانیه مقدار مول مواد به ۰.۲ مول می‌رسد، یعنی مجموع مول واکنش‌دهنده و فراورده‌ها برابر ۰.۲ خواهد بود:

$$(0.06-2x) + 2x + x = 0.2 \rightarrow 0.06 + x = 0.2 \rightarrow x = 0.14 \text{ mol}$$

حال می‌توانیم برای محاسبه سرعت واکنش، از سرعت متوسط تولید O_2 استفاده برابر ۱ بوده و سرعت متوسط تولید O_2 برابر سرعت واکنش است:



۱۳۲۷ - گزینه ۱

ابتدا مقدار حجم اکسیژن لازم برای پر کردن بادکنکی به شعاع ۲۰ cm را حساب

می‌کنیم: (بخاطر داریم که حجم کره از $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ فرمول بدست می‌آید.)

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow V = \frac{4}{3}\pi \times (20)^3 = 32000 \text{ cm}^3 \text{ یا } 32 \text{ Lit}$$

حال مقدار مول O_2 و در آخر زمان لازم برای تولید این مقدار گاز اکسیژن را حساب می‌کنیم:

$$\rightarrow 32 \text{ L } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22.4 \text{ L } O_2} = 1 \text{ mol } O_2$$

با توجه به واکنش $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$ داریم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{O_2} = 0.2 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$\rightarrow \bar{R}_{O_2} = \frac{+\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 0.2 = \frac{1}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = 5 \text{ s}$$

۱۳۲۸ - گزینه ۱

ابتدا با استفاده از غلظت داده شده برای مس (II) نیترات و حجم محلول، مقدار مول $Cu(NO_3)_2$ را در محلول ۰/۱ مولار آن به دست می‌آوریم:

$$[Cu(NO_3)_2] = \frac{n \text{ (شمار مول ها)}}{v \text{ (حجم)}} \Rightarrow 0.1 = \frac{x}{0.2 \text{ L}}$$

همون ۲۰۰ میلی‌لیتر

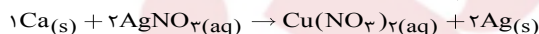
$$\rightarrow x = 0.02 \text{ mol } Cu(NO_3)_2$$

حال می‌توانیم با استفاده از سرعت متوسط واکنش، زمان لازم برای تولید ۰/۰۲ مول $Cu(NO_3)_2$ را به دست می‌آوریم:

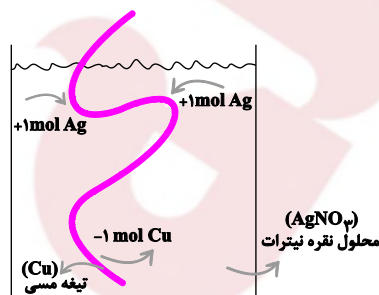
$$\bar{R}_{Cu(NO_3)_2} = \bar{R}_T = 0.15 \frac{\text{mol}}{\text{min}} \Rightarrow$$

$$0.02 = \frac{0.02}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{4}{3} \text{ min} = 1.33 \text{ s}$$

بار دیگر به واکنش انجام شده نگاه کنید:



همانطور که در واکنش هم می‌بینید به ازای خروج هر مول Cu (یعنی ۶۴g) از تیغه Ag (یعنی ۲۱۶g Ag 2×108) روی تیغه می‌نشیند، برای درک بهتر به شکل روبه‌رو دقت کنید:



حالا با توجه به سؤال باید حساب کنیم که به ازای تولید ۰/۰۲ مول $Cu(NO_3)_2$ ، جرم تیغه‌ی مسی چقدر تغییر می‌کند:

$$v_1 = 2 / 8 \text{ mol} \times 22.4 / 4 = 62 / 72 \text{ L } NH_3 \Rightarrow NH_3 \text{ حجم باقی مانده}$$

$$\Delta v = 53 / 76 \text{ L } NH_3$$

$$= 62 / 72 - 53 / 76 = 8 / 96 \text{ L } NH_3$$

بنابراین حجم کل گازهای درون ظرف پس از گذشت ۸ دقیقه برابر است با:

$$= 107 / 52 + 8 / 96$$

$$= 116 / 48 \text{ L gas}$$

۱۳۲۵ - گزینه ۳

با توجه به اطلاعات صورت سوال سوال داریم:

	$2NH_3 \rightarrow N_2 + 3H_2$		
مول اولیه	۰/۲	۰	۰
تغییرات مول	-۲x	+x	+۳x
مول ثانویه	۰/۲-۲x	+x	+۳x

$$\xrightarrow{\text{باید مقدار مول } NH_3} 0.2 - 2x = 3x \rightarrow x = 0.04 \text{ mol}$$

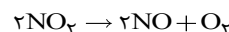
حال برای بدست آوردن زمان مورد بررسی می‌توانیم از سرعت متوسط تولید N_2 استفاده کنیم زیرا ضریب مولی N_2 برابر ۱ بوده و به همین علت سرعت متوسط تولید N_2 برابر سرعت متوسط واکنش خواهد بود:

$$\xrightarrow{\text{تغییرات مول}} \Delta n_{N_2} = \boxed{x = 0.04 \text{ mol } N_2}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{N_2} = \frac{\Delta n_{N_2}}{\Delta t} \Rightarrow \frac{2}{100} = \frac{100}{x} \rightarrow x = 2 \text{ min}$$

۱۳۲۶ - گزینه ۳

اگر مقدار اولیه NO_2 را برابر a مول در نظر بگیریم، خواهیم داشت:



مقدار مول اولیه	a	۰	۰
تغییرات مول	-۲x	+۲x	+x
مقدار مول ثانویه	a-۲x	+۲x	+x

حال با توجه به سرعت متوسط تولید O_2 ، می‌توان مقدار مول تولیدشده O_2 که همان x است را محاسبه کنیم:

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n_{O_2}}{v \cdot \Delta t} \Rightarrow \frac{2}{100} = \frac{x}{4 \times 60} \rightarrow x = 4 / 8 \text{ mol } O_2$$

زمان سپری شده (s) حجم ظرف

از طرفی با توجه به صورت سوال، پس از گذشت ۱ دقیقه، ۱۶ مول گاز در ظرف وجود دارد، یعنی:

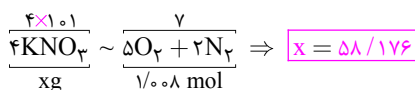
$$2NO_2 \rightarrow 2NO + O_2$$

$$(a-2x) \quad (+2x) \quad (+x)$$

$$\rightarrow (a-2x) + 2x + x = 16 \rightarrow a + x = 16$$

$$\xrightarrow{x=4/8} a + 4/8 = 16 \rightarrow a = 11 / 2 \text{ mol } NO_2$$

$$\xrightarrow{\text{تبدیل به جرم}} 11 / 2 \text{ mol } NO_2 \times 46 = 515 / 2 \text{ g } NO_2$$

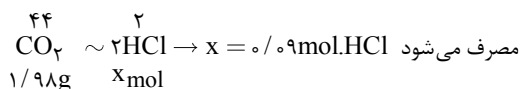


۱۳۳۱- گزینه ۳

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



می‌دانیم که کاهش جرم مخلوط به علت خروج گاز است. بنابراین مقدار کاهش جرم یعنی $1/98$ گرم همان مقدار CO_2 تولیدی است. حال با استفاده از جرم CO_2 تولیدی مقدار مول مصرفی HCl را محاسبه می‌کنیم:



در انتهای سرعت متوسط مصرف HCl را بر حسب $\frac{\text{mol}}{\text{min}}$ بدست می‌آوریم:

$$\begin{cases} \Delta n_{\text{HCl}} = 0.09 \text{ mol} \\ \Delta t = \frac{90 \text{ s}}{60} = \frac{3}{2} \text{ min} \end{cases} \rightarrow \bar{R}_{\text{HCl}} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.09}{\frac{3}{2}} = 0.06 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱۳۳۲- گزینه ۱

می‌دانیم که کاهش جرم یک ماده جامد بر اثر تجزیه بدلیل خروج گاز است، بنابراین ابتدا مقدار جرم گاز CO_2 تولیدی را محاسبه می‌کنیم:



$$\bar{R}_{\text{CaCO}_3} = \bar{R}_{\text{CO}_2} = 7/5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$\bar{R}_{\text{CaCO}_3} = \frac{\Delta n_{\text{CO}_2}}{\Delta t} \Rightarrow 7/5 \times 10^{-3} = \frac{\Delta n_{\text{CO}_2}}{45}$$

تولید می‌شود $\Delta n_{\text{CO}_2} = 3/375 \text{ mol CO}_2$

$$\xrightarrow{\text{جرم CO}_2 \text{ تولید}} 3/375 \text{ mol CO}_2 \times 44 = 148/5 \text{ g CO}_2$$

جرم مولی CO_2

بنابراین مقدار جرم جامد باقی‌مانده برابر است با:

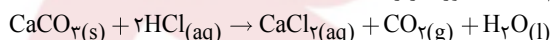
$$\text{جرم جامد} = 8 \text{ mol CaCO}_3 \times 100 = 800 \text{ g}$$

جرم گاز خروجی = جرم جامد اولیه - جرم جامد باقی‌مانده

$$\rightarrow 800 - 148/5 = 651/5 \text{ g جامد}$$

۱۳۳۳- گزینه ۲

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



ابتدا مقدار مول اولیه CaCO_3 را بدست می‌آوریم:

$$n_{\text{CaCO}_3} = \frac{216}{100} = 2/16 \text{ mol CaCO}_3$$

کاهش جرم مخلوط اولیه بدلیل خروج گاز CO_2 است. به ازای مصرف x مول CaCO_3 x مول CO_2 تولید می‌شود، بنابراین مقدار مول تولیدی CO_2 و باقی‌مانده CaCO_3 برابر است با:

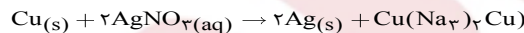
جرم Cu کم شده از تیغه جرم Ag اضافه شده به تیغه

$$\left[1 \text{ mol Cu(NO}_3)_2 \sim (2 \times 108) - (1 \times 64) \right] \rightarrow x = 3/0.4 \text{ g}$$

جرم تیغه تغییر می‌کند

۱۳۳۹- گزینه ۲

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



همانطور که می‌بینید در این واکنش به ازای مصرف هر مول Cu (64 گرم Cu)، 2 مول Ag (216 g Ag) بر روی تیغه مسی می‌نشینه، بنابراین تغییرات جرم x مول مس برابر است با:

$$\text{جرم Cu مصرف شده} - \text{جرم Ag اضافه شده} = \text{تغییرات جرم تیغه مسی}$$

$$\rightarrow 216x - 64x = 152x$$

از طرفی درصد افزایش جرم تیغه مسی برابر است با: (در صورت سوال آمده که جرم اولیه تیغه مسی 100 g یا 100 kg است)

$$\begin{aligned} 100 \times \frac{\text{تغییرات جرم تیغه مسی}}{\text{جرم اولیه تیغه مسی}} &= \text{درصد افزایش جرم تیغه مسی} \\ \rightarrow \frac{152x}{100} \times 100 = 38 \rightarrow x = \frac{38}{152} = \frac{1}{4} \text{ mol Cu} \end{aligned}$$

بنابراین سرعت متوسط Cu برابر است با:

$$\bar{R}_{\text{Cu}} = \frac{-\Delta n_{\text{Cu}}}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\frac{1}{4} \text{ mol}}{1 \text{ h}} = \frac{1}{4} \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1}$$

در انتها سرعت متوسط مصرف $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ را بدست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{\text{Cu}} = \frac{\bar{R}_{\text{AgNO}_3}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{\text{AgNO}_3} = 2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1}$$

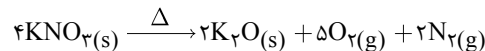
توجه داشته باشیم که سرعت متوسط مصرف AgNO_3 را بر حسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ می‌خواهیم:

$$\bar{R}_{\text{AgNO}_3} = \frac{\frac{1}{2} \text{ mol}}{\frac{1}{2} \text{ L}} = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$$

۲۰-۴: کاهش جرم

۱۳۳۰- گزینه ۱

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



با توجه به اینکه مجموع سرعت متوسط تولید O_2 و N_2 برابر با

$$\frac{5}{6} \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}}$$

آوریم، چجوری؟! اینجوری!

$$\bar{R}_{\text{O}_2} + \bar{R}_{\text{N}_2} = 5/6 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \times 20 \text{ L} \times 1/5 \times 60 \text{ s} =$$

گاز تولید می‌شود $1/0.08 \text{ mol}$

می‌دونیم که کاهش جرم یک ماده‌ی جامد به دلیل خروج گاز. الان می‌تونیم حساب کنیم که برای تولید این مقدار مول از گازها، چند گرم پتاسیم نیترات باید مصرف شود:



پس می توان به ازای مصرف هر مول Sn، یک مول از فراورده های Sn دار تولید خواهد شد. پس مقدار مول اولیه Sn برابر با مقدار مول باقی مانده Sn به علاوه ی مقدار مول تولیدی مواد SnCl_2 ، SnSO_4 ، SnO_2 خواهد بود:

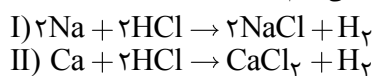
$$n_{\text{Sn}} = n_{\text{SnCl}_2} + n_{\text{SnSO}_4} + n_{\text{SnO}_2} + n_{\text{Sn}}^{\text{باقی مانده}} \\ = 1 + 0.5 + 0.7 + 0.8 = 3.0 \text{ mol Sn}$$

حال با استفاده از مقدار مول اولیه Sn و مقدار باقی مانده آن، سرعت متوسط مصرف Sn را در بازه زمانی داده شده حساب می کنیم:

$$\bar{R}_{\text{Sn}} = \frac{-\Delta n_{\text{Sn}}}{\Delta t} = \frac{-(3-0)}{1} = 3 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱۳۳۶ - گزینه ۴

قبل از هر چیزی واکنش ها رو موازنه می کنیم:



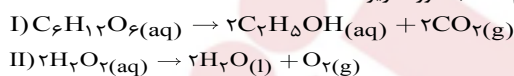
گفته سرعت متوسط تولید هیدروژن در دو واکنش در یک بازه ی زمانی معین با هم برابره؛ یعنی اگر در واکنش (I) در یک بازه ی زمانی معین a مول H_2 تولید بشه در واکنش (II) هم در همان بازه ی زمانی a مول H_2 تولید میشه، خب حالا با استفاده از مقدار تولیدی H_2 ، مقدار مصرفی دو فلز را حساب می کنیم:

$$\begin{cases} 2 \times 23 \\ \text{I) } 2\text{Na} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2 \rightarrow x = 46 \text{ g} \\ x \text{ g} \quad a \\ 40 \\ \text{II) } \text{Ca} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2 \rightarrow y = 40 \text{ g} \\ y \text{ g} \quad a \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{جرم مصرفی Na}}{\text{جرم مصرفی Ca}} = \frac{46}{40} = 1.15$$

۱۳۳۷ - گزینه ۴

واکنش های انجام شده به صورت زیراند:



ابتدا در هر واکنش با استفاده از سرعت متوسط واکنش، سرعت تولید گاز را محاسبه می کنیم:

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\bar{R}}{\text{واکنش (I)}} \rightarrow \text{واکنش (I)} \\ \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\bar{R}}{\text{واکنش (II)}} \rightarrow \text{واکنش (II)}$$

با توجه به صورت سوال نسبت سرعت متوسط واکنش (I) به (II) برابر ۴ است،

$$\frac{\bar{R}_{\text{CO}_2}}{\bar{R}_{\text{O}_2}} = \frac{\bar{R}_{\text{CO}_2}}{\bar{R}_{\text{O}_2}} = 4 \Rightarrow \frac{\bar{R}_{\text{CO}_2}}{\bar{R}_{\text{O}_2}} = 4$$

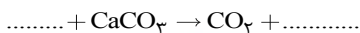
یعنی:

در ادامه رابطه سرعت متوسط تولید گازها را باز می کنیم:

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\Delta n_{\text{CO}_2}}{\Delta t} = 4 \times \frac{\Delta n_{\text{O}_2}}{\Delta t} = 4 \times \bar{R}_{\text{O}_2}$$

$$\frac{\Delta n_{\text{CO}_2}}{\Delta n_{\text{O}_2}} = 4$$

در انتها باید مقدار مول تولیدی گازها را به جرم تبدیل کنیم:



مول اولیه	۲/۱۶	۰
تغییرات مول	-x	+x
مول ثانویه	۲/۱۶-x	+x

براساس صورت سوال، جرم CaCO_3 باقی مانده با جرم CO_2 تولیدی برابر است. می دانیم که جرم از ضرب مقدار مول در جرم مولی بدست می آید، بنابراین:

$$\text{جرم CO}_2 \text{ تولیدی} = \text{جرم CaCO}_3 \text{ باقی مانده} \\ (2/16 - x) \times 100 = x \times 44 \rightarrow 216 = 144x$$

$$\rightarrow x = \frac{216}{144} = 1.5 \text{ mol}$$

حال سرعت متوسط واکنش را بر حسب $\frac{\text{mol}}{\text{min}}$ محاسبه می کنیم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\Delta n_{\text{CO}_2}}{\Delta t} = \frac{x}{1} = \frac{1.5}{1} = 1.5 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱۳۳۸ - گزینه ۱

ابتدا تغییرات مول مواد را بررسی می کنیم:

	$2\text{NaN}_3 \rightarrow 2\text{Na} + 3\text{N}_2$		
مول اولیه	a	۰	۰
تغییرات مول	-2x	+2x	+3x
مول ثانویه	a-2x	+2x	+3x

از طرفی با استفاده از سرعت متوسط واکنش و سرعت متوسط تولید یکی از مواد مثلاً Na، x را بدست می آوریم:

$$\bar{R}_T = \frac{\bar{R}_{\text{Na}}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{\text{Na}} = 2 \times 2 \times 10^{-2} = 4 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{Na}} = \frac{\Delta n_{\text{Na}}}{\Delta t} \Rightarrow 4 \times 10^{-2} = \frac{2x}{2} \rightarrow 2x = 0.08 \rightarrow x = 0.04 \text{ mol}$$

حال جرم اولیه مواد جامد و جرم ثانویه مواد جامد را محاسبه می کنیم:

$$\text{جرم جامد اولیه} = \text{جرم اولیه NaN}_3 \rightarrow a \text{ mol NaN}_3 \times 65 = 65a \text{ g}$$

$$\text{جرم تولیدی Na} + \text{جرم باقی مانده NaN}_3 = \text{جرم جامد ثانویه}$$

$$\rightarrow (a - 2x)65 + (2x)23$$

$$\xrightarrow{x=0.04} 65a - 52 + 18/4 = 65a - 33/6 \text{ g}$$

جرم جامد ثانویه ۵۰٪ یا نصف جرم جامد اولیه است، یعنی:

$$65a - 33/6 = \frac{1}{2}(65a) \rightarrow 65a - 33/6 = 32.5a$$

$$\rightarrow 32.5a = 33/6$$

$$\rightarrow a \approx 1 \text{ mol NaN}_3 \xrightarrow[\text{به گرم}]{\text{تبدیل}} 1 \text{ mol NaN}_3 \times 65$$

$$= 65 \text{ g NaN}_3$$

۲۰-۵: چند واکنش

۱۳۳۵ - گزینه ۳

این سؤال برخلاف ظاهر ترسناک و عجیبش، سؤال بسیار ساده اید؛ همانطور که می بینید، در هر واکنش ضریب Sn با ضریب فراورده ی دارای فلز Sn برابر است.



$$\rightarrow \frac{\bar{R}(I)}{\bar{R}(II)} = \frac{25}{100} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{\bar{R}CaCO_3}{\bar{R}CH_4} = \frac{1}{4}$$

رابطه‌ی سرعت متوسط مصرف CH_4 و $CaCO_3$ را باز می‌کنیم:

$$\frac{\bar{R}CaCO_3}{\bar{R}CH_4} = \frac{-\Delta n_{Ca}}{\Delta t} \cdot \frac{\text{بازه زمانی } (\Delta t)}{\Delta n_{CH_4}} \rightarrow \frac{\Delta n_{CaCO_3}}{\Delta n_{CH_4}} = \frac{1}{4}$$

بررسی شده برای دو واکنش یکسان است

می‌دانیم که تغییرات مول برابر تغییرات جرم Δw است، بنابراین:

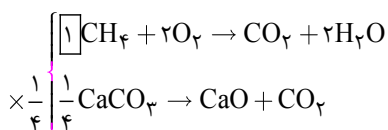
$$\frac{\Delta n_{CaCO_3}}{\Delta n_{CH_4}} = \frac{\Delta n_{CaCO_3}}{\frac{\Delta n_{CH_4}}{16}} = \frac{\Delta n_{CaCO_3} \times 16}{\Delta n_{CH_4} \times 100} = \frac{1}{4}$$

$$\rightarrow \frac{\Delta n_{CaCO_3}}{\Delta n_{CH_4}} = \frac{100}{64} \Rightarrow \frac{\Delta n_{CH_4}}{\Delta n_{CaCO_3}} = \boxed{\frac{64}{100}}$$

راه دوم: برای اینکه سرعت واکنش تجزیه $CaCO_3$ در یک بازه زمانی معین،

$\frac{1}{4}$ برابر سرعت متوسط واکنش سوختن CH_4 باشد، باید ضریب $CaCO_3$ در

واکنش تجزیه آن $\frac{1}{4}$ ضریب CH_4 در واکنش سوختن آن باشد:



$$\rightarrow \frac{1}{4} \times \frac{1}{100} CaCO_3 \sim \frac{1}{16} CH_4$$

$$\rightarrow 25 \times \Delta n_{CH_4} = 16 \times \Delta n_{CaCO_3}$$

$$\rightarrow \frac{\Delta n_{CH_4}}{\Delta n_{CaCO_3}} = \frac{16}{25} = \frac{64}{100}$$

۲- گزینه ۲ -۱۳۳۹

ابتدا با استفاده از مقدار KNO_3 در هر واکنش، مقدار مول تولیدی O_2 را محاسبه می‌کنیم:

$$KNO_3 \text{ مول} = \frac{151/5gKNO_3}{101} = 1/5 = \frac{3}{5} \text{ mol } KNO_3$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 1/5 \text{ mol } KNO_3 \left\{ \begin{array}{l} \frac{3}{5} \text{ mol} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{20} \text{ mol } KNO_3 \text{ می‌شود} \\ \frac{3}{5} \text{ mol} \times \frac{3}{4} = \frac{9}{20} \text{ mol } KNO_3 \text{ می‌شود} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

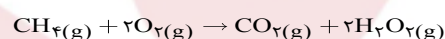
$$\text{جرم مولی} = \frac{\text{جرم}}{\text{مول}}$$

$$\rightarrow \frac{\Delta n_{CO_2}}{\Delta n_{O_2}} = \frac{\frac{\Delta n_{CO_2}}{44}}{\frac{\Delta n_{O_2}}{32}} = 8 \rightarrow \frac{32 \times \Delta n_{CO_2}}{44 \times \Delta n_{O_2}} = 8$$

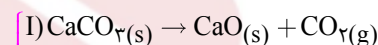
$$\rightarrow \frac{\Delta n_{CO_2}}{\Delta n_{O_2}} = \boxed{11}$$

۳- گزینه ۳ -۱۳۳۸

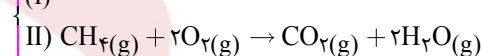
نخستین عضو خانواده آلکان‌ها متان است. می‌دانیم که سوختن کامل هیدروکربن‌ها CO_2 و H_2O تولید می‌شود بنابراین واکنش انجام شده به صورت زیر است:



راه اول: با استفاده از نسبت سرعت‌های متوسط واکنش‌ها، سرعت مصرف $CaCO_3$ و CH_4 را بدست می‌آوریم:



$$\bar{R} \text{ واکنش } = \bar{R}_{CaCO_3}$$



$$\bar{R} \text{ واکنش } = \bar{R}_{CH_4}$$

$$\frac{\bar{R}(I)}{\bar{R}(II)} = \frac{25}{100} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{\bar{R}_{CaCO_3}}{\bar{R}_{CH_4}} = \frac{1}{4}$$

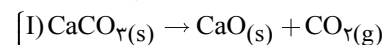
رابطه‌ی سرعت متوسط مصرف CH_4 و $CaCO_3$ را باز می‌کنیم:

$$\frac{\bar{R}_{CaCO_3}}{\bar{R}_{CH_4}} = \frac{-\Delta m_{Ca}}{\Delta t} \cdot \frac{\text{بازه زمانی } (\Delta t)}{-\Delta n_{CH_4}} \rightarrow \frac{\Delta n_{CaCO_3}}{\Delta n_{CH_4}} = \frac{1}{4}$$

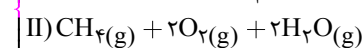
می‌دانیم که تغییرات مول برابر تغییرات جرم Δw است، بنابراین:

$$\frac{\Delta n_{CaCO_3}}{\Delta n_{CH_4}} = \frac{\Delta n_{CaCO_3}}{\frac{\Delta n_{CH_4}}{16}} = \frac{\Delta n_{CaCO_3} \times 16}{\Delta n_{CH_4} \times 100} = \frac{1}{4}$$

$$\rightarrow \frac{\Delta n_{CaCO_3}}{\Delta n_{CH_4}} = \frac{100}{64} \rightarrow \frac{\Delta n_{CH_4}}{\Delta n_{CaCO_3}} = \frac{64}{100}$$



$$\bar{R} \text{ (I) واکنش } = \bar{R}_{CaCO_3}$$



$$\bar{R} \text{ (II) واکنش } = \bar{R}_{CH_4}$$



$$\xrightarrow[\text{مصرفی}]{\text{جرم KNO}_3} \frac{5}{100} \text{mol KNO}_3 \times 101 = 5.05 \text{g KNO}_3$$

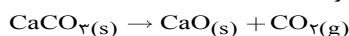
در ادامه مقدار جرم CaCO_3 را محاسبه می‌کنیم:

$$= \text{جرم} - \text{جرم} \rightarrow \text{جرم} = 10.05 - 5.05 = 5 \text{g CaCO}_3$$

جرم



سرعت متوسط مصرف CaCO_3 برابر است با:



$$\bar{R}_{\text{CaCO}_3} = \bar{R}_{\text{CO}_2} = 0.1 \text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

در ادامه زمان لازم را برای تجزیه ۵ گرم کلسیم کربنات محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{\text{CaCO}_3} = \frac{\Delta n_{\text{CaCO}_3}}{\Delta t} \rightarrow \begin{cases} \Delta n = \frac{5 \text{g}}{100} = 0.05 \text{mol CaCO}_3 \\ \bar{R}_{\text{CaCO}_3} = 0.1 \text{mol} \cdot \text{min} \end{cases}$$

$$\rightarrow 0.1 = \frac{0.05}{\Delta t} \rightarrow \boxed{\Delta t = 0.5 \text{min}}$$

در انتها زمان باقی‌مانده برابر است با:

$$5 - 2/5 = 2/5 \text{min}$$

۶-۲۰: نیمه عمر

۱۳۴۲ - **گزینہ ۲**

مقدار اولیه A برابر ۶ مول است و هر ۳۰ ثانیه جرم آن نصف می‌شود، و باید آنگذر این روند ادامه پیدا کند تا به ۳/۱۲۵ درصد مقدار اولیه خود برسد:

$$A \text{ مقدار اولیه} = \frac{3/125}{100} \times A \text{ مقدار اولیه} \Rightarrow \frac{3/125}{100} \times 6 = 0.1875 \text{mol A}$$

$$A \text{ مقدار اولیه} \Rightarrow \frac{3/125}{100} \times 6 = 0.1875 \text{mol A}$$

$$A \text{ مقدار مول } 6 \xrightarrow{30\text{s}} 3 \xrightarrow{30\text{s}} 1.5 \xrightarrow{30\text{s}} 0.75 \xrightarrow{30\text{s}} 0.375$$

$$\xrightarrow{30\text{s}} \boxed{0.1875}$$

بنابراین ۱۵۰ ثانیه (۵×۳۰ = ۱۵۰s) یا ۲/۵ دقیقه طول می‌کشد تا جرم A به ۳/۱۲۵ درصد مقدار اولیه خود برسد.

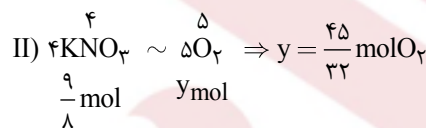
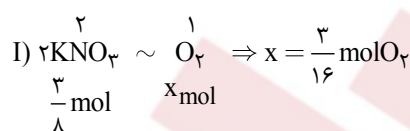
۱۳۴۳ - **گزینہ ۱**

توی اینجور سؤالات بهتره که از کسرهای به جای اعداد اعشاری استفاده کنیم، خوب دقت کنید؛ گفته اونقدر باید واکنش پیش بره AB_3 تا ۹۳/۷۵٪، تجزیه بشه، خب یعنی باید (۶/۲۵)٪ از AB_3 برامون باقی بمونه، این درصد رو به کسر تبدیل می‌کنم:

$$\rightarrow \frac{6/25}{100} = \frac{1}{16} \Rightarrow \text{پس باید اونقدر جلو بریم تا } \frac{1}{16} \text{ از } \text{AB}_3 \text{ باقی بمونه}$$

گفته هر ساعت که بگذره، غلظت AB_3 نصف میشه، پس از غلظت $1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$

اونقدر بریم جلو تا $\frac{1}{16}$ مولار ($1 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \frac{1}{16} = \frac{1}{16} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$) از AB_3 باقی بمونه:

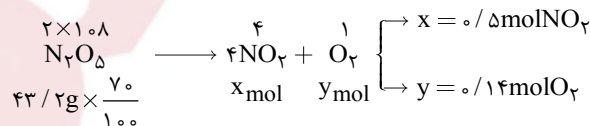


از آنجایی که زمان انجام هر دو واکنش یکسان است، می‌توان گفت که نسبت سرعت متوسط تولید O_2 در واکنش (II) به واکنش (I) همان نسبت مول تولیدی O_2 در واکنش (II) به واکنش (I) است:

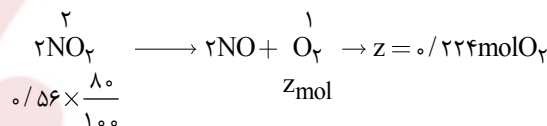
$$\text{اثبات: } \frac{\bar{R}_{\text{O}_2} \text{ (II)}}{\bar{R}_{\text{O}_2} \text{ (I)}} = \frac{\frac{\Delta n_{\text{O}_2} \text{ (II)}}{\Delta t}}{\frac{\Delta n_{\text{O}_2} \text{ (I)}}{\Delta t}} = \frac{\Delta n_{\text{O}_2} \text{ (II)}}{\Delta n_{\text{O}_2} \text{ (I)}} = \frac{45}{32} = \frac{15}{2} = \boxed{7.5}$$

۱۳۴۰ - **گزینہ ۲**

ابتدا مقدار مول NO_2 و O_2 تولیدی از واکنش (I) را حساب می‌کنیم:



بنابراین ۵۶/۵۶ مول NO_2 تولیدی از واکنش (I) وارد واکنش (II) می‌شود. در این واکنش هم باید مقدار مول O_2 تولیدی را بدست بیاوریم:



مجموع مول O_2 تولیدی از دو واکنش برابر است با:

$$0.14 + 0.224 = 0.364 \text{mol O}_2$$

در انتها سرعت متوسط تولید O_2 را حساب می‌کنیم:

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta n_{\text{O}_2}}{\Delta t} \Rightarrow \frac{0.364 \text{mol}}{\frac{1}{2} \text{min}} = \boxed{0.728 \text{mol} \cdot \text{min}^{-1}}$$

۱۳۴۱ - **گزینہ ۴**

ابتدا سرعت متوسط KNO_3 را محاسبه می‌کنیم:



$$\bar{R}_{\text{KNO}_3} = \bar{R}_{\text{O}_2} \rightarrow \bar{R}_{\text{KNO}_3} = 2 \times 0.1 = 0.2 \text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

حال مقدار مول مصرفی KNO_3 را در مدت زمان ۱۵۰ ثانیه یا ۲/۵ دقیقه

$$\left(\frac{150\text{s}}{60} = 2.5 \text{min} \right) \text{ محاسبه می‌کنیم:}$$

$$\rightarrow \bar{R}_{\text{KNO}_3} = \frac{-\Delta n_{\text{KNO}_3}}{\Delta t} \Rightarrow \frac{2}{100} = \frac{-\Delta n_{\text{KNO}_3}}{2/5}$$

$$\rightarrow -\Delta n_{\text{KNO}_3} = 0.5 \text{mol KNO}_3 \text{ مصرف می‌شود}$$



$$\bar{R}_{N_2O_5} = \frac{-\Delta n_{N_2O_5}}{V \times \Delta t} \Rightarrow 2 \times 10^{-2} = \frac{-\Delta n_{N_2O_5}}{2L \times \frac{1}{2} \text{ min}}$$

$$\rightarrow \Delta n_{N_2O_5} = \frac{3}{100} \text{ mol } N_2O_5$$

بنابراین مقدار مول باقی مانده N_2O_5 برابر است با:

$$\text{مقدار مول مصرفی} = \text{مقدار مول اولیه} - \text{مقدار مول باقی مانده}$$

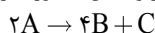
$$N_2O_5 \quad N_2O_5 \quad N_2O_5$$

$$\rightarrow \frac{4}{100} - \frac{3}{100} = \frac{1}{100} \text{ mol } N_2O_5 \text{ باقی می ماند}$$

$$\frac{1}{\frac{4}{100}} \times 100 = \boxed{25\%}$$

۱۳۴۷ - گزینه ۴

مقدار مول اولیه و ثانویه مواد در واکنش به صورت زیر است:



مول اولیه	۸	۰	۰
تغییرات مول	$-2x$	$+4x$	$+x$
مول باقی مانده	$8-2x$	$+4x$	$+x$

پس از گذشت ۱۵ ثانیه، مقدار مول مواد $1/2$ مول افزایش می یابد، یعنی در ابتدا ۸ مول ماده گازی داشتیم و پس از ۱۵ ثانیه، این مقدار به $9/2$ ($8 + 1/2 = 9/2$) مول افزایش می یابد بنابراین:

$$(8-2x) + (4x) + (x) = 9/2 \rightarrow 8 + 3x = 9/2 \Rightarrow x = 0/4 \text{ mol}$$

بنابراین مقدار مول مصرفی A در هر ۱۵ ثانیه برابر است با:

$$\text{مصرف می شود } 2x \Rightarrow 2 \times 0/4 = 0/2 \text{ mol A}$$

بنابراین با گذشت هر ۱۵ ثانیه، ۰/۲ مول از A مصرف می شود، پس زمان لازم برای مصرف ۸ مول A برابر است با:

$$\frac{\text{مقدار مول مصرفی A}}{\text{زمان لازم}} \rightarrow \frac{0/2 \text{ mol A}}{15 \text{ s}} \rightarrow x = 15 \text{ s} \rightarrow \boxed{2/5 \text{ min}}$$

۷-۲۰: جدول

۱۳۴۸ - گزینه ۳

در جدول داده شده با گذشت زمان غلظت ماده A کاهش و غلظت مواد B و C افزایش داشته است بنابراین واکنش به صورت کلی زیر است:

$$aA \rightarrow bB + cC$$

حال تغییر غلظت هر یک از مواد را در بازه زمانی ۵ تا ۱۰ محاسبه کرده و به عنوان ضریب استوکیومتری آن ماده قرار می دهیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta A = 0/4 \text{ mol.L}^{-1} \\ \Delta B = 0/4 \text{ mol.L}^{-1} \\ \Delta C = 0/2 \text{ mol.L}^{-1} \end{array} \right. \Rightarrow 0/4A \rightarrow 0/4B + 0/2C$$

ساده کردن $\rightarrow 2A \rightarrow 2B + C$

$$1 \text{ mol.L}^{-1} \xrightarrow{1h} \frac{1}{2} \xrightarrow{1h} \frac{1}{4} \xrightarrow{1h} \frac{1}{8} \xrightarrow{1h} \frac{1}{16}$$

پس باید ۴ ساعت بگذرد تا ۹۳/۷۵٪ از AB_3 با غلظت اولیه ۱ مولار تجزیه بشه.

۱۳۴۴ - گزینه ۴

با توجه به صورت سوال هر ۵ ثانیه سرعت واکنش نصف می شود، به عبارت دیگر هر ۵ ثانیه تغییرات مول PCl_5 نصف می شود، بنابراین اگر تغییرات مول PCl_5 را در بازه زمانی ۰ تا ۵ Δn در نظر بگیریم خواهیم داشت:

محدوده زمانی	۰-۵	۵-۱۰	۱۰-۱۵	۱۵-۲۰
تغییرات مول PCl_5	Δn	$\frac{\Delta n}{2}$	$\frac{\Delta n}{4}$	$\frac{\Delta n}{8}$

واکنش در ثانیه ۲۰ پایان می یابد و تمام PCl_5 مصرف می شود، بنابراین مجموع تغییرات مول PCl_5 تا ثانیه ۲۰ برابر با مقدار اولیه PCl_5 بوده است:

$$\Delta n + \frac{\Delta n}{2} + \frac{\Delta n}{4} + \frac{\Delta n}{8} = 15$$

$$\rightarrow \frac{15\Delta n}{8} = 15 \rightarrow \Delta n = 8 \text{ mol } PCl_5$$

بنابراین سرعت متوسط مصرف PCl_5 در ۵ ثانیه اول برابر است با:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta t = \frac{5}{60} = \frac{1}{12} \text{ min} \\ \Delta n = -8 \text{ mol } PCl_5 \end{array} \right. \rightarrow \bar{R}_{PCl_5} = \frac{-\Delta n_{PCl_5}}{\Delta t} = \frac{8}{1/12} = 96 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

۱۳۴۵ - گزینه ۱

با گذشت هر یک ساعت، ۷۵٪ یا $\frac{3}{4}$ از غلظت M مصرف می شود و نتیجتاً ۲۵٪ یا $\frac{1}{4}$ از m باقی می ماند. به عبارت دیگر با گذشت هر ساعت، غلظت M به $\frac{1}{4}$ مقدار اولیه می رسد. حال باید آنقدر این روند ادامه پیدا کند تا غلظت m به $10^{-2} \times \frac{6}{25} = 0/24$ یا ۰/۰۲۴ مول برسد:

$$4 \xrightarrow{1h} 1 \xrightarrow{1h} 0/25 \xrightarrow{1h} 0/0625$$

بنابراین پس از گذشت ۳ ساعت، غلظت M به ۰/۰۶۲۵ مول می رسد.

۱۳۴۶ - گزینه ۴

ابتدا مقدار مول اولیه N_2O_5 را بدست می آوریم:

$$N_2O_5 = \frac{4/32g N_2O_5}{108} = \frac{4}{100} \text{ mol } N_2O_5$$

حال سرعت متوسط مصرف N_2O_5 را محاسبه می کنیم:

$$2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$$

$$\bar{R}_{N_2O_5} = \frac{\bar{R}_{N_2O_5}}{2} \Rightarrow 10^{-2} = \frac{R_{N_2O_5}}{2}$$

$$\rightarrow \bar{R}_{N_2O_5} = 2 \times 10^{-2} = \frac{2}{100} \frac{\text{mol}}{\text{L.min}}$$

در ادامه مقدار مول مصرفی N_2O_5 را بدست می آوریم:



$$\begin{cases} \Delta[y] = 4/75 - 6/25 = -1/5 \\ \Delta[z] = 1 - 0 = 1 \\ \Delta[x] = 0/5 - 0 = 0/5 \end{cases} \Rightarrow 1/5y \rightarrow 1z + 0/5x$$

ضریب واکنش را به ۵/ ساده می‌کنیم
 $3y \rightarrow 2z + x$
 برای بدست آوردن b از تغییرات غلظت x در بازه زمانی ۲ تا ۴ ثانیه استفاده می‌کنیم:

غلظت x از ۲ تا ۴ ثانیه، ۰/۳۷۵ مولار (۰/۸۷۵ - ۰/۵ = ۰/۳۷۵) افزایش یافته است. بنابراین چون ضریب y ۳ برابر x است، غلظت y باید ۱/۱۲۵ (۰/۳۷۵ × ۳ = ۱/۱۲۵) مولار کاهش یابد در نتیجه b برابر است با:

$$b = 4/75 - 1/125 = 3/625 \text{ mol.L}^{-1}$$

برای بدست آوردن a از تغییرات غلظت z در بازه زمانی ۴ تا ۶ ثانیه استفاده می‌کنیم:

غلظت z در بازه زمانی ۴ تا ۶ ثانیه ۵/۰ مولار (۲/۲۵ - ۱/۷۵ = ۵/۰) افزایش یافته است. بنابراین چون ضریب x نصف ضریب z است، غلظت x باید ۲/۵ مولار (۵/۰ ÷ ۲ = ۲/۵) افزایش یابد در نتیجه a برابر است با:

$$a = 0/875 + 0/25 = 1/125$$

برای بدست آوردن c از تغییرات غلظت y در بازه زمانی ۶ تا ۸ ثانیه استفاده می‌کنیم:

غلظت y در بازه زمانی ۶ تا ۸ ثانیه، ۰/۳۷۵ مولار کاهش یافته (۲/۲۵ - ۲/۵ = ۰/۳۷۵) بنابراین چون ضریب Z ۲ برابر ضریب y است،

$$\text{غلظت آن باید } 0/25 \text{ مولار } (0/375 \times \frac{2}{3} = 0/25) \text{ افزایش یابد، در نتیجه c برابر است با:}$$

$$c = 2/25 + 0/25 = 2/5$$

در انتها حاصل عبارت $a + b - c$ را بدست میاوریم:

$$a + b - c \Rightarrow 1/125 + 3/625 - 2/5 = \boxed{2/25}$$

۱۳۵۱ - گزینه ۲

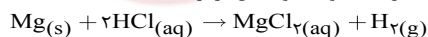
نخستین لحظه‌ای که مقدار حجم O_2 بدون تغییر مانده است ۳۰ ام است، بنابراین بازه زمانی واکنش مورد نظر از $t = 0$ s تا $t = 30$ s بوده است. حال باید در این بازه زمانی سرعت متوسط تولید O_2 را محاسبه کنیم:

$$\overline{RO_2} = \frac{\Delta v_{O_2}}{\Delta t} = \frac{75 - 0}{30 - 0} = \boxed{2/5 \text{ L.s}^{-1}}$$

۱۳۵۲ - گزینه ۱

همانطور که در جدول داده شده در سؤال هم می‌بینید، از ثانیه ۳۰ ام به بعد حجم گاز تولیدی ثابت شده است پس می‌توان گفت، واکنش در ثانیه ۳۰ ام به پایان رسیده است.

در ضمن حتماً حتماً توجه کنید که در این سؤال باید سرعت متوسط واکنش را از ابتدا یعنی ثانیه صفر تا ثانیه ۳۰ ام حساب کنیم، درسته که اولین زمانی که در جدول آمده ثانیه ۱۰ است اما شروع واکنش و تولید گاز از زمان صفر بوده است نه ۱۰. با توجه به مطالب بالا سرعت متوسط واکنش برابر است با:



در ادامه از ثانیه ۱۰ ام تا ثانیه ۱۵ ام، غلظت ماده C، ۰/۱۵ مولار افزایش یافته و ضرایب A و B به اندازه ۰/۳ مولار (۲ × ۰/۱۵ = ۰/۳) تغییر خواهد داشت یعنی:

$$A = 7/6 - 0/3 = 7/3 \text{ mol.L}^{-1} \quad t \rightarrow 15$$

$$B = 1/6 + 0/3 + 1/9 \text{ mol.L}^{-1} \quad t \rightarrow 15$$

۱۳۴۹ - گزینه ۳

با توجه به جدول داده شده، غلظت A در حال کاهش و غلظت B در حال افزایش است، بنابراین A واکنش دهنده و B فراورده است:



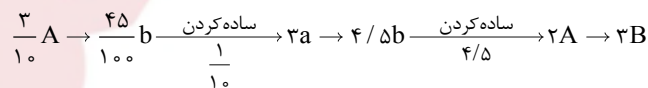
حال در بازه زمانی ۰ تا ۲۰ s، مقدار کاهش غلظت A را به عنوان ضریب A و مقدار افزایش غلظت B را به عنوان ضریب B قرار می‌دهیم:

$$| \Delta[A] | = | 0/9 - 1/2 | = 0/3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$0 \rightarrow 20 \Rightarrow 0/3A \rightarrow 0/45B$$

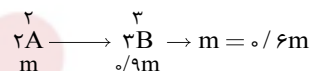
$$\Delta[B] = 0/45 - 0 = 0/45 \text{ mol.L}^{-1} \quad 0 \rightarrow 20$$

می‌دانیم که ضرایب مواد واکنشگر در یک واکنش باید ساده‌ترین نسبت صحیح را داشته باشند، بنابراین شروع می‌کنیم به ساده کردن:



در ادامه برای بدست آوردن x می‌توانیم از غلظت B در ثانیه‌های ۲۰ و ۴۰ استفاده کنیم:

از ثانیه ۲۰ تا ۴۰، ۰/۹ مولار (۱/۳۵ - ۰/۴۵ = ۰/۹) به غلظت B اضافه شده است، بنابراین مقدار غلظت کاسته شده از A در این بازه زمانی برابر است با:

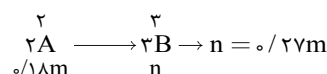


بنابراین در بازه زمانی ۲۰ تا ۴۰ از غلظت A، ۰/۶ مولار کم می‌شود:

$$x = 0/9 - 0/6 = 0/3 \text{ mol.L}^{-1}$$

در انتها برای بدست آوردن y می‌توانیم از غلظت A در ثانیه‌های ۴۰ و ۶۰ استفاده کنیم:

از ثانیه ۴۰ تا ۶۰، ۰/۱۸ مولار (۰/۳ - ۰/۱۲ = ۰/۱۸) از غلظت A کم شده است، پس غلظت اضافه شده به B برابر است با:

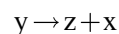


بنابراین در بازه زمانی ۴۰ تا ۶۰ ثانیه به غلظت B، ۰/۲۷m اضافه می‌شود.

$$y = 1/35 + 0/27 = \boxed{1/62 \text{ mol.L}^{-1}}$$

۱۳۵۰ - گزینه ۲

غلظت y در حال کاهش و غلظت x و z در حال افزایش است، بنابراین y واکنش دهنده و z و x فراورده‌های این واکنش فرضی هستند:



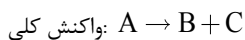
برای بدست آوردن ضرایب واکنشگرها از تغییرات غلظت مواد در بازه زمانی ۰ تا ۲ ثانیه استفاده می‌کنیم زیرا در این بازه زمانی تمام غلظت‌ها مشخص است:



۱۳۵۵- گزینه ۳

همانطور که در جدول می‌بینید، مقدار مول مواد از ثانیه ۴ به بعد بدون تغییر ماندن است، بنابراین کل زمان انجام واکنش ۴۰ ثانیه بوده است.

در ادامه می‌توانیم تغییرات مول مواد را در یک بازه زمانی دلخواه مثل ۲۰-۱۰ ثانیه محاسبه کرده و به عنوان ضرایب آن‌ها قرار دهیم:



$$t_1 \rightarrow t_2 \begin{cases} \Delta[A] = |1/6 - 3/2| = 1/6 \\ \Delta[B] = |3/6 - 2/4| = 1/2 \\ \Delta[C] = |7/2 - 4/8| = 2/4 \end{cases}$$

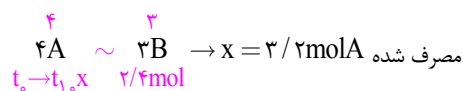


حال می‌توانیم سرعت متوسط واکنش را به وسیله یکی از مواد شرکت کننده در واکنش بدست بیاوریم: هر کدام که دوست داریم!!:

$$\bar{R}_B = \frac{4/5 - 2/4}{40 - 0} = \frac{21}{400} \text{ mol} \rightarrow \bar{R} \xrightarrow{\text{واکنش}} \frac{\bar{R}_B}{3} \rightarrow \bar{R} \text{ واکنش}$$

$$= \frac{21}{400} = 0.0175 = 1/75 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

برای محاسبه مقدار اولیه A می‌توانیم از یکی از فرآورده‌ها استفاده کنیم، مثلاً B:



بنابراین مقدار اولیه A برابر است با:

$$\text{مقدار باقی مانده A در زمان } t = 10 \text{ s مقدار مصرفی A} = \text{مقدار اولیه A} \rightarrow 3/2 + 3/2 = 3 \text{ mol A}$$

۱۳۵۶- گزینه ۴

ابتدا سرعت متوسط مصرف NO_2 را در فاصله‌ی زمانی داده شده یعنی از شروع تا ۴۰ ثانیه را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{\text{NO}_2} = \frac{-\Delta[\text{NO}_2]}{\Delta t} = \frac{-(0.3 - 0.5)}{40 - 0} = \frac{0.2}{40} = 5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$

چون سؤال فرض کرده که از ۳۰ ثانیه‌ی نخست به بعد (یعنی ۳۰ تا ۴۰) سرعت واکنش ثابت شده پس ما هم ابتدا سرعت متوسط مصرف NO_2 را در بازه‌ی زمانی ۳۰ تا ۴۰ ثانیه حساب می‌کنیم:

$$\bar{R}_{\text{NO}_2} = \frac{-(0.3 - 0.32)}{10} = 2 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$

حال باید محاسبه کنیم که از ثانیه‌ی ۴۰ به بعد که ۰/۳ مولار NO_2 باقی‌مانده، چند ثانیه زمان لازم است تا همه‌ی NO_2 مصرف شود:

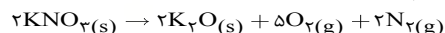
$$\bar{R}_{\text{NO}_2} = \frac{-\Delta[\text{NO}_2]}{\Delta t} \Rightarrow 2 \times 10^{-3} = \frac{0.3}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = 150 \text{ s}$$

پس زمان کل انجام واکنش برابر است با:

$$40 \text{ s} + 150 \text{ s} = 190 \text{ s}$$

۱۳۵۷- گزینه ۴

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



مقدار H_2 در ابتدا

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{\Delta V_{\text{H}_2}}{\Delta t} = \frac{(75 - 0) \text{ L}}{(30 - 0) \text{ s}} = 2.5 \text{ L.s}^{-1}$$

۱۳۵۸- گزینه ۳

با هم ببینیم:

گزینه ۱: نادرست است. از زمان صفر تا ثانیه ۴۰۰ ام

$$\frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0.01 \text{ (} 0.02 = 0.01 \text{)} \text{ مصرف شده است، پس}$$

مقدار NO_2 تشکیل شده برابر است با:

$$\Rightarrow 2\text{N}_2\text{O}_5 \sim 4\text{NO}_2 \Rightarrow x = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

گزینه ۲: نادرست است. با گذشت زمان سرعت متوسط NO_2 کاهش می‌یابد.

گزینه ۳: درست است. ابتدا سرعت متوسط مصرف N_2O_5 را به دست بیاوریم و سپس سرعت متوسط تولید O_2 را محاسبه می‌کنیم:

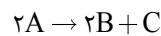
$$\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5} = \frac{-\Delta[\text{N}_2\text{O}_5]}{\Delta t} = \frac{-(0.01 - 0.02)}{400} = 2.5 \times 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5}}{2} = \bar{R}_{\text{O}_2} \Rightarrow \bar{R}_{\text{O}_2} = 1/25 \times 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$

گزینه ۴: نادرست است. با گذشت زمان سرعت واکنش کم می‌شود پس سرعت متوسط تشکیل O_2 در گستره‌ی زمانی دو آزمایش اول در مقایسه با فاصله‌ی زمانی سه آزمایش بعدی بیشتر است.

۱۳۵۹- گزینه ۳

با توجه به داده‌های جدول داده شده غلظت A در حال کاهش و غلظت B و C در حال افزایش است پس A واکنش‌دهنده و B و C فرآورده‌های ما هستند. در ضمن با توجه به اینکه در پنج ثانیه‌ی نخست میزان کاهش غلظت A و افزایش غلظت B با هم برابر بوده (هر دو ۱ مولار) و این مقدار ۲ برابر تغییر غلظت C در این بازه‌ی زمانی است می‌توان گفت که ضریب A و B، ۲ برابر ضریب C است پس معادله‌ی این واکنش به صورت زیر است:



عبارت آ: نادرست است. سرعت متوسط واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها با گذشت زمان، کاهش می‌یابد.

عبارت ب: نادرست است. شیب نمودار مول - زمان برای هر ماده همان سرعت متوسط آن ماده است. در اینجا سرعت متوسط و شیب مواد A و B، ۲ برابر C خواهد بود.

عبارت پ: درست است.

عبارت ت: نادرست است. با هم ببینیم:

$$\begin{cases} \bar{R}_A = \frac{-(2/5 - 4/1)}{10} = 0.16 \frac{\text{mol}}{\text{L.s}} \\ \bar{R}_C = \frac{(1 - 0.8)}{5} = 0.04 \frac{\text{mol}}{\text{L.s}} \end{cases} \Rightarrow \frac{0.16}{0.04} = 4 \text{ برابر}$$



$$\bar{R} = \frac{\bar{R}_{H_2O_2}}{2} \rightarrow 0.02 = \frac{\bar{R}_{H_2O_2}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{H_2O_2} = 0.04 = 4 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$

$$\bar{R}_{H_2O_2} = \frac{-\Delta[H_2O_2]}{\Delta t} \Rightarrow 4 \times 10^{-3} = \frac{x - 4/8 \times 10^{-2}}{15 - 0}$$

$$\rightarrow 0.06 = x - 0.048 \rightarrow x = 0.108 \text{ mol.L}^{-1}$$

۱۳۶۱- گزینه ۴

در دقیقه سوم یعنی از دقیقه ۴ تا دقیقه ۶ ابتدا تغییرات جرم H_2 در این بازه زمانی را بدست میاوریم:

$$\Delta n_{H_2} = 0.75 - 0.63 = 0.12 H_2$$

دمای $273K$ یا $0^\circ C$ و فشار 1 atm همان شرایط STP است، بنابراین تغییرات جرم گاز H_2 را می توان به تغییرات حجم آن در شرایط STP تبدیل کرد:

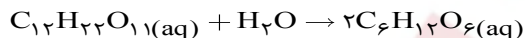
$$0.12 g H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 g H_2} \times \frac{22.4 \text{ L } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 1.344 \text{ L } H_2 = 1344 \text{ mL } H_2$$

در انتها سرعت متوسط تولید H_2 را محاسبه می کنیم:

$$\bar{R}_{H_2} = \frac{\Delta V_{H_2}}{\Delta t} = \frac{1344 \text{ mL}}{2 \times 10.5 s} = 11/2 \text{ mL.s}^{-1}$$

۱۳۶۲- گزینه ۲

واکنش تبدیل مالتوز به گلوکز به صورت زیر است:



ابتدا سرعت متوسط تولید گلوکز را به وسیله سرعت متوسط واکنش بدست میاوریم:

$$\bar{R} \text{ واکنش} = \frac{\bar{R}_{C_6H_{12}O_6}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{C_6H_{12}O_6} = 2 \times 6 \times 10^{-4} \Rightarrow = 12 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$

حال با جای گذاری غلظت گلوکز در ثانیه ۵ و سرعت متوسط تولید گلوکز، غلظت گلوکز در ثانیه ۱۰ یا همان x را بدست میاوریم: (حواسمون به عدد 10^{-2} که در غلظت ها ضرب می شود دقت داشته باشیم)

$$\bar{R}_{C_6H_{12}O_6} = \frac{\Delta[C_6H_{12}O_6]}{\Delta t} \Rightarrow 12 \times 10^{-4} = \frac{(4/8 - x) \times 10^{-2}}{10 - 5}$$

$$\rightarrow x = 4/8 + 0.6 = 5/4 \text{ mol.L}^{-1}$$

۱۳۶۳- گزینه ۴

بخاطر داریم که در یک واکنش شیمیایی نسبت سرعت متوسط هر ماده بر ضریب استوکیومتری خودش در یک بازه ی زمانی برای تمامی موارد یکسان است بنابراین:

$$\frac{\Delta B / \Delta t}{b} = \frac{\Delta A / \Delta t}{a} = 0.08 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

حال سرعت متوسط تولید O_2 را به وسیله سرعت متوسط واکنش بدست میاوریم:

$$\bar{R} \text{ واکنش} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{5} \Rightarrow \bar{R}_{O_2} = 5 \Delta t \cdot 0.6 = 3 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

در ادامه می توانیم مقدار مول O_2 در ثانیه ۵ را با استفاده از سرعت متوسط تولید O_2 محاسبه کنیم.

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n_{O_2}}{\Delta t} = \frac{n_2 - n_1}{\Delta t} \Rightarrow \frac{n_2 - 3/2}{5} = 3 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$\rightarrow n_2 - 3/2 = 2/5 \rightarrow n_2 = 5/10 \text{ mol } O_2$$

۱۳۵۸- گزینه ۱

ابتدا با استفاده از سرعت واکنش در بازه زمانی مورد نظر، سرعت متوسط تولید NO_2 را محاسبه می کنیم:

$$\bar{R} \text{ واکنش} = \frac{\bar{R}_{NO_2}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{NO_2} = 2 \times 0.125 = 0.25 \text{ mol.min}^{-1}$$

حال با جای گذاری تغییرات زمان و مول NO_2 می توان زمان رسیدن مقدار مول NO_2 به 12 مول یا همان x را محاسبه کنیم:

$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{\Delta n_{NO_2}}{\Delta t} = \frac{n_2 - n_1}{t_2 - t_1} \rightarrow \frac{12 - 6}{\Delta t} = 0.25$$

$$\rightarrow \Delta t = 24 \text{ min} \rightarrow t_2 - t_1 = 24 \rightarrow t_2 - 25 = 24$$

$$\rightarrow t_2 = 49 \text{ min}$$

۱۳۵۹- گزینه ۲

ابتدا با توجه به اینکه واحد سرعت متوسط مصرف N_2O_5 بر حسب دقیقه و واحد زمان بیان شده در جدول بر حسب ثانیه است، تبدیل واحد دقیقه بر ثانیه را برای سرعت متوسط مصرف N_2O_5 انجام می دهیم:

$$19/2 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L.min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 s} = 0.32 \times 10^{-4} = 32 \times 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$

حال با جای گذاری اعداد داده شده می توان x را بدست آورد:

$$\bar{R}_{N_2O_5} = \frac{\Delta[N_2O_5]}{\Delta t} = \frac{x - 0.15}{20 - 0} = 32 \times 10^{-6}$$

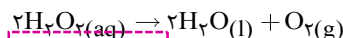
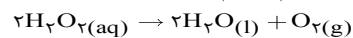
$$\rightarrow x - 0.15 = 6/4 \times 10^{-3} \rightarrow x = 0.064 + 0.15$$

$$\Rightarrow x = 0.214 \text{ mol.L}^{-1}$$

۱۳۶۰- گزینه ۱

در جدول مورد عدد مربوط به نسبت $\frac{-\Delta[H_2O_2]}{\Delta t}$ ضریب مولی H_2O_2 داده شده است. این

نسبت همان سرعت متوسط واکنش است. با هم ببینیم:



$$\bar{R}_{H_2O_2} = \frac{-\Delta[H_2O_2]}{\Delta t \times \text{ضریب مولی } H_2O_2} \rightarrow \frac{\bar{R}_{H_2O_2}}{\text{ضریب مولی } H_2O_2} = \bar{R} \text{ واکنش}$$

بنابراین سرعت متوسط مصرف H_2O_2 برابر است با:



$$\frac{\Delta[\text{NO}_2]}{\text{NO}_2 \times \Delta t} = \frac{\Delta[\text{NO}_2]}{\Delta t} = \frac{\bar{R}_{\text{NO}_2}}{\text{NO}_2} \Rightarrow$$

$$= \bar{R} \text{ واکنش} = 3 \times 10^{-1} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5}}{2} = \bar{R} \text{ واکنش} \Rightarrow \bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5} = 2 \times 3 \times 10^{-1} \Rightarrow$$

$$= 6 \times 10^{-1} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$

$$\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5} = \frac{\Delta[\text{N}_2\text{O}_5]}{\Delta t} \Rightarrow 6 \times 10^{-1} = \frac{-(b - 10/5)}{10 - 5}$$

$$\Rightarrow b = 7/5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \bar{R} \text{ واکنش} \Rightarrow \bar{R}_{\text{O}_2} = 3 \times 10^{-1} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}} \rightarrow \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t}$$

$$\rightarrow 3 \times 10^{-1} = \frac{3/75 - c}{10 - 5} \rightarrow c = 2/25 \text{ mol.L}^{-1}$$

بنابراین مجموع b و c برابر است با:

$$2/25 + 7/5 = 9/75$$

گزینه ۲ - ۱۳۶۷

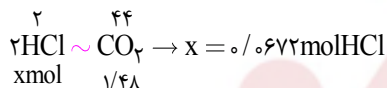
از ثانیه ۵ به بعد جرم مخلوط ثابت باقی مانده است، بنابراین زمان پایان واکنش ثانیه ۵ بوده است. جرم کم شده از مخلوط در بازه زمانی ۵۰ تا ۵۰ برابر است با:

$$\text{کاهش جرم مخلوط} = 64/5 - 65/98 = -1/48$$

می دانیم که این کاهش جرم بدلیل خروج گاز CO_2 از مخلوط واکنش است:

$$\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$$

بنابراین جرم CO_2 تولیدی برابر ۱/۴۸ گرم است. حال با استفاده از جرم گاز تولیدی می توان مول مصرفی HCl را بدست آورد:



بنابراین سرعت متوسط مصرف HCl بر حسب $\frac{\text{mol}}{\text{min}}$ برابر است با:

$$\bar{R}_{\text{HCl}} = \frac{-\Delta n_{\text{HCl}}}{\Delta t} = \frac{0.672 \text{ mol}}{5 \text{ min}} = 0.1344 \text{ mol.min}^{-1}$$

گزینه ۱ - ۱۳۶۸

می دانیم که با کاهش جرم مخلوط CaCO_3 و HCl به دلیل خروج گاز CO_2 است. بنابراین در بازه های زمانی ۲۰ تا ۳۰ (۱۰ ثانیه سوم) و ۴۰ تا ۵۰ (۱۰ ثانیه پنجم) مقدار کم شده از جرم مخلوط که همان جرم گاز CO_2 می باشد را محاسبه و سرعت متوسط تولید CO_2 را در بازه های زمانی مورد نظر بدست می آوریم:

$$20 \rightarrow 30 \text{ s} \Rightarrow \Delta m \text{ مخلوط} = 64/62 - 64/86 = -0.24 \text{ g}$$

$$\rightarrow 0.24 \text{ گرم } \text{CO}_2 \text{ تولید شده است}$$

گزینه ۴ - ۱۳۶۴

همانطور که می بینید در این تست بازه زمانی مشخص برای تعیین سرعت متوسط تولید O_2 نداده شده است. بنابراین باید سرعت متوسط تولید O_2 را از آغاز تا پایان واکنش محاسبه می کنیم، اما باید به یک نکته توجه کنیم: در این نوع سوالات:

زمان آغاز واکنش $\leftarrow$ زمان آغاز واکنش ثانیه صفر است. (نه ۱۰!!)

زمان پایان واکنش $\leftarrow$ زمانی است که مقدار واکنشگر ثابت شده است. (در اینجا ثانیه ۲۶۰)

حتما به خاطر داشته باشیم که زمان آغاز را باید ثانیه صفر در نظر بگیریم. در این ثانیه غلظت O_2 چون یک فراورده است و در ابتدا از آن چیزی در ظرف نداشته ایم، برابر صفر است.

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t} = \frac{\text{غلظت اولیه غلظت ثابت شده}}{\text{جرم ظرف}} = \frac{0.26 - 0}{260 - 0} = 2 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L.min}}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L.min}} \times 5 \text{ Lit} = 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$\Rightarrow 45 \times 10^{-3} \text{ mol.min}^{-1}$$

گزینه ۴ - ۱۳۶۵

ابتدا غلظت مالتوز را در ثانیه ۱۵ (همان x) را محاسبه می کنیم:

$$\bar{R}_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}} = \frac{-\Delta[\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}]}{\Delta t} \Rightarrow 4 \times 10^{-2} = \frac{-(x - 6)}{15}$$

$$\rightarrow x = 5/4 \text{ mol.L}^{-1}$$

حال غلظت مالتوز را در ثانیه ۳۰ (همان y) را با استفاده از غلظت مالتوز در ثانیه ۱۵ بدست می آوریم:

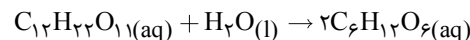
$$\bar{R}_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}} = \frac{-\Delta[\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}]}{\Delta t} \Rightarrow 2 \times 10^{-2} = \frac{-(y - 5/4)}{15}$$

$$\rightarrow y = 5/1 \text{ mol.L}^{-1}$$

حال می توانیم سرعت متوسط مصرف مالتوز را در بازه زمانی ۳۰ تا ۴۵ ثانیه بدست آوریم:

$$\bar{R}_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}} = \frac{-\Delta[\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}]}{\Delta t} \Rightarrow \frac{-(5/1 - 5/4)}{15} = 8 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$

دقت کنید که سرعت متوسط تولید گلوکز را می خواهیم:

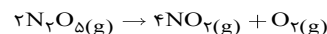


$$\bar{R}_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}} = \frac{\bar{R}_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 2 \times 8 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow 16 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

گزینه ۳ - ۱۳۶۶

ابتدا واکنش را موازنه می کنیم:



حال به سراغ b و c می رویم:



با توجه به جدول، سرعت متوسط واکنش در بازه زمانی ۰ تا ۱۰s برابر $\frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$ است:

$$\frac{-\Delta[\text{N}_2\text{O}_5]}{\Delta t \times 2} = \frac{-\Delta[\text{N}_2\text{O}_5]}{2} = \frac{\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5}}{2} \Rightarrow \bar{R} = \frac{\text{mol}}{\text{L.s}} = 0.12$$

بنابراین سرعت متوسط مصرف N_2O_5 برابر است با:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5}}{2} \rightarrow \bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5} = 2 \times 0.12 = 0.24 \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$

حال با استفاده از سرعت متوسط N_2O_5 ، مقدار x را بدست میآوریم:

$$\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5} = \frac{-\Delta n_{\text{N}_2\text{O}_5}}{V \cdot \Delta t} \rightarrow \frac{24}{100} = \frac{-(-2x)}{5 \times 10} \rightarrow x = 6 \text{ mol}$$

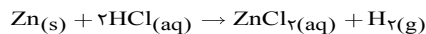
بنابراین مقدار مول گازها در ثانیه ۱۰ اُم برابر است با:

$$(22/5 - 2x) + (4x) + x \rightarrow 22/5 + 3x$$

$$\xrightarrow{x=6} 22/5 + 3(6) = 40/5 \text{ mol}$$

۱۳۷۰ - گزینه ۱

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



ابتدا با استفاده از سرعت متوسط تولید H_2 ، مقدار b را بدست میآوریم:

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{\bar{R}_{\text{HCl}}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{\text{HCl}} = 2 \times 1/9 \times 10^{-4} \Rightarrow \bar{R}_{\text{HCl}} = 3/8 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

حال سرعت متوسط مصرف HCl را بر حسب واحد $\frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$ بدست میآوریم:

$$\bar{R}_{\text{HCl}} = 3/8 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times \frac{1}{\frac{1}{2} \text{ Lit}} = 7/6 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L.s}}$$

$$\bar{R}_{\text{HCl}} = \frac{-\Delta[\text{HCl}]}{\Delta t} \rightarrow 7/6 \times 10^{-4} = \frac{-(b - 0.06)}{50}$$

$$\rightarrow b = 0.22 \text{ mol.L}^{-1}$$

حال با داشتن b می توانیم سرعت متوسط مصرف HCl را در بازه زمانی ۰ تا ۴۰ بدست آوریم:

$$\bar{R}_{\text{HCl}} = \frac{-(0.22 - 0.24)}{10} = \frac{0.02}{10} \Rightarrow \bar{R}_{\text{HCl}} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

با توجه به صورت سؤال، سرعت متوسط مصرف HCl در بازه زمانی ۰ تا ۴۰، یعنی ۰/۲ برابر سرعت متوسط مصرف آن در بازه زمانی ۱۰ تا ۲۰ است، یعنی:

$$\Delta n_{\text{CO}_2} = \frac{0.24 \text{ g CO}_2}{44} = \frac{6}{1100} \text{ mol CO}_2 \rightarrow \bar{R}_{\text{CO}_2}$$

$$\rightarrow \bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{6}{1100} = \frac{3}{5500} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$40 \rightarrow 50 \Rightarrow \Delta m_{\text{مخلوط}} = 64/46 - 64/51 = -0.05 \text{ g}$$

۰/۵ گرم CO_2 تولید شده است

$$\Delta n_{\text{CO}_2} = \frac{0.05}{44} = \frac{1}{880} \text{ mol CO}_2 \rightarrow \bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{1}{880} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{8800} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

حال به راحتی می توان سرعت متوسط مصرف محلول HCl را در این دو بازه زمانی بدست آورد:



$$20 \rightarrow 30 \Rightarrow \bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\bar{R}_{\text{HCl}}}{2} \rightarrow \bar{R}_{\text{HCl}} = 2 \times \frac{3}{5500} \Rightarrow \bar{R}_{\text{HCl}} = \frac{6}{5500} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4400} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$40 \rightarrow 50 \Rightarrow \bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\bar{R}_{\text{HCl}}}{2} \rightarrow \bar{R}_{\text{HCl}} = 2 \times \frac{1}{8800} \Rightarrow \bar{R}_{\text{HCl}} = \frac{1}{4400} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4400} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$\rightarrow \frac{\bar{R}_{\text{HCl}}(40 \rightarrow 50)}{\bar{R}_{\text{HCl}}(20 \rightarrow 30)} = \frac{1/4400}{6/5500} \approx 0.2$$

توجه: می توانیم در قسمت آخر به جای محاسبه سرعت متوسط مصرف HCl از همان سرعت های متوسط تولید CO_2 استفاده کنیم، زیرا درسته که سرعت متوسط HCl در یک بازه زمانی ۲ برابر سرعت متوسط تولید CO_2 است اما چون سؤال نسبت سرعت ها را خواسته است می توان گفت که در دو بازه زمانی یکسان نسبت سرعت مصرف HCl با تولید CO_2 برابر است. به طور خلاصه:

$$\frac{\bar{R}_{\text{HCl}}}{\bar{R}_{\text{HCl}}(40 \rightarrow 50)} = \frac{\bar{R}_{\text{CO}_2}}{\bar{R}_{\text{CO}_2}(40 \rightarrow 50)} = \frac{1}{3} \approx 0.2$$

۱۳۶۹ - گزینه ۳

غلظت اولیه N_2O_5 برابر ۴/۵ مولار است. بنابراین مول اولیه N_2O_5 برابر است با:

$$n_{\text{N}_2\text{O}_5} = 4/5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 5 \text{ L} = 22/5 \text{ mol N}_2\text{O}_5$$

حال مقدار مول اولیه و ثانویه مواد را بررسی می کنیم:

	$2\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$		
مواد اولیه	۲۲/۵	۰	۰
تغییرات مول	-۲x	+۴x	+x
مول ثانویه	۲۲/۵ - ۲x	+۴x	+x



برای حل این سؤال مجبوریم فرض کنیم که به جز دو ماده‌ای که نمودارهای آن‌ها رسم شده‌اند، ماده‌ی دیگری در واکنش وجود ندارد، پس تا الان گزینه ۳ و ۴ خط می‌خورند در ادامه چون تغییرات مول واکنش‌دهنده (A) و فرآورده (B) ما با هم برابر است پس ضریب این دو ماده در معادله‌ی واکنش برابر بوده و واکنش ما به صورت روبه‌روست:



پس برای محاسبه سرعت متوسط واکنش در بازه زمانی مطرح شده از هر دو ماده می‌توانیم استفاده کنیم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_B = \frac{+\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{0.9 \text{ mol}}{\frac{1}{60} \text{ min}} = \boxed{0.54 \frac{\text{mol}}{\text{min}}}$$

۱۳۷۵ - گزینه ۲

با توجه به نمودار می‌توان گفت که غلظت این ماده از ۰/۳۵ مولار به ۰/۰۵ مول در ثانیه ۶۰ رسیده است، پس سرعت متوسط مصرف این ماده برابر است با:

$$\bar{R}_A = \frac{-\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{-(0.35 - 0.05)}{1} = \boxed{0.3 \frac{\text{mol}}{\text{L.min}}}$$

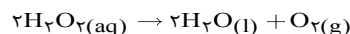
۱۳۷۶ - گزینه ۳

در سؤالات قبلی هم گفته بودیم که وقتی بازه‌های زمانی یکسان هستند می‌توان به جای نسبت گرفتن برای سرعت‌ها، از تغییرات مول یا غلظت نسبت بگیریم.

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta n_A = 0.27 \text{ mol} \\ \Delta n_A = 0.06 \text{ mol} \end{array} \right\} \rightarrow \frac{\bar{R}_T}{\bar{R}_T} = \frac{0.27}{0.06} = \boxed{4.5}$$

۱۳۷۷ - گزینه ۲

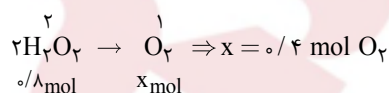
واکنش انجام شده به صورت زیر است:



همانطور که می‌بینید نمودار داده شده در حال نزول است، پس این نمودار مربوط به واکنش‌دهنده ما یعنی H_2O_2 می‌باشد.

حال باید یک بازه زمانی را در نمودار داده شده انتخاب کنیم و با استفاده از تغییرات مول H_2O_2 در این بازه‌ی زمانی، میزان افزایش تعداد مول O_2 را حساب کنیم.

زمان رند و خوبی که می‌توانیم انتخاب کنیم، زمان ۶۰s است؛ با توجه به نمودار در ابتدا مقدار مول H_2O_2 برابر ۱ مول بوده و در ثانیه ۶۰ ام این مقدار به ۰/۲ مول کاهش یافته است پس در طی ۶۰ ثانیه ۰/۸ مول H_2O_2 مصرف شده است. حال با استفاده از ضریب واکنش، مقدار افزایش مول O_2 را حساب می‌کنیم:



پس گزینه‌ای را انتخاب می‌کنیم که در نمودار آن تا ثانیه‌ی ۶۰ ام، ۰/۴ مول O_2 تولید شده باشد یعنی گزینه‌ی ۲.

در ضمن در همان ابتدا هم می‌توانیم با رد گزینه به جواب برسیم، خوب دقت کنید؛ نمودار ۱ رد می‌شود چون؛ با گذشت زمان سرعت تولید O_2 کاهش می‌یابد، پس شیب نمودار تولید O_2 نیز باید کاهش یابد نه افزایش؛

$$\frac{\bar{R}_{\text{HCl}}}{\frac{\bar{R}_{\text{HCl}}}{10 \rightarrow 20}} = \frac{2}{5} = \frac{1}{5} \rightarrow \frac{2 \times 10^{-4}}{\bar{R}_{\text{HCl}} \cdot 5} = \frac{1}{5}$$

$$\rightarrow \bar{R}_{\text{HCl}} = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{HCl}} = \frac{-(a - 0.48)}{20 - 10} = 10^{-3} \rightarrow -a = 0.1 - 0.48$$

$$\rightarrow a = \boxed{0.38 \text{ mol.L}^{-1}}$$

۲۰-۸: نموداری

۱۳۷۱ - گزینه ۳

با توجه به نمودار از ثانیه ۵۰ ام به بعد، حجم تولیدی گاز (گاز هیدروژن) ثابت شده است، پس می‌توان دریافت که واکنش در ثانیه ۵۰ ام به پایان رسیده است.

در ضمن تا این زمان، ۸۰ سانتی‌متر مکعب (cm^3) یا همون ۸۰ میلی‌لیتر (ml) گاز تولید شده است. سپس سرعت متوسط تولید گاز به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\bar{R}_{\text{تولید گاز}} = \frac{\Delta V_{\text{gas}}}{\Delta t} = \frac{80 (\text{cm}^3)}{80 (\text{s})} = \boxed{1/6 \text{ cm}^3 \cdot \text{s}^{-1}}$$

۱۳۷۲ - گزینه ۴

با توجه به نمودار مقدار مول B در دقیقه ۰ ام برابر ۵ مول و در دقیقه ۴۰ ام برابر ۸ مول است، پس سرعت متوسط تولید B برابر است با:

$$\bar{R}_B = \frac{+\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{8 - 5}{40 - 20} = \frac{3}{20} \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

در آخر سرعت متوسط مصرف A را در همین بازه‌ی زمانی محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\bar{R}_A}{2} = \bar{R}_B \Rightarrow \bar{R}_A = 2 \times \frac{3}{20} = \boxed{\frac{3}{10} \frac{\text{mol}}{\text{min}}}$$

۱۳۷۳ - گزینه ۲

با توجه به نمودار، داریم:

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{تعداد مول B در دقیقه } 20 \text{ ام} \\ \text{تعداد مول B در دقیقه } 30 \text{ ام} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4/5 \text{ mol} \\ 6/5 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_B = \frac{+\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{2 \text{ mol}}{10 \text{ min}}$$

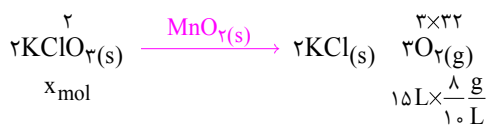
$$\Rightarrow \begin{cases} \text{تعداد مول B در دقیقه } 30 \text{ ام} \\ \text{تعداد مول B در دقیقه } 40 \text{ ام} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 6/5 \text{ mol} \\ 7/5 \text{ mol} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_B = \frac{+\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{1 \text{ mol}}{10 \text{ min}}$$

$$\frac{\bar{R}_B}{\frac{\bar{R}_B}{20 \rightarrow 30}} = \frac{2}{10} = \boxed{2}$$

پس:

۱۳۷۴ - گزینه ۲

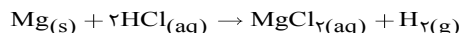


باید مصرف شود $x = 0.25 \text{ mol KClO}_3$

مطابق نمودار داده شده با گذشت ۱۰ ثانیه از واکنش، ۰/۲۵ مول KClO_3 تجزیه می‌شود.

گزینه ۱ - ۱۳۸۱

واکنش انجام شده به صورت روبه‌روست:



پس نمودار داده شده مربوط به گاز هیدروژن تولیدی است. مطابق صورت سؤال و نمودار داده شده اگر نیمی از واکنش انجام شود، ۳۰ سانتی‌متر مکعب H_2 تولید می‌شود، حال اگر به نمودار دقت کنید می‌بینید که تا ۱۰ دقیقه‌ی اول این حجم از گاز هیدروژن تولید می‌شود، پس:

$$600s = 10 \text{ min} \times 60 = 600s$$

در قسمت دوم باید ارتفاع سرنگ استوانه‌ای را وقتی که شامل ۳۰ سانتی‌متر مکعب گاز هیدروژن است محاسبه کنیم: به خاطر داریم که حجم استوانه برابر بود با مساحت قاعده (یعنی مساحت دایره یا همون πr^2 ضربدر ارتفاع)

$$V = h \times \pi r^2 \Rightarrow 30 = h \times \pi \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow h = 10 \text{ cm}$$

همانطور که دیدید مقادیر داده شده برای منیزیم و هیدروکلریک اسید کشکی بود!!

گزینه ۲ - ۱۳۸۰

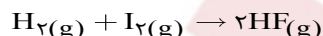
گزینه ۳ - ۱۳۸۲

در بازه زمانی ۰ تا ۱۵، گوی از A مصرف شده است، اگر فرض کنیم هر گوی معادل X مول است، می‌توان گفت که در این بازه زمانی ۲X مول از A مصرف شده است:

$$\bar{R}_A = \frac{-\Delta n_A}{\sqrt{x} \Delta t} \Rightarrow \frac{75}{1000} = \frac{2x}{4 \times 15} \Rightarrow x = \frac{2}{25} \text{ mol A}$$

گزینه ۳ - ۱۳۸۳

واکنش انجام شده روبه‌روست روبه‌روست:



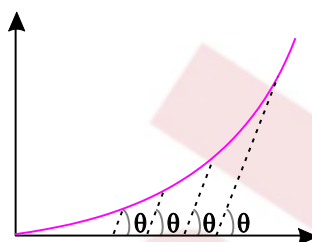
در بازه زمانی ۰ تا ۲۰، ذره I_2 مصرف شده است، بنابراین داریم:

$$\bar{R}_{\text{I}_2} = \frac{-\Delta n_{\text{I}_2}}{V \Delta t} \rightarrow \bar{R}_{\text{I}_2} = \bar{R} \quad \text{واکنش} \quad 3 \times 10^{-3}$$

$$\rightarrow 3 \times 10^{-3} = \frac{1 \times 0.36}{V \times 20} \rightarrow V = 6L$$

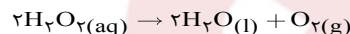
گزینه ۳ - ۱۳۸۴

در این سؤال هم همانند سؤال بالا نیازی به وارد کردن حجم ظرف در نسبت سرعت‌ها نداریم، اما حتماً باید Δt ها را وارد کنیم چون بازه‌ی زمانی t_1 تا t_2 با بازه‌ی زمانی t_1 تا t_3 از نظر اندازه متفاوت است پس داریم: (در بازه‌ی

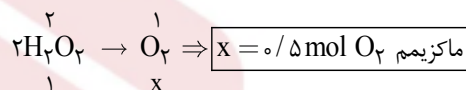


نمودار ۳ رد می‌شود چون؛ سرعت متوسط تولید O_2 ثابت نیست پس نمودار آن به صورت هموگرافیک است نه خطی.

نمودار ۴ رد می‌شود چون؛ با توجه به واکنش:



اگر مطابق نمودار داده شده در صورت سؤال مقدار اولیه H_2O_2 برابر ۱ مول باشد و فرض کنیم که همه‌ی این مقدار مصرف شده و به فرآورده تبدیل شود، باز هم ماکزیمم ۰/۵ مول O_2 تولید می‌شود!!! به ماکزیمم مقدار O_2 در این نمودار دقت کنید!!!



گزینه ۱ - ۱۳۷۸

می‌دانیم که در صورت برابر بودن بازه‌های زمانی (Δt)، نسبت غلظت مصرفی یا تولیدی یک ماده در دو بازه زمانی، برابر نسبت سرعت متوسط مصرف یا تولید این ماده در آن دو بازه زمانی است، پس:

$$\frac{\bar{R}_1}{\bar{R}_2} = \frac{\Delta H_2}{\Delta H_2} = \frac{0.2 - 0}{0.5 - 0} = \frac{0.2}{0.5} = \frac{2}{5} = \frac{20}{50} = \frac{2}{5}$$

$$\frac{\bar{R}_1}{\bar{R}_2} = \frac{10}{3} \Rightarrow \bar{R}_2 = 0.3 \bar{R}_1$$

گزینه ۳ - ۱۳۷۹

با توجه به نمودارهای داده شده در گزینه‌ها، باید مقدار غلظت هر یک از مواد را در دقیقه ۲ ام بدست بیاوریم:

$$\bar{R}_B = 0.5 \frac{\text{mol}}{\text{L.s}} \times 2 \times 60s = 60 \text{ mol.L}^{-1}$$

پس مقدار تولیدی C و باقی‌مانده A برابر است با:

$$\begin{cases} 2B \sim C \rightarrow x = 2 \text{ mol.L}^{-1} C \\ 2B \sim A \rightarrow y = 3 \text{ mol.L}^{-1} A \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{باقی می‌ماند} = 4/5 - 3 = 1/5 \text{ mol.L}^{-1} \text{ مقدار باقی‌مانده A}$$

فقط گزینه‌ی ۳ می‌تواند درست باشد.

گزینه ۴ - ۱۳۸۵

ابتدا حساب می‌کنیم که برای تولید ۱۵ لیتر گاز O_2 ، چند مول KClO_3 باید مصرف شود:

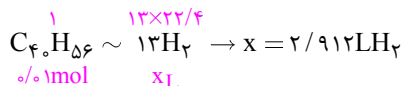


۱۳۸۸ - گزینه ۱

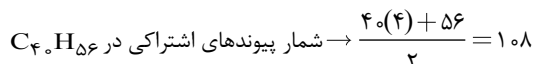
تک تک عبارتها را بررسی می کنیم:

عبارت (آ) درست است.

عبارت (ب) نادرست است. مولکول لیکوپن دارای ۱۳ پیوند دو گانه بوده و به همین علت برای سیرشدگی کامل هر مول از آن، به ۱۳ مول گاز هیدروژن نیاز است:



عبارت (پ) درست است. با هم ببینیم:



$$\frac{18(4) + 36}{2} = 54$$

عبارت (ت) درست است. در لیکوپن با فرمول (C₄₀H₅₆)، نسبت تعداد

اتم های H به C برابر ۵۶/۴۰ است و درصد جرمی کربن به تقریب برابر ۸۹/۵٪ است:

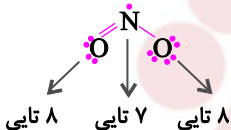
$$C \text{ درصد جرمی} = \frac{(40 \times 12)}{(40 \times 12) + 56} \times 100 = 89.5\%$$

۱۳۸۹ - گزینه ۳

عبارت های «آ» و «ت» درست هستند. بررسی سایر عبارت ها:

عبارت (ب) نادرست است. رادیکال های در ساختار خود لزوماً پیوند سیر نشده (دو گانه یا سه گانه) ندارند.

عبارت (پ) نادرست است. رادیکال ها محتوی اتم یا اتم هایی هستند که از قاعده هشتایی پیروی نمی کنند نه اینکه لزوماً تمام اتم های موجود در ساختار آن ها به آرایش هشتایی نمی رسند، به عنوان مثال در NO₂ که یک رادیکال است. اتم N به آرایش هشتایی نمی رسد اما اتم های اکسیژن هشتایی هستند:



عبارت (پ) نادرست است. بازدارنده ها در بدن ما با به دام انداختن رادیکال ها سبب کاهش سرعت واکنش های ناخواسته می شوند نه اینکه این واکنش ها را به طور کامل متوقف کنند.

۱۳۹۰ - گزینه ۲

اول به مینی درسنامه ببینیم:

مینی درسنامه

چگونگی تشخیص رادیکال ها

گفتیم رادیکال ها گونه های ناپایداری هستند که در ساختار خود دارای اتم یا اتم هایی با الکترون منفرد و جفت نشده اند. حال برای تشخیص رادیکال ها کافیست ببینیم آیا مجموع الکترون های ظرفیتی یک گونه زوج است یا فرد:

زمانی t_۱ تا t_۲ ۸ گوی B و از بازه زمانی t_۱ تا t_۳ ۱۳ گوی B تولید شده است.

$$\frac{\bar{R}_{t_1 \rightarrow t_2}}{\bar{R}_{t_1 \rightarrow t_3}} = \frac{\frac{8 \times 0.02}{10}}{\frac{13 \times 0.02}{20}} = \frac{8}{6.5} \approx \frac{1}{23}$$

۱۳۸۵ - گزینه ۲

برای محاسبه سرعت متوسط واکنش هم از A می توانیم استفاده کنیم و هم از B؛ در بازه زمانی t_۲ تا t_۳ تعداد گوی های B از ۱۰ به ۱۳ رسیده است و چون هر گوی هم ارز ۰/۰۵ مول است می توان گفت از t_۲ تا t_۳ ۰/۰۵ مول B (۳×۰/۰۵=۰/۱۵) تولید شده است، پس:

$$\bar{R}_B = \frac{+\Delta n_B}{V \Delta t} \Rightarrow \frac{0.15 \text{ mol}}{4 \times (40 - 20)} = \frac{1/875 \times 10^{-3} \text{ mol}}{L \cdot \text{min}}$$

در بازه زمانی t_۲ تا t_۳ نیز ۲ گوی B تولید شده است و چون حجم ظرف و Δt در دو بازه t_۲ تا t_۳ و t_۳ تا t_۴ برابر است، می توان گفت نسبت $\bar{R}_{t_2 \rightarrow t_3}$ به $\bar{R}_{t_3 \rightarrow t_4}$ همان نسبت تعداد مول های تولیدی از t_۲ → t_۳ به t_۳ → t_۴ است، پس:

$$\frac{\bar{R}_{t_2 \rightarrow t_3}}{\bar{R}_{t_3 \rightarrow t_4}} = \frac{0.15 \text{ mol}}{0.1 \text{ mol}} = \frac{1}{5}$$

۱۳۸۶ - گزینه ۴

در بازه زمانی ۰ تا ۱۲ ثانیه، ۳ گوی از A مصرف شده است. ابتدا حجم این سه گوی را محاسبه می کنیم:

$$3 \times \frac{1}{8} \text{ mol} \times 24 \text{ L} = 9 \text{ LA}$$

$$\bar{R}_A = \frac{-\Delta V_A}{\Delta t} = \frac{9 \text{ L}}{\frac{12}{60} \text{ min}} = 45 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$$

در ادامه و در بازه زمانی ثانیه های ۱۲ تا ۳۶، ۳ گوی A مصرف شده است:

$$\bar{R}_A = \frac{3 \times \frac{1}{8} \text{ mol}}{\frac{24}{60} \text{ s}} = \frac{1 \text{ mol}}{64 \text{ s}}$$

همانطور که در شکل ها می بینید در ثانیه ۳۶م، ۶ گوی A باقی مانده است، بنابراین زمان لازم برای مصرف این ۶ گوی برابر خواهد بود:

$$\frac{1}{64} = \frac{6 \times \frac{1}{8}}{\Delta t} \rightarrow \Delta t = 48 \text{ s}$$

بخش بیستم و یکم: بازدارنده ها و رد پای غذا

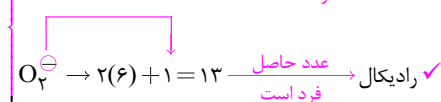
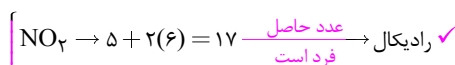
۱۳۸۷ - گزینه ۱

فقط مورد «آ» درست است. بررسی سایر عبارت ها:

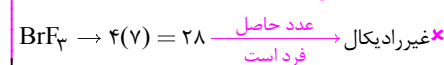
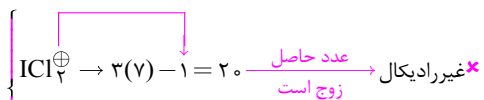
عبارت (ب) نادرست است. زیر مغزی هایی که نقش بازدارندگی دارند، رادیکال ها را جذب می کنند نه تولید.

عبارت (پ) نادرست است. هنوز نقش کامل این مواد به طور دقیق مشخص نشده است.

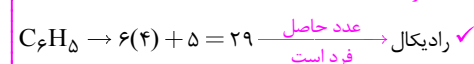
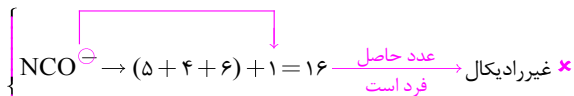
عبارت (ت) نادرست است. برخی از ریز مغزی ها نقش بازدارندگی دارند، بنابراین نمی توان گفت که نام دیگر ریز مغزی ها، بازدارنده است.



عبارت «ب» نادرست است.

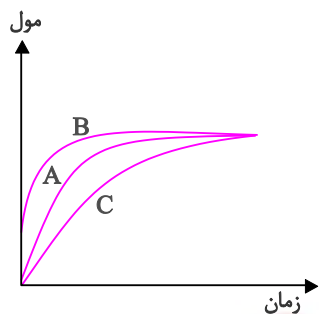


عبارت «پ» درست است.



عبارت «ت» نادرست است.

گزینه ۲ - ۱۳۹۲



به بررسی هر یک از موارد می‌پردازیم:
عبارت (آ) نادرست است. با افزایش مقدار واکنش‌دهنده‌ها، مقدار فرآورده‌های تولیدی هم افزایش می‌یابد، بنابراین نمودار B علاوه برداشتن سرعت واکنش بالاتر، باید مقدار فرآورده‌های بیشتری را نیز نسبت به A و C نمایش دهد. در صورتی که در این نمودار، مقدار فرآورده تولیدی در حالت‌های A، B و C با هم یکسان است.

عبارت (ب) درست است. افزایش کاتالیزگر سبب افزایش سرعت واکنش و افزایش شیب منحنی و افزایش بازدارنده سبب کاهش سرعت و کاهش شیب منحنی می‌شود.

عبارت (پ) درست است. لیکوپن به عنوان یک بازدارنده سبب کاهش سرعت واکنش و کاهش شیب منحنی می‌شود.

عبارت (ت) نادرست است. با افزایش دمای سامانه سرعت واکنش انجام شده افزایش یافته و شیب منحنی A با افزایش به منحنی B می‌رسند C.

گزینه ۲ - ۱۳۹۳

موارد «آ» و «پ» درست هستند. بررسی سایر عبارت‌ها:

عبارت (ب) نادرست است. میزان نیاز و بهره‌مندی از منابع آب، هوا، غذا و ... برای همه یکسان نیست.

عبارت (ت) نادرست است. رد پای غذا همانند رد پای کربن‌دی‌اکسید و آب، دو چهره‌ی آشکار و پنهان دارد.

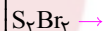
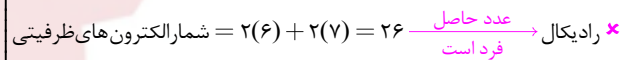
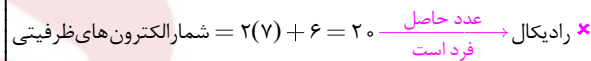
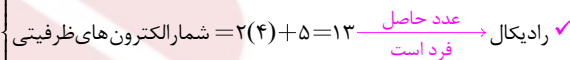
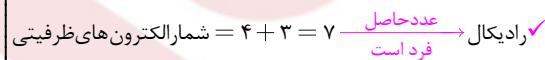
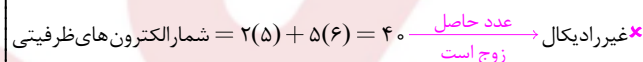
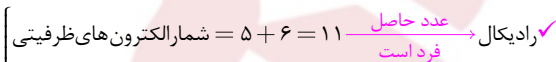
گزینه ۳ - ۱۳۹۴

به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

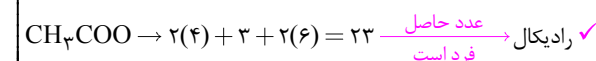
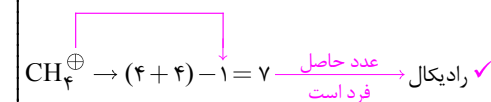
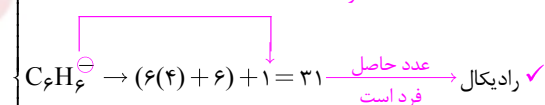
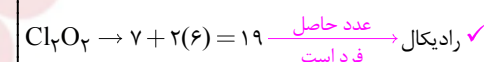
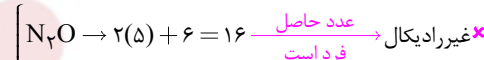
اگر مجموع الکترون‌های زوج بود ← گونه غیر رادیکالی و پایدار است
ظرفیتی یک گونه فرد بود ← گونه مورد نظر یک رادیکال است
می‌دانیم که مجموع الکترون‌های ظرفیتی برای یک گونه، حاصل جمع یکان گروه اتم‌های مورد نظر است:

$$\boxed{\text{مجموع الکترون‌های ظرفیتی}} = \boxed{\text{مجموع الکترون‌های گونه}}$$

مثال: کدام یک از گونه‌های زیر رادیکال‌اند؟

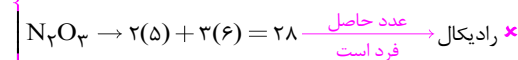
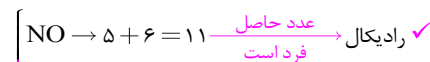


مجموع الکترون‌های ظرفیتی هر گونه را معین می‌کنیم:



گزینه ۲ - ۱۳۹۱

تک تک موارد را بررسی می‌کنیم:



عبارت «آ» نادرست است.



عبارت آ) نادرست است. تبدیل شدن غذای مصرف نشده به زباله نشان دهنده ردپای آشکار غذا است.

عبارت ب) درست است. آمارها نشان می‌دهد که از هر ۷ نفر، ۱ نفر گرسنه است، بنابراین بیش از ۱۴٪ افراد جهان گرسنه‌اند:

$$\frac{1}{7} \times 100 \approx 14.3\%$$

درصد افراد گرسنه در جهان

عبارت پ) درست است.

عبارت ت) نادرست است. تولید گازهای گلخانه‌ای به ویژه کربن دی‌اکسید، چهره پنهان ردپای غذا را نشان می‌دهد.

۱۳۹۵- گزینه ۳

با توجه به نمودار صفحه ۹۲ کتاب درسی، نقاط A، B و C به ترتیب الگوهای تولید، مصرف کنونی و توسعه پایدار را نشان می‌دهند.

۱۳۹۶- گزینه ۳

فقط مورد «آ» نادرست است؛ سهم تولید گاز کربن دی‌اکسید در ردپای غذا به مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

۱۳۹۷- گزینه ۱

به بررسی هر یک از عبارتها می‌پردازیم:

عبارت آ) نادرست است. با ادامه روند الگوی کنونی در سال ۲۰۴۰ مساحت زمین مورد نیاز برای تامین اقلام ضروری زندگی ساکنان زمین، ۲ برابر مساحت کره زمین خواهد بود.

عبارت ب) درست است.

عبارت پ) درست است. ادامه روند الگوی مصرفی کنونی در سال ۲۰۵۰ به حدود ۲/۲۵ برابر مساحت زمین برای تامین اقلام ضروری نیاز داریم که این مساحت، ۱/۵ برابر مساحت زمین مورد نیاز برای تامین اقلام ضروری در سال ۲۰۱۰ (۱/۵ برابر) است.

عبارت ت) درست است.

۱۳۹۸- گزینه ۲

با هم مرور کنیم:

بنابراین فقط موارد «آ» و «پ» می‌توانند جمله داده شده را به درستی تکمیل کنند.

الگوی کاهش رد پای غذا	بیانی از اصل شیمی سبز
خرید به اندازه‌ی نیاز	کاهش تولید زباله و پسمانده
کاهش مصرف گوشت و لبنیات	کاهش ورود مواد شیمیایی ناخواسته به محیط زیست
استفاده از غذاهای بومی و فصلی	کاهش مصرف انرژی
کاهش مصرف غذاهای فرآوری شده	طراحی مواد و فرآورده‌های شیمیایی سالم‌تر



عبارت پ) درست است. الیاف طبیعی در این نمودار شامل الیاف پشمی و نخی است که همانطور که مشاهده می‌کنید تولید آن‌ها نسبت به الیاف مصنوعی این نمودار یعنی پلی‌استری، تغییرات کمتری داشته است.

عبارت ت) نادرست است. در سال‌های اولیه دهه ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۰، در بعضی سال‌های تولید الیاف پلی‌استری بیشتر از نخی بوده و در بعضی سال‌ها تولید الیاف نخی بیشتر از پلی‌استری بوده است.

عبارت ث) درست است. به نمودار دقت کنید.

۱۴۰۴- **گزینه ۴**

دلیل نادرستی سایر نمودارها:

گ۱: جای خطوط نشان دهنده روند تولید پشم و پنبه باید جابه‌جا شوند.

گ۲: تا حدود سال ۲۰۰۰ نمودار تولید پلی‌استر بین پنبه و پشم بوده است.

گ۳: تولید پنبه در سال ۲۰۲۰ نسبت به سال ۱۹۸۰ افزایش خواهد داشت نه کاهش.

۱۴۰۵- **گزینه ۱**

به بررسی هر یک از عبارات می‌پردازیم:

عبارت اول: نادرست است. موفقیت صنعت پوشاک در گرو «تأمین الیاف» مورد نیاز بود.

عبارت دوم: نادرست است. امروزه بخش عمده پوشاک را «الیاف ساختگی» بر پایه‌ی نفت تشکیل می‌دهد.

عبارت سوم: درست است.

عبارت چهارم: نادرست است. در سال ۲۰۱۴ نزدیک به صد «میلیون» تن انواع الیاف در جهان تولید و مصرف شده است.

عبارت پنجم: نادرست است. میزان نسبی الیاف «طبیعی» تولید شده از «ساختگی» کمتر است.

۱۴۰۶- **گزینه ۱**

A ← ریسندگی

B ← بافندگی

C ← فراوری

D ← دوزندگی

۱۴۰۷- **گزینه ۲**

به بررسی هر یک از عبارات می‌پردازیم:

عبارت آ- درست است.

عبارت ب- نادرست است. با افزایش جمعیت، نیاز جامعه به پوشاک هم افزایش یافته است و به همین علت نمی‌توان گفت که دیگر نیازهای جامعه به پوشاک، برطرف شده است.

عبارت پ- نادرست است. هنوز هم بخشی از الیاف تولیدی را الیاف طبیعی تشکیل می‌دهند.

عبارت ت- نادرست است. در مرحله بافندگی، نخ به پارچه خام تبدیل می‌شود.

۱۴۰۸- **گزینه ۴**

گفتیم که الیاف‌های ساختگی از واکنش بین مواد شیمیایی در شرکت‌های پتروشیمی تولید می‌شوند، پس بخش بیشتری از نفتی می‌تواند برای تولید الیاف ساختگی استفاده شود که خوراک پتروشیمی بیشتری داشته باشد یعنی نفت برنت دریای شمال.

فصل سوم: پوشاک، نیازی پایان ناپذیر



پاسخنامه



۱۳۹۹- **گزینه ۳** | بخش اول: پوشاک، الیاف طبیعی و مصنوعی

به بررسی هر یک از موارد می‌پردازیم:

عبارت آ- نادرست است. نخستین پوشش انسان از پشم، مو و پوست جانوران تهیه شده بود.

عبارت ب- نادرست است. امروزه پوشاک به شرایط آب و هوایی، فرهنگ، آداب و رسوم، باورها و ... در هر جامعه بستگی دارد.

عبارت پ- درست است.

عبارت ت- نادرست است. پوشاک علاوه بر نقش محافظتی و پوششی در تمدن بشری نقش بزرگی داشته است آن چنان که نوع پوشاک در هر قوم نشان دهنده‌ی توانایی و مهارت دستی، هنر، تصویرگری و ... آن قوم بوده است.

۱۴۰۰- **گزینه ۳**

انسان نخستین پوشش خود را از پشم، مو و پوست جانوران تهیه کرده بود. او با گذشت زمان از بافت‌های گیاهی نیز برای پوشش خود استفاده کرد و در آن زمان پوشاک هنوز تبدیل به صنعت نشده بود.

۱۴۰۱- **گزینه ۱**

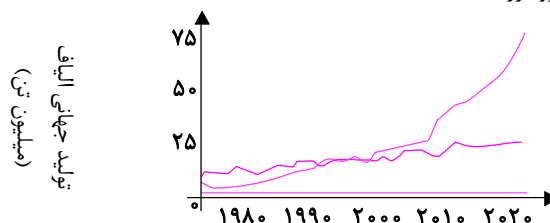


۱۴۰۲- **گزینه ۱**

مطابق درسنامه «۱» هر پنج عبارت درست هستند.

۱۴۰۳- **گزینه ۳**

به نمودار روبه‌رو دقت کنید:



روند تولید الیاف پشمی، نخی و پلی‌استری در جهان

عبارت آ) درست است. آهنگ افزایش تولید جهانی الیاف پلی‌استری نسبت به دو الیاف دیگر در این سال‌ها بیشتر بوده است.

عبارت ب) نادرست است. تا حدود سال ۲۰۰۰ میزان تولید الیاف پلی‌استری از الیاف نخی کمتر بوده است.



عبارت ت - درست است. مولکول های آب (A)، پروپان (D) و نفتالن (C) جرم مولی و شمار اتم های کمی دارند.

۱۴۱۴ - گزینه ۲

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

عبارت اول: درست است.

عبارت دوم: درست است.

عبارت سوم: درست است. در هر دو ترکیب سه نوع اتم کربن، هیدروژن و اکسیژن مشاهده می شود.

عبارت چهارم: نادرست است. در هر دو ترکیب، هیدروژن متصل به اکسیژن داریم پس در هر دو ترکیب پیوند هیدروژنی ایجاد می شود.

عبارت پنجم: درست است.

۱۴۱۵ - گزینه ۱

منظور سؤال اینه که کدام مولکول ها جز پلیمرها دسته بندی می شوند؛

از بین مولکول های داده شده، «نشاسته و گندم»، «تایلون» و انسولین جز پلیمرها هستند.

۱۴۱۶ - گزینه ۴



۱۴۱۷ - گزینه ۳

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

عبارت (آ) درست است.

عبارت (ب) درست است.

عبارت (پ) نادرست است. برخی درشت مولکول ها مانند سلولز و نشاسته طبیعی بوده و بقیه درشت مولکول ها طبیعی نبوده و ساختگی هستند.

عبارت (ت) درست است. مانند نایلون.

عبارت (ث) درست است.

۱۴۱۸ - گزینه ۳

موارد داده شده را با هم دسته بندی می کنیم:

کوچک مولکول ها	نفتالن، پروپان، گوگرد تری اکسید، اتن
بزرگ مولکول ها	نایلون، سلولز، انسولین، تفلون، پروتئین

نکته: توجه داشته باشید که سدیم کلرید (NaCl) و کلسیم فسفات ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) جزء ترکیبات یونی هستند و در دسته های مربوط به مولکول ها قرار نمی گیرند.

نکته: گلوکز برخلاف سلولز جز کوچک مولکول ها دسته بندی می شود در ضمن نفتالن (C_{10}H_8) هم کوچک مولکول است.

۱۴۱۹ - گزینه ۱

درشت مولکول طبیعی	سلولز، نشاسته، پروتئین، انسولین، کلسترول
درشت مولکول ساختگی	پلی اتن، تفلون، نایلون

۱۴۰۹ - گزینه ۲

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

عبارت آ - نادرست است. الیاف ساختگی در طبیعت یافت نمی شوند.

عبارت ب - درست است.

عبارت پ - نادرست است. «غلب» فراورده های پتروشیمی برای تولید انواع گوناگون الیاف ساختگی به کار می روند.

عبارت ت - درست است.

عبارت ث - درست است.

۱۴۱۰ - گزینه ۱ | بخش دوم: درشت مولکول های و الیاف

تنها عبارت آخر نادرست است؛

پنبه از الیاف «سلولز» تشکیل شده، زنجیری بسیار بلند که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول «گلوکز» به یکدیگر ساخته می شود.

۱۴۱۱ - گزینه ۳

به بررسی هر یک از عبارت ها می پردازیم:

عبارت اول: درست است.

عبارت دوم: درست است.

عبارت سوم: نادرست است. در ادامه درس خواهیم خواند که هیدروکربن های پلیمری مانند پلی پروپین و پلی اتن و ... جز درشت مولکول ها بوده و در دسته مولکول های کوچک قرار نمی گیرند.

عبارت چهارم: درست است.

۱۴۱۲ - گزینه ۱

به بررسی هر یک از عبارت ها می پردازیم:

عبارت آ - نادرست است. پلیمرها دسته ای از درشت مولکول ها هستند که دارای بخش (ها) تکرارشونده هستند. به عنوان مثال کلسترول یک درشت مولکول است، اما پلیمر نیست.

عبارت ب - نادرست است. کلسیم کلرید (CaCl_2) یک ترکیب یونی است نه مولکولی.

عبارت پ - درست است. به این دسته مواد، پلیمرها می گوئیم.

عبارت ت - نادرست است. لزوماً نوع اتم های سازنده پلیمرها زیاد نیست، به عنوان مثال پلی اتن (C_2H_4) یک پلیمر بوده اما فقط دارای دو نوع اتم کربن و هیدروژن است.

۱۴۱۳ - گزینه ۲

به بررسی هر یک از عبارت ها می پردازیم:

عبارت آ - نادرست است. در این شکل تنها دو ماده ی B (نشاسته) و C (پلی اتن) جز درشت مولکول ها هستند.

عبارت ب - درست است. دو مولکول نشاسته و پلی اتن از واحدهای تکرار شونده تشکیل شده اند.

عبارت پ - درست است. تنها پلی اتن یک درشت مولکول ساختگی است.



عبارت عبارت (آ) نادرست است. به دو دلیل:

۱: آب مایع بوده و اتن گاز است پس نیروی بین مولکولی در آب قوی تر از اتن است.

۲: نیروی بین مولکولی آب از نوع هیدروژنی و نیروی بین مولکولی در اتن از نوع نیروی ضعیف واندروالسی است.

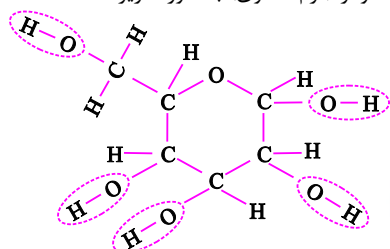
عبارت (ب) درست است. جرم مولی و شمار اتم‌های نفتالن از پروپان بیشتر است.

عبارت (پ) نادرست است. جرم مولی انسولین خیلی بیشتر از اتانول است.

عبارت (ت) درست است. سلولز یک پلیمر بوده و نیروی بین مولکولی قوی تری نسبت به مولکول کوچکی مانند پروپان دارد.

۱۴۲۴ - گزینه ۳

فرمول ساختاری گلوکز (فرم حلقوی) به صورت زیر است:



عبارت «آ»: درست است. گلوکز دارای ۵ گروه هیدروکسیل است.

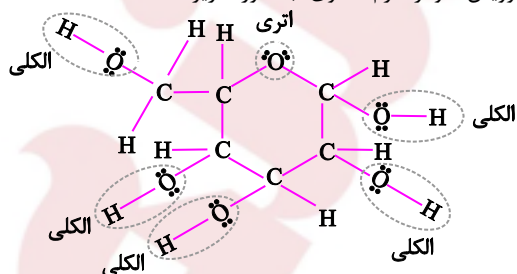
عبارت «ب»: نادرست است. همانطور که در فرمول ساختاری هم می‌بینید، گلوکز دارای ۵ پیوند C-C است.

عبارت «پ»: درست است. در این فرمول، اتم‌های کربن و اکسیژن هشتایی شده و به آرایش گاز نجیب نئون ($1s^2$ Ne) و اتم‌های هیدروژن نیز به آرایش گاز نجیب هلیوم ($1s^2$ He) می‌رسند. پس تمام اتم‌ها به آرایش گاز نجیب هم دوره‌ی خود رسیده‌اند.

عبارت «ت»: درست است. به دلیل وجود گروه هیدروکسیل در ساختار آن، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آن وجود دارد.

۱۴۲۵ - گزینه ۳

ساختار لوویس گلوکز (فرم حلقوی) به صورت زیر است:



عبارت اول: درست است. این ترکیب به دلیل داشتن عامل (OH)، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با آب را دارد.

عبارت دوم: نادرست است. در این مولکول، علاوه بر گروه‌های الکلی، گروه عاملی اتری نیز وجود دارد، (به ساختار نگاه کنید)

عبارت سوم: درست است. می‌دانیم که پیوند C-C ناقطبی است، در ضمن در شیمی دهم خواندیم که پیوند C-H را هم ناقطبی در نظر می‌گیریم، پس این مولکول به دلیل داشتن ۵ پیوند C-C و ۷ پیوند C-H، دارای مجموعاً ۱۲ پیوند ناقطبی است.

۱۴۲۰ - گزینه ۳

به بررسی تک تک عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت (آ) نادرست است. به خاطر داشته باشید که نیروی بین مولکولی حتی در درشت‌مولکول‌ها ضعیف‌تر از پیوند اشتراکی بین اتم‌ها یا همان پیوند کووالانسی است.

عبارت (ب) نادرست است. پشم شتر و گوسفند از پروتئین ساخته شده است.

عبارت (پ) درست است. نفتالن و پروپان هر دو فاقد پیوند هیدروژنی‌اند، از طرفی نیروی بین مولکولی در نفتالن ($C_{10}H_8$) به علت داشتن جرم و حجم بیشتر نسبت به پروپان (C_3H_8)، قوی تر خواهد بود.

عبارت (ت) نادرست است. نفتالن برخلاف دیگر ترکیبات داده شده، پلیمر نیست.

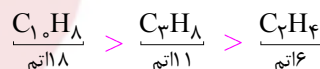
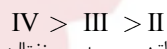
۱۴۲۱ - گزینه ۲

به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت (آ) نادرست است. در مولکول سلولز علاوه بر اتم‌های کربن و هیدروژن، اتم اکسیژن نیز وجود دارد.

عبارت (ب) درست است. فقط سلولز جزو درشت مولکول‌ها است.

عبارت (پ) درست است. سلولز که درشت مولکول بوده و بیشترین تعداد اتم را در بین مولکول‌های داده شده دارد، برای مقایسه سایر مولکول‌ها داریم:

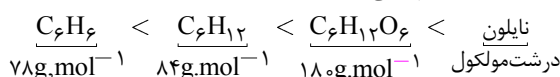


عبارت (ت) نادرست است. در بین مولکول‌های داده شده، سلولز به دلیل اینکه پلیمر بوده و جرم و سطح تماس بیشتری دارد، بیشترین نیروی مولکولی را دارد.

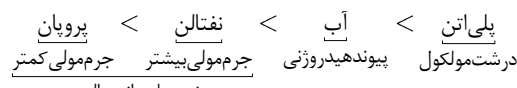
۱۴۲۲ - گزینه ۲

تک تک مقایسه‌ها را بررسی می‌کنیم:

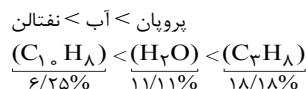
عبارت (آ) درست است. جرم مولی (میانگین):



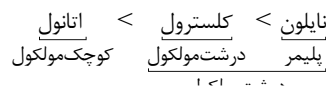
عبارت (ب) نادرست است. قدرت بین مولکولی:



عبارت (پ) نادرست است. درصد جرمی هیدروژن:



عبارت (ت) درست است. اندازه مولکول:

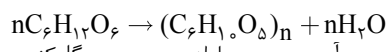


۱۴۲۳ - گزینه ۳

به بررسی هر یک از مقایسه‌ها می‌پردازیم:



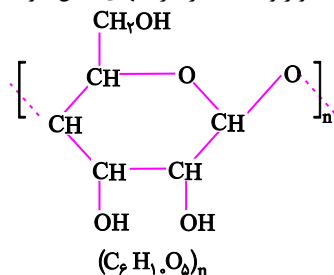
۴ با توجه به فرایند بالا می‌توان تولید سلولز از گلوکز را به صورت زیر نمایش داد:



۵ سلولز و نشاسته از پلیمری شدن مولکول‌های گلوکز متفاوت تولید می‌شوند، عبارت دیگر درسته که هر دو پلیمر از گلوکز ساخته شده‌اند، اما گلوکز سازنده نشاسته و سلولز با هم متفاوت‌اند.

۶ در انتها حواسمون به واحدهای سازنده سلولز باشه:

باقی نکات مربوط به سلولز و نشاسته را در انتهای فصل خواهیم خواند.



عبارت (آ) نادرست است. اگر بخواهیم فرمول سلولز را با واحد تکرار شونده نمایش دهیم باید به صورت فرمول $(C_6H_{10}O_5)_n$ باشد.

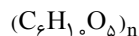
عبارت (ب) نادرست است. در فرایند پلیمری شدن گلوکز و تولید سلولز، اصلاً پیوند دو گانه آلکنی شکسته نشد!!

عبارت (پ) درست است.

عبارت (ت) درست است. به ساختار بالا توجه کنید.

عبارت (ث) درست است، با هم ببینیم:

$$\text{درصد جرمی } C \rightarrow \frac{6n(12)}{6n(12) + 10n + 5n(16)} \times 100 = \frac{72n}{162n} \times 100 = 44\%$$



گزینه ۳

۱۴۲۸

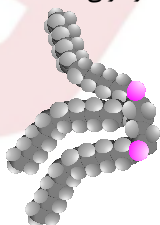
مدل گلوله و میله داده شده مربوط به یکی از ترکیبات آلی موجود در روغن زیتون است که در صفحه ۱۰۱ کتاب درستی به آن اشاره شده است:

مینی درسنامه

روغن زیتون، امسال دوست، سال بعد آشنا.

در صفحه ۱۰۱ کتاب درسی، ساختار یکی از ترکیبات آلی موجود (به نام تریولین) در روغن زیتون را می‌بینیم. مجبوریم مثل همیشه خودمون موشکافیش کنیم:

۷ یک درشت‌مولکول با فرمول مولکولی $C_{57}H_{114}O_6$ است.



۸ نیاز به داشتن فرمول ساختاری آن نداریم و تنها کافیست بدانیم که یک استر سه عاملی سیرنشده با ۳ پیوند $C=C$ است.

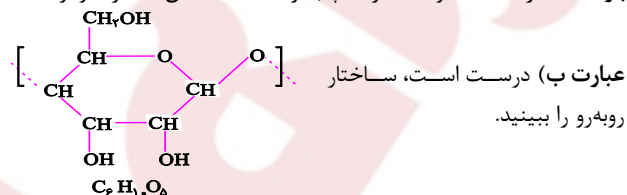
عبارت چهارم: درست است. گلوکز جرم و حجم بالایی داشته و در ضمن بین مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی وجود دارد. پس می‌توان گفت که نیروی جاذبه بین مولکول‌های آن قوی‌تر از نیروی جاذبه بین مولکول‌های I_2 است.

گزینه ۳

۱۴۲۶

به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت (آ) نادرست است. واحد سازنده پنبه و نشاسته، مشتق شده از گلوکز است.



عبارت (پ) درست است، باز هم می‌توانید به شکل روبه‌رو مراجعه کنید:

عبارت (ت) درست است، سلولز، درشت‌مولکولی با اتم‌های C، H و O است.

گزینه ۳

۱۴۲۷

سلولز

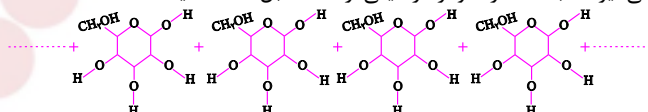
مینی درسنامه

متأسفانه در کتاب درسی، توضیح جامع و کاملی در مورد سلولز داده نشده، به همین علت تصمیم گرفتیم در قالب یک مینی درسنامه، به طور کامل به نکات مربوط به سلولز بپردازیم و شکل صفحه ۱۰۰ کتاب درسی را توضیح دهیم.

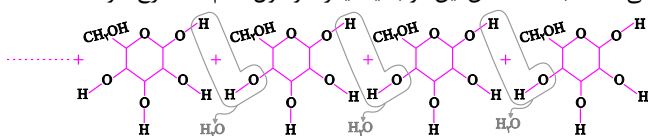
۱ سلولز همانند نشاسته پلیمری است که مونومرهای گلوکز ساخته شده است.

۲ اشتباه نکنیم!! واحدهای سازنده سلولز مولکول‌های گلوکز نیست!! بلکه بخشی از مولکول گلوکز است. به روند خلاصه شده تولید سلولز نگاه کنید:

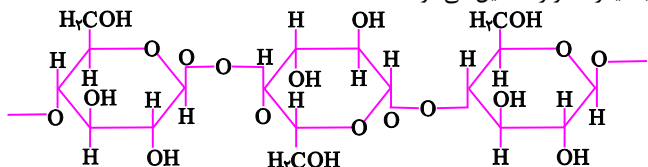
مرحله اول: ابتدا شمار بسیار زیادی از مولکول‌های گلوکز در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند: (با ساختار گلوکز در مینی درسنامه قبل آشنا شدید).



مرحله دوم: حال بین دو مولکول گلوکز مجاور، یکی H و دیگری OH از دست می‌دهد تا با اضافه شدن این دو به یکدیگر، مولکول H_2O خارج شود:



مرحله سوم: در انتها با متصل شدن بخش‌های باقیمانده مولکول‌های گلوکز به یکدیگر، سلولز تشکیل می‌شود:



۳ همانطور که می‌بینید واحدهای تکرار شونده در سلولز، $C_6H_{10}O_5$ است.

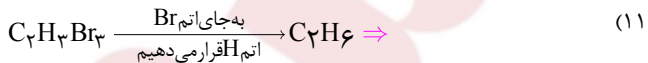
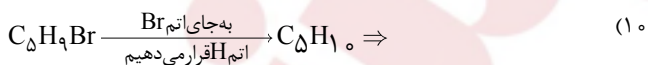
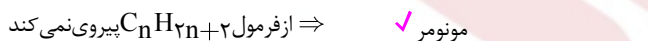
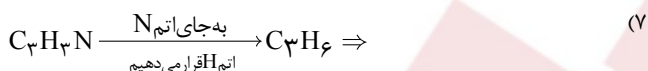
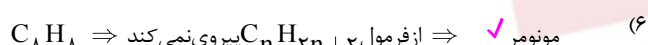
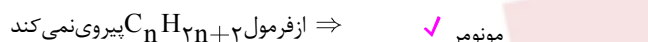
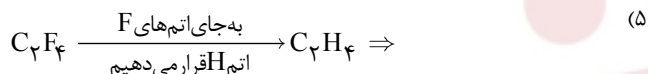
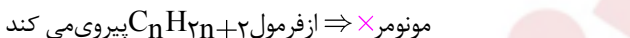
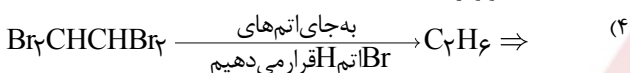
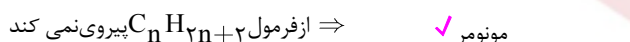
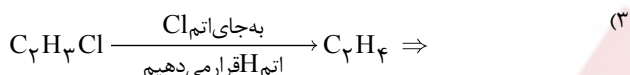
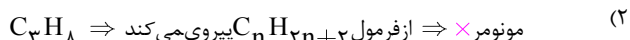
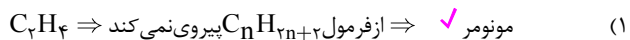


۱] به تعداد اتم‌های هالوژن (I-Br-Cl-F) به اتم‌های هیدروژن اضافه می‌کنیم.

۲] اتم‌های O و S اثری بر تعداد اتم‌های هیدروژن ندارند.

۳] به تعداد اتم‌های N و P به اتم‌های هیدروژن اضافه می‌کنیم.

اگر فرمول حاصل به صورت C_nH_{2n+2} بود، ترکیب سیر شده و غیر مونومری است و اگر به این شکل نبود، ترکیب داده شده می‌تواند مونومر باشد. به عنوان مثال به بررسی ترکیبات داده شده در این سوال می‌پردازیم:



۱-۴۳۳ گزینیه

به بررسی همه‌ی عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت (آ) درست است. بهتر است بدانیم که مولکول‌های گاز اتن در دمای 500°C و فشار 1000 atm با یکدیگر واکنش داده و به پلی‌اتن تبدیل می‌شوند. عبارت (ب) نادرست است. حالت فیزیکی اتن به صورت گاز (g) و حالت فیزیکی پلی‌اتن، جامد (s) است.

عبارت (پ) درست است. البته از لحاظ علمی این عبارت درست نیست، جلوتر دلیلش رو باهم بررسی می‌کنیم، ولی در این قسمت، کتاب درسی از این رنگ‌ها استفاده کرده است.

۳] همانطور که از ساختار آن مشخص است درسته که این ترکیب یک درشت‌مولکول است، اما نمی‌تواند یک پلیمر یا بسپار باشد، چون فاقد واحد تکرارشونده است.

در سال دوازدهم و در فصل اول باز هم روغن زیتون را خواهیم دید.

با توجه به مینی درسنامه بالا فقط عبارت‌های «آ» و «پ» درست هستند.

۳-۱۴۲۹ گزینیه

مینی درسنامه

انسولین

با توجه به صفحه ۱۰۱ کتاب در سی، چند مطلب را در مورد انسولین به خاطر بسپارید:

۱] نوعی پروتئین است.

۲] یک پلیمر طبیعی محسوب می‌شود.

۳] در انتهای فصل خواهیم خواند که در مولکول پروتئین‌ها، همانند انسولین، گروه عاملی آمیدی ($-C(=O)-NH-$) در حال تکرار است، به این پلیمرهای دارای

عاملی آمیدی پلی‌آمید می‌گوییم.

۴] انسولین انسان از ۵ نوع اتم C, H, N, O و S ساخته شده است.

با توجه به مینی درسنامه بالا، فقط عبارت «پ» نادرست است.

بخش سوم: پلیمر و پلیمری شدن

۴-۱۴۳۰ گزینیه

😊 برای تأکید، یکبار دیگر این تست رو آوردیم.

۴-۱۴۳۱ گزینیه

هر چهار عبارت درست هستند.

۳-۱۴۳۲ گزینیه

به مینی درسنامه زیر دقت کنید:

مینی درسنامه

چه هیدروکربن‌هایی می‌توانند نقش مونومری داشته باشند؟

ترکیباتی می‌توانند نقش مونومری را در واکنش‌های پلیمری داشته باشند که سیر نشده نباشند، به عبارت دیگر فرمول آن‌ها به فرم آلکان‌ها یعنی C_nH_{2n+2} نباشد. در سوالاتی که در رابطه با این قسمت به شما می‌دهند، باید بتوانید فرمول‌های داده شده را به فرم C_xH_y در بیاورید، اگر فرمول حاصل شبیه آلکان‌ها بود، ترکیب مونومر نیست و در غیر این صورت، می‌تواند مونومر باشد. برای تبدیل فرمول‌های داده شده به فرم C_xH_y به روش زیر عمل می‌کنیم:



عبارت (آ) نادرست است. مطابق قانون پایستگی جرم، جرم مواد فرآورده با جرم مواد واکنش دهنده در یک واکنش شیمیایی برابر است. زمانی عبارت داده شده درست خواهد بود که جای واژه «جرم» از واژه «جرم مولی» استفاده شود.

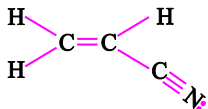
عبارت (ب) درست است. پلی اتن یک درشت مولکول بوده و نیروی بین مولکولی (از نوع واندروالسی) قوی تری نسبت به نیروی بین مولکولی در مولکول های اتن دارد.

عبارت (پ) نادرست است. همانطور که در ساختار بالا می بینید در اتن، هر اتم کربن به ۳ اتم دیگر متصل است، اما در پلی اتن هر اتم کربن به ۴ اتم دیگر متصل شده است.

عبارت (ت) درست است. پلی اتن برخلاف اتن یک ترکیب سیر شده است.

۱۴۳۸ - **گزینہ ۴**

مونومر به کار رفته در تولید پلی سیانو اتن، مولکول سیانو اتن با ساختار زیر است:



عبارت اول: نادرست است. فرمول مولکولی سیانو اتن $(\text{C}_3\text{H}_3\text{N})$ است.

عبارت دوم: نادرست است. اتم های هیدروژن هشتایی نمی شوند.

عبارت سوم: درست است. به ساختار بالا دقت کنید.

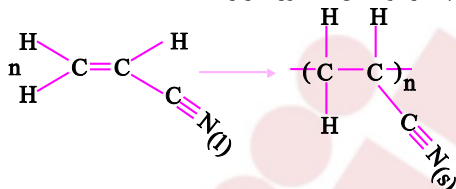
عبارت چهارم: نادرست است. همانطور که در ساختار بالا هم مشاهده می کنید، نیتروژن دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.

عبارت پنجم: درست است.

۱۴۳۹ - **گزینہ ۲**

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

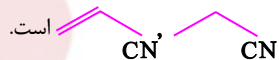
عبارت (آ) نادرست است. خیلی خنده داره!! پیوند سه گانه کربن - نیتروژن شکسته شده برای تولید پلیمر!! واکنش به صورت زیر است:



عبارت (ب) درست است. یکی از کاربردهای پلی سیانواتن در تولید پتو است.

عبارت (پ) نادرست است. اگر دقت کنید این ساختارها دارای ۵ تا کربن هستند نه ۳ تا!!

پس ساختار درست واحد تکرار شونده فرآورده و مونومر این واکنش به صورت

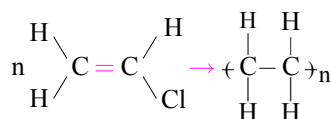


عبارت (ت) درست است. به ساختار پلی سیانواتن در بررسی عبارت «آ» دقت کنید.

عبارت (ث) نادرست است. مونومر به کار رفته در این واکنش یعنی سیانواتن $(\text{C}_2\text{H}_3\text{N})$ دارای ۷ اتم از سه نوع عنصر کربن، هیدروژن و نیتروژن است.

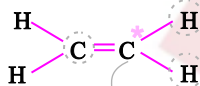
۱۴۴۰ - **گزینہ ۴**

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:



عبارت (ت) نادرست است. پلی اتن بر خلاف اتن یک هیدروکربن سیر شده است، چون در مولکول آن هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی یگانه به چهار اتم دیگر متصل است.

عبارت (ث) نادرست است. باهم ببینیم:



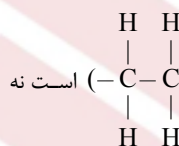
هر اتم کربن به سه اتم دیگر متصل است.

۱۴۳۴ - **گزینہ ۴**

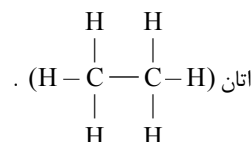


۱۴۳۵ - **گزینہ ۲**

عبارت های سوم و چهارم نادرست هستند:



عبارت سوم: واحد تکرار شونده در مولکول پلی اتن، $(-\text{C}-\text{C}-)$ است نه



اتن $(\text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H})$.

عبارت چهارم: تعیین دقیق تعداد مونومرهای شرکت کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست، کاری هم به گذشته و الان نداره!!!

۱۴۳۶ - **گزینہ ۴**

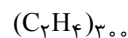
به بررسی هر یک از عبارت ها می پردازیم:

عبارت (آ) درست است. فرآورده حاصل پلی اتن است که یک درشت مولکول ساختگی می باشد.

عبارت (ب) درست است. فرمول مولکولی واحد تکرار شونده در فرآورده و مونومر واکنش، C_2H_4 است.

عبارت (پ) درست است.

عبارت (ت) درست است. باهم ببینیم:

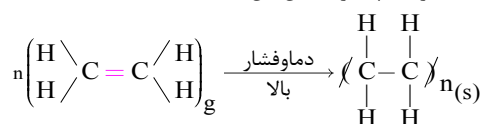


$$\text{جرم مولی واحد تکرار شونده} \Rightarrow 84.0 \text{ g.mol}^{-1} \Rightarrow 300 \times (2 \times 12 + 4 \times 1)$$

عبارت (ث) نادرست.

۱۴۳۷ - **گزینہ ۳**

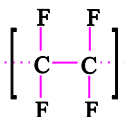
واکنش داده شده مربوط به فرایند پلیمری شدن اتن است:





عبارت (پ) درست است.

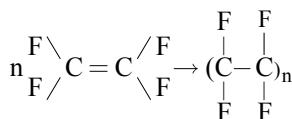
عبارت (ت) درست است. باهم ببینیم:



واحد تکرار شونده در پلی تترا فلورو اتن:

۱۴۴۵ - گزینه ۱

به بررسی تک تک عبارت‌ها می‌پردازیم:



عبارت (آ) نادرست است. تفلون به علت نداشتن پیوند چندگانه کربن — کربن، پلیمری سیرشده محسوب می‌شود.

عبارت (ب) درست است. در مونومر تفلون، یعنی تترافلورو اتن، ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی و ۶ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

عبارت (پ) درست است. پلی استیرن، پلیمر سازنده ظروف یکبار مصرف است و در مونومر خود یعنی استیرن (C_8H_8) ۸ اتم کربن دارد که این تعداد، ۲ برابر شمار اتم‌های فلور در (C_2F_4) است.

عبارت (ت) درست است. با هم ببینیم:

$$(\text{C}_2\text{F}_4)_n \text{ در } \text{F} \text{ درصد جرمی} = \frac{76n}{76n + 24n} \times 100 = \frac{76n}{100n} \times 100 = 76\%$$

۱۴۴۶ - گزینه ۲

به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

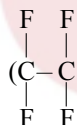
عبارت (آ) درست است. تترافلورو اتن $\left(\begin{array}{c} \text{F} \backslash \\ \text{C} = \text{C} / \\ \text{F} / \end{array} \right)_n$ مولکولی ناقطبی است.

عبارت (ب) درست است. تترافلورو اتن (C_2F_4) و استیرن (C_8H_8) ناقطبی هستند، اما استیرن به علت داشتن جرم و حجم مولکولی بالاتر، نقطه جوش بالاتری نسبت به تترافلورو اتن دارد:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{C}_2\text{F}_4 \Rightarrow \text{جرم مولی}: 100 \text{ g.mol}^{-1} \\ \text{C}_8\text{H}_8 \Rightarrow \text{جرم مولی}: 104 \text{ g.mol}^{-1} \end{array} \right. \rightarrow \text{نقطه جوش: } \text{C}_8\text{H}_8 > \text{C}_2\text{F}_4$$

عبارت (پ) نادرست است. شعاع اتمی F از C کمتر است، بنابراین آنتالپی پیوند C-F از C-C بالاتر خواهد بود.

عبارت (ت) درست است. در هر واحد تکرار شونده در تفلون، ۴ پیوند C-F وجود دارد.



$$4 \times n = 14400 \rightarrow n = 3600$$

۱۴۴۷ - گزینه ۲

عبارت (آ) درست است. با اضافه کردن ۱ مول HCl به ۱ مول اتین (C_2H_2) ، وینیل کلرید ساخته می‌شود:

عبارت (ب) درست است. وینیل کلرید $(\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{Cl})$ یک مولکول قطبی است.

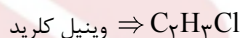
عبارت (پ) درست است. هر واحد تکرار شونده در پلی اتن و پلی وینیل کلرید، دارای ۶ پیوند است، بنابراین با n یکسان، شمار پیوندها در این دو پلیمر با هم برابر خواهد بود. عبارت (ت) نادرست است. با هم ببینیم:

$$(\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl})_n = \frac{2n(12)}{2n(12) + 3n + 35/\Delta n} \times 100 = 38/4$$

$$(\text{C}_2\text{H}_4)_n = \frac{2n(12)}{2n(12) + 4n} \times 100 = 85/7$$

۱۴۴۱ - گزینه ۲

طبق اطلاعات مسئله داریم:



$$\text{درصد جرمی هیدروژن} = \frac{(3 \times 1)}{(2 \times 12) + (3 \times 1) + (1 \times 35/5)} \times 100 = 4/8\%$$



$$\text{درصد جرمی هیدروژن} = \frac{4 \times 1}{3 \times 12 + 4 \times 1} \times 100 = 10\%$$

$$\rightarrow \frac{\text{درصد جرمی هیدروژن در وینیل کلرید}}{\text{درصد جرمی هیدروژن در پروپین}} = \frac{4/8}{10} = \boxed{0.48}$$

۱۴۴۲ - گزینه ۴

با هم ببینیم:

$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ -\text{C} - \text{C}- \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{Cl} \end{array} \Rightarrow \text{پلی وینیل کلرید}$$

$$\text{جرم مولی پلی وینیل کلرید} = n(2 \times 12 + 3 \times 1 + 35/5) = 62/\Delta n$$

$$\text{درصد جرمی کلر} = \frac{n \times 35/5}{62/\Delta n} \times 100 = 56/8\%$$

۱۴۴۳ - گزینه ۳

تحلیل هر یک از عبارت‌ها به صورت زیر است:

عبارت اول: نادرست است. پلانکت و گروهش در حال بررسی و مطالعه انواع «سرد کننده‌ها» بودند.

عبارت دوم: نادرست است. پس از اندازه‌گیری جرم کپسول، پلانکت مشاهده کرد که جرم کپسول مورد نظر با کپسول پر از گاز «برابر» است.

عبارت سوم: نادرست است. پس از برش کپسول توسط پلانکت او دید که «لایه نازکی» از یک ماده «جامد» ته کپسول تشکیل شده بود.

عبارت چهارم: درست است.

۱۴۴۴ - گزینه ۳

به بررسی تک تک عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت (آ) نادرست است. نام تجاری «پلی تترا فلورو اتن» است.

عبارت (ب) درست است.



پلی اتن A در ساخت کیسه‌های پلاستیکی کاربرد دارد، پس «پلی اتن سبک» است و پلی اتن B به دلیل کاربرد در لوله‌های پلاستیکی «پلی اتن سنگین» خواهد بود.

عبارت اول: نادرست است. پلی اتن A، پلی اتن سبک شاخه‌دار و پلی اتن B، پلی اتن سنگین و بدون شاخه است.

عبارت دوم: درست است. استحکام و چگالی پلی اتن سبک کمتر از پلی اتن سنگین است.

عبارت سوم: درست است. جاذبه بین مولکولی در پلی اتن سنگین، قوی‌تر از پلی اتن سبک است.

عبارت چهارم: درست است.

۱۴۵۳- گزینه ۳

مقاومت استحکام پلی اتن (I) در برابر فشار وارد شده توسط درست، بیشتر از پلی اتن (II) است، پس می‌توان نتیجه گرفت که (I) پلی اتن سنگین و (II) پلی اتن سبک خواهد بود. حال به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت (آ) درست است.

عبارت (ب) درست است.

عبارت (پ) نادرست است. قدرت جاذبه بین مولکولی در (I) (پلی اتن سنگین) بیشتر از (پلی اتن سبک) است.

عبارت (ت) نادرست است. پلی اتن (II) (سبک) شفاف‌تر از پلی اتن I (سنگین) است.

عبارت (ث) نادرست است. گفتیم که جاذبه بین مولکولی در (I) (پلی اتن سنگین) قوی‌تر از (II) (پلی اتن سبک) است، پس نقطه ذوب (I) (پلی اتن سنگین) نیز بالاتر از نقطه ذوب (II) (پلی اتن سبک) خواهد بود.

۱۴۵۴- گزینه ۲

(A)، پلی اتن بدون شاخه و (B) پلی اتن شاخه‌دار است. با توجه به مطلب می‌توان گفت که (A)، پلی اتن سنگین و (B) پلی اتن سبک خواهد بود. حال تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت (آ) درست است.

عبارت (ب) نادرست است. (A) پلی اتن سنگین بوده و چگالی بیشتری نسبت به (B) (پلی اتن سبک) خواهد داشت. پس می‌توانیم چگالی ۹۷٪ گرم بر سانتی‌متر مکعب را به A و چگالی ۹۲٪ گرم بر سانتی‌متر مکعب را به B نسبت دهیم.

عبارت (پ) نادرست است. با برابر بودن تعداد واحدهای تکرار شونده (n)، درصد جرمی کربن در دو پلیمر یکسان خواهد بود.

عبارت (ت) درست است. نقطه ذوب و استحکام پلی اتن سنگین (A) از پلی اتن سبک (B) در شرایط یکسان، بیشتر است.

۱۴۵۵- گزینه ۱

بطری‌های ساخته شده از پلی اتن سنگین به علت استحکام بالا در آبجوش تغییر شکل نمی‌دهند اما بطری‌هایی که از پلی اتن سبک ساخته می‌شوند استحکام کافی را نداشته و در آب تغییر شکل می‌دهند. بنابراین در این سوال، بطری (I)

تنها دو خاصیت «واکنش ندادن با مواد شیمیایی دیگر» و «مقاومت در برابر گرما» مربوط به تفلون است.

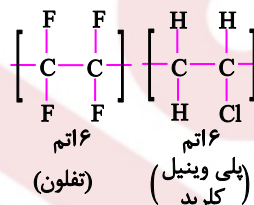
تفلون نقطه ذوب بالا داشته و در حلال‌های آبی و آلی حل نمی‌شود.

۱۴۴۸- گزینه ۲

شکل‌های داده شده مربوط به کاربردهای «تفلون» است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست است. تترا فلورو اتن در دمای اتاق به حالت گاز است.

عبارت دوم: درست است. توجه شود که مورد (III) نوارهای تفلونی را نشان می‌دهد که در لوله کشی و ساختمان سازی به عنوان عایق آب استفاده می‌شود.



عبارت سوم: درست است. باهم ببینیم:

عبارت چهارم: درست است.

۱۴۴۹- گزینه ۳

موارد «آ» و «ب» نادرست‌اند:

عبارت (آ) نادرست است، تفلون نه در آب و نه در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

عبارت (ب) نادرست است، تفلون نقطه ذوب بالایی دارد.

۱۴۵۰- گزینه ۳

تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت اول: نادرست است. حالت فیزیکی اتن و پلی اتن جابجا شده نوشته شده است، معادله‌ی درست واکنش به صورت زیر است:



عبارت دوم: درست است.

عبارت سوم: درست است. جرم مولی پلی اتن اغلب ده‌ها هزار گرم بر مول است، پس جرم مولی بسیار بیشتری نسبت به انسولین (حدوداً ۵۸۰۰ گرم بر مول) و نفتالن (۱۲۸ گرم بر مول) خواهد داشت.

عبارت چهارم: درست است.

۱۴۵۱- گزینه ۳

به بررسی تک تک عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت (آ) درست است.

عبارت (ب) نادرست است. در صورت برابر بودن واحد تکرار شونده (n)، جرم این دو پلیمر با هم برابر است و تفاوتی از لحاظ جرم نخواهند داشت.

عبارت (پ) نادرست است. از پلی اتن سبک برای تولید کیسه پلاستیکی فروشگاه‌ها استفاده می‌شود.

عبارت (ت) نادرست است. در «پلی اتن سنگین» مولکول‌های اتن زنجیرهای بلند و بدون شاخه ایجاد می‌کنند.

۱۴۵۲- گزینه ۳



گزینه ۲ - ۱۴۵۹

$$\Rightarrow \frac{3n \times 12}{(3n \times 12) + (3n \times 1) + (n \times 14)} \times 100 = \text{درصد جرمی کربن در پلی}$$

$$B) (C_3H_3N)_n = \frac{36n}{53n} \times 100 \approx 68\%$$

$$\Rightarrow \frac{8n \times 12}{(8n \times 12) + (8n \times 1)} \times 100 = 92\% \text{ درصد جرمی کربن در پلی}$$

$$C) (C_8H_8)_n \text{ استیرن}$$

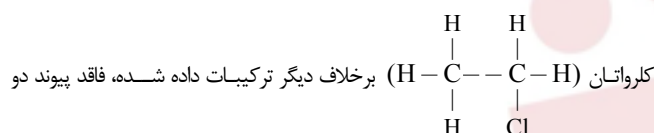
$$\Rightarrow \frac{96n}{112n} \times 100 = 85.7\% \text{ درصد جرمی کربن در پلی}$$

$$D) (C_7F_4)_n \text{ تترافلتورواتن}$$

$$\Rightarrow \frac{84n}{108n} \times 100 = 77.8\% \text{ درصد جرمی کربن در پلی}$$

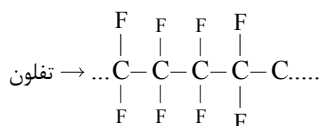
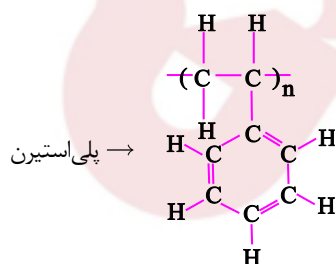
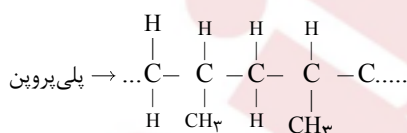
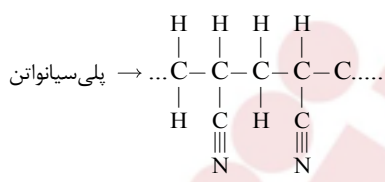
کربن در پلی وینیل کلرید (A)

گزینه ۴ - ۱۴۶۰



گزینه ۳ - ۱۴۶۱

با هم ببینیم:



از پلی اتن سبک و بطری (II) از پلی اتن سنگین ساخته شده است. حال می توانیم به بررسی عبارت ها بپردازیم:

عبارت آ) درست است. در پلی اتن سبک برخی مولکول های اتن از کناره ها به یکدیگر افزوده می شوند و تولید شاخه می کنند.

عبارت ب) درست است. در پلی اتن سنگین (II) هر یک از اتم های کربن به دو اتم کربن دیگر متصل شده اند.

عبارت پ) نادرست است. هم برای تولید پلی اتن سبک و هم پلی اتن سنگین باید از کاتالیزگر استفاده کرد.

عبارت ت) درست است. هر نوع پلی اتن را می توان بر اثر گرم کردن و پس از سرد کردن به ورقه های پلاستیکی تبدیل کرد. (پلی اتن ها اصطلاحاً گرما-نرم یا ترموپلاستیک هستند، یعنی بر اثر گرما نرم می شوند و به شکل مورد نظر ما تبدیل می شوند)

گزینه ۲ - ۱۴۵۶

به بررسی هر یک از عبارت ها می پردازیم:

عبارت آ) نادرست است. با هم مرور کنیم: $\left. \begin{array}{l} \text{LDPE} \leftarrow \text{پلی اتن سبک} \\ \text{HDPE} \leftarrow \text{پلی اتن سنگین} \end{array} \right\}$

عبارت ب) نادرست است. هر دو نوع پلی اتن سبک و سنگین، چگالی کمتری نسبت به آب داشته و در آب فرو نمی روند.

عبارت پ) درست است.

عبارت ت) درست است. هر دو نوع پلی اتن به علت اینکه از هیدروکربن ها ساخته شده اند در آب انحلال ناپذیرند.

گزینه ۲ - ۱۴۵۷

به بررسی تک تک عبارت ها می پردازیم:

عبارت آ- درست است، با توجه به جدول داده شده، هنگامی که نسبت شمار مول های کاتالیزگر شماره ۲ به شماره ۱ برابر ۳ می شود، پلی اتن حاصل دارای بیشترین جرم مولی میانگین و به تبع آن بیشترین نیروی واندروالسی خواهد بود. عبارت ب- نادرست است، به طور کلی، با افزایش مقدار مول کاتالیزگر شماره ۲ (حاوی Al) و ثابت نگه داشتن مقدار مول کاتالیزگر شماره ۱ (حاوی Ti)، جرم مولی میانگین و نتیجتاً نقطه ذوب و استحکام پلی اتن حاصل ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

عبارت پ- درست است.

عبارت ت- نادرست است، درصد جرمی کربن در تمام پلی اتن های تولیدی ثابت است.

گزینه ۳ - ۱۴۵۸

خب، نسبت مولی ۸ به ۱ بین نسبت های مولی ۶ به ۱ و ۱۲ به ۱ است، بنابراین ابتدا بازه ۶ تا ۱۲ را به سه قسمت مساوی تقسیم می کنیم تا مقدار تغییرات جرم مولی میانگین پلی اتن حاصل به ازای افزایش ۲ مول کاتالیزگر ۲، مشخص شود:

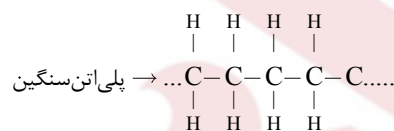
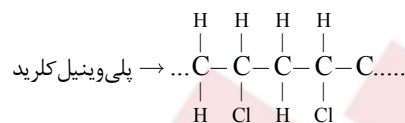
$$\frac{292000 - 27000}{3} = \frac{265000}{3} = 88333.33 \text{ g.mol}^{-1}$$

در ادامه چون با افزایش مقدار مول کاتالیزگر شماره ۲ از ۶ مول به بالا، جرم مولی میانگین پلی اتن تولیدی کاسته می شود، می توان گفت:

$$88333.33 - \text{جرم مولی پلی اتن در نسبت ۶ به ۱} = \text{جرم مولی پلی اتن در نسبت ۸ به ۱} \rightarrow 88333.33 - 88333.33 / 3 = 29366.67 \approx 294000 \text{ g.mol}^{-1}$$



نام	(II) پلی استیرین
ساختر	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{---}(\text{C} - \text{C})_n\text{---} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{C} = \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{H} \quad \text{C} = \text{C} \\ \backslash \quad / \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
نسبت شمار اتم به نوع عنصر	$\frac{16}{2} = 8$
درصد جرمی کربن	$\frac{8 \times 12}{8 \times 12 + 8 \times 1} \times 100 = 92.3\%$
نام	(III) پلی تترا فلورو اتن
ساختر	$\begin{array}{c} \text{F} \quad \text{F} \\ \quad \\ \text{---}(\text{C} - \text{C})_n\text{---} \\ \quad \\ \text{F} \quad \text{F} \end{array}$
نسبت شمار اتم به نوع عنصر	$\frac{6}{2} = 3$
درصد جرمی کربن	$\frac{2 \times 12}{4 \times 19 + 2 \times 12} \times 100 = 24\%$
نام	(IV) پلی وینیل کلرید
ساختر	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{---}(\text{C} - \text{C})_n\text{---} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{Cl} \end{array}$
نسبت شمار اتم به نوع عنصر	$\frac{6}{3} = 2$
درصد جرمی کربن	$\frac{2 \times 12}{2 \times 12 + 1 \times 35.5 + 3 \times 1} = 38.4\%$
تحلیل مورد سوم: بخاطر داریم که از سوختن کامل هیدروکربن ها، H_2O و CO_2 تولید می شود:	
$\text{پلی پروپن} \rightarrow (\text{C}_3\text{H}_6)_n + \frac{9n}{2} \text{O}_2 \rightarrow 3n\text{CO}_2 + 3n\text{H}_2\text{O} \infty$	
$\Rightarrow (\text{C}_3\text{H}_6)_n \times \frac{18\text{gH}_2\text{O}}{1\text{molH}_2\text{O}} = 54n\text{gH}_2\text{O}$	
$\text{پلی استیرین} \rightarrow (\text{C}_8\text{H}_8)_n + 10n\text{O}_2 \rightarrow 8n\text{CO}_2 + 4n\text{H}_2\text{O}$	



گزینه ۳ - ۱۴۶۲

از فرمولی مونومر هر یک از پلیمرهای داده شده استفاده می کنیم:
عبارت آ)

پلی وینیل کلرید $\rightarrow \text{C}_2\text{H}_3\text{Cl} \rightarrow \frac{2(4) + 3 + 1}{2} = 6$

پلی اتن $\rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \frac{2(4) + 4}{2} = 6$

عبارت ب)

پلی سیانواتن $\rightarrow \text{C}_2\text{H}_3\text{N} \rightarrow \frac{2(4) + 3 + 3}{2} = 9$

پلی پروپن $\rightarrow \text{C}_3\text{H}_6 \rightarrow \frac{3(4) + 6}{2} = 9$

تتراهلورو اتن $\rightarrow \text{C}_2\text{F}_4 \rightarrow \frac{2(2) + 4}{2} = 6$

عبارت پ)

پلی اتن $\rightarrow \text{C}_2\text{F}_4 \rightarrow \frac{2(4) + 6}{2} = 6$

پلی ایسترن $\rightarrow \text{C}_8\text{H}_8 \rightarrow \frac{8(2) + 8}{2} = 10$

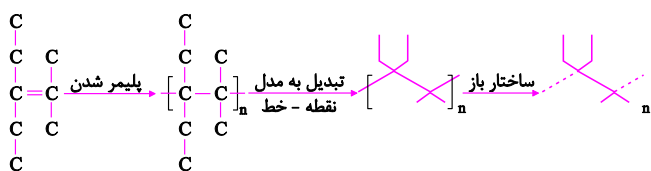
عبارت ت)

تتراهلورو اتن $\rightarrow \text{C}_2\text{F}_4 \rightarrow \frac{2(4) + 4}{2} = 6$

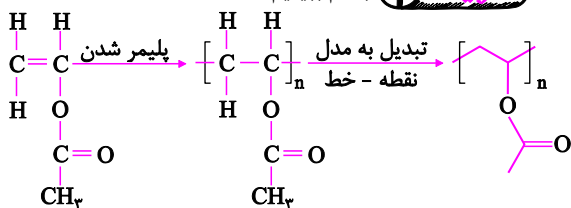
گزینه ۲ - ۱۴۶۳

به جدول زیر دقت کنید:

نام	(I) پلی پروپن
ساختر	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{---}(\text{C} - \text{C})_n\text{---} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{C} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$
نسبت شمار اتم به نوع عنصر	$\frac{9}{2} = 4.5$
درصد جرمی کربن	$\frac{3 \times 12}{3 \times 12 + 6 \times 1} \times 100 = 85.7\%$

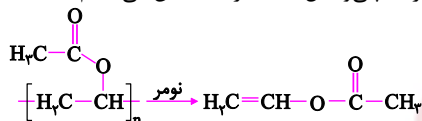


۱۴۶۹ - **گزینه ۱** با هم ببینیم:



۱۴۷۰ - **گزینه ۲**

ابتدا مونومر سازنده پلی وینیل استات را تشخیص می‌دهیم:



عبارت (آ) درست است. فرمول مولکولی مونومر، $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ است.

عبارت (ب) نادرست است. فرمول نقطه - خط مونومر به صورت $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$ است.

عبارت (پ) درست است. هم از ساختار می‌توانیم استفاده کنیم و هم از فرمول مولکولی.

شمارجفت‌های پیوندی $\rightarrow 4(4) + 6 + 2(2) = 13$

شمارجفت‌های آزاد $\rightarrow 2$

$\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2 \rightarrow \frac{13}{2} = 3 / 2.5$

عدد اتم $\times 2 = 2 \times 2 = 4$

عبارت (ت) نادرست است، همان طور که در ساختار مونومر مورد نظر مشاهده می‌کنید، فقط اتم کربن وجود دارد که فاقد اتم هیدروژن متصل است.

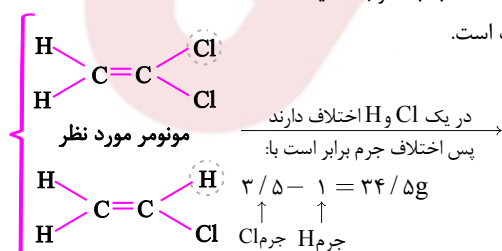
۱۴۷۱ - **گزینه ۳**

ابتدا مونومر سازنده پلیمر مورد نظر را مشخص می‌کنیم:



عبارت (آ) نادرست است. به بالا توجه کنید.

عبارت (ب) درست است.

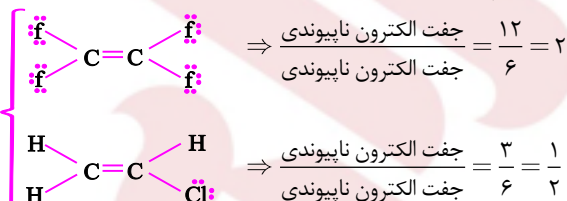


عبارت (پ) درست است. با هم ببینیم:



$\Rightarrow \text{جرم آب تولیدی} = \frac{18g\text{H}_2\text{O}}{1\text{molH}_2\text{O}} \times (4n)\text{molH}_2\text{O} = 72ng\text{H}_2\text{O}$

پس جرم آب تولیدی از سوختن کامل هر مول پلی استیرن بیشتر از پلی پروپن است. تحلیل مورد چهارم:

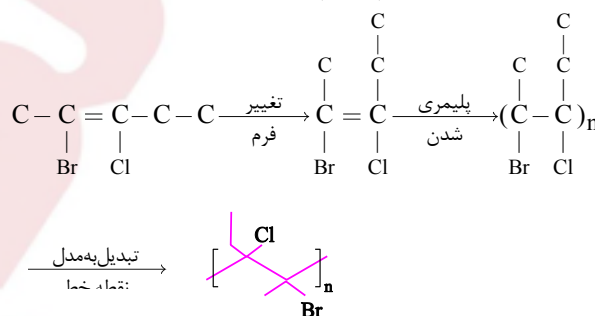


پس موارد سوم و چهارم نادرست هستند.

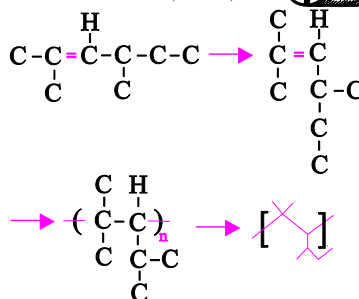
۱۴۶۴ - **گزینه ۲**

تحلیل مورد اول: از «پلی وینیل کلرید» در تولید «کیسه خون» استفاده می‌شود. تحلیل مورد سوم: از «تترافلوئورواتن» در تولید ظروف نجسب استفاده می‌شود در رابطه با مورد چهارم توجه کنیم که نام دیگر سیانواتن، «وینیل سیانید» است.

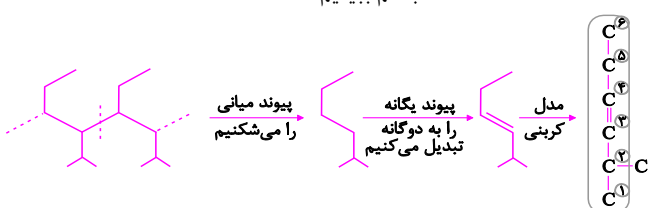
۱۴۶۵ - **گزینه ۳** با هم ببینیم:



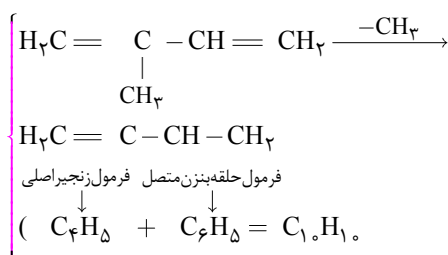
۱۴۶۶ - **گزینه ۱** با هم ببینیم:



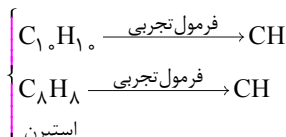
۱۴۶۷ - **گزینه ۳** با هم ببینیم:



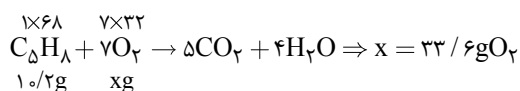
۱۴۶۸ - **گزینه ۲** با هم ببینیم:



فرمول مولکولی این ترکیب C_1H_1 است
در ادامه داریم:



عبارت (پ) نادرست است. ابتدا معادله ی سوختن کامل این ترکیب الی را نوشته و موازنه می کنیم:



برای سوختن کامل آن لازم است.

۴ - گزینہ ۱۴۷۳

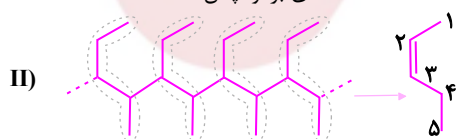
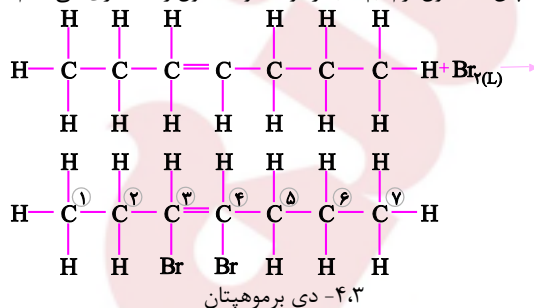
ابتدا مونومر سازنده هر یک از پلیمرها را مشخص می‌کنیم:



این پیوندها باید شکسته شده و پیوندهای یگانه و کربن های درگیر در این پیوند را به دوگانه تبدیل کنیم

← نام: ۳- هپتن

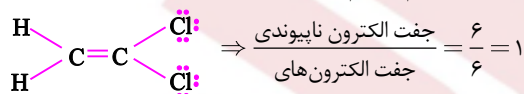
حال واکنش ۳- هپتن با محلول برم (Br_2) را نوشته و محصول را نامگذاری می‌کنیم:



← نام: ۲- ینتن

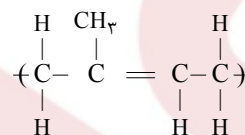
$$\frac{\text{درصد جرمی}}{\text{کربن}} \rightarrow \frac{(2n \times 12) + (2n \times 35/5)}{2n \times 12 + 2n \times 35/5 + 2n \times 1} \times 100 \simeq \%98$$

عبارت (ت) درست است. با هم ببینیم:



گزینه ۲ - ۱۴۷۲

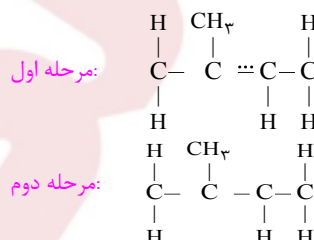
ابتدا مونومر سازندهی این پلیمر را مشخص می‌کنیم:



همانطور که می‌بینید، کربن‌های ستاره‌دار ۴ ظرفیتی نبوده و ۵ ظرفیتی شده‌اند!!!

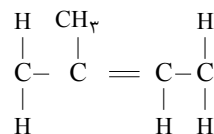
پس ساختاری که رسم کردیم اشتباهه!! حال چیکار کنیم تا ساختار درست بشه!!! بله!! می‌توانیم پیوند دوگانه‌ای که با نقطه‌چین مشخص کرده‌ایم را به یگانه تبدیل کنیم تا همه چه درست بشه:

یعنی در مجموع واکنش پلیمری انجام شده به صورت زیر است:

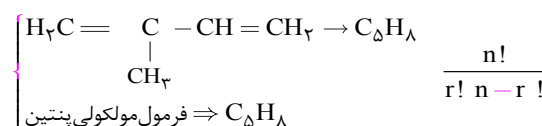


با شکستن دو پیوند دو گانه در مرحله قبل برای هر یک از کربن‌های شماره ۳ و ۴ یک ظرفیت جدید ایجاد می‌شود که با تشکیل پیوند می‌توانند تشکیل زنجیره پلیمری دهند.

مرحله تکمیلی $\Leftarrow$ به ساختار واحد تکرار شونده در مرحله دوم دقت کنید؛
گزینه‌های ۲ و ۳ به جای اینکه ۴ تایی باشند، ۳ ظرفیتی‌اند یعنی برای هر کدام یک الکترون منفرد به وجود آمده که می‌تواند با استفاده از آن با یکدیگر پیوند تشکیل داده و پیوند یگانه‌ی بین خود را به دو گانه تبدیل کنند:



حال به بررسی هر یک از عبارت‌های داده شده می‌پردازیم:
عبارت آ) درست است.



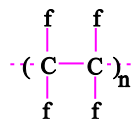
عبارت ب) نادرست است. به بالا دقت کنید!! ده بار کشیدیم!!!

عبارت پ) درست است. با هم بینیم



۱۴۷۷ - گزینه ۲

به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:



عبارت (آ) درست است. با هم ببینیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{درصد جرمی کربن} = \frac{2 \times 12}{(2 \times 12) + (4 \times 19)} \times 100 = 24\% \\ \text{درصد جرمی فلوئور} = \frac{4 \times 19}{(2 \times 12) + (4 \times 19)} \times 100 = 76\% \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \%76 - \%24 = \%52$$

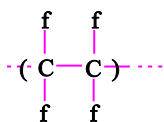
عبارت (ب) درست است. هر واحد تکرار شونده در تفلون شامل دو واحد CF_2 است

$$(-(\text{CF}_2 - \text{CF}_2)-)_n \text{ پس: } \frac{\text{تعداد گروه CF}_2}{2} = \text{تعداد واحد تکرار شونده (n)}$$

$$\rightarrow n = \frac{5 \times 10^4}{2} = 2.5 \times 10^4$$

چون جرم مولی هر واحد تکرار شونده در تفلون برابر ۱۰۰ گرم بر مول است، پس جرم مولی تفلونی با 2.5×10^4 واحد تکرار شونده برابر است با:

$$\Rightarrow 2.5 \times 10^4 \times 100 = 2.5 \times 10^6 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



عبارت (پ) نادرست است. هر واحد تکرار شونده

در تفلون شامل ۶ پیوند یگانه است:

پس تعداد پیوند یگانه در این پلیمر با ۵۰۰ واحد تکرار شونده برابر است با:

$$\Rightarrow 500 \times 6 = 3000$$

عبارت (ت) درست است. در هر واحد تکرار شونده در تفلون، ۴ اتم فلوئور وجود دارد. پس:

$$\frac{\text{تعداد اتم‌های فلوئور}}{4} = n \Rightarrow \frac{3200}{4} = 800$$

یه سوال: در یک پلیمر جرم مولی چند برابر جرم مولی مونومر است؟! به فرمول نگاه کنید:

$$\text{جرم مولی مونومر} \times n = \text{جرم مولی}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{جرم مولی پلیمر}}{n} = \text{جرم مولی مونومر}$$

پس در اینجا هم جرم مولی پلیمر، ۸۰۰ برابر جرم مولی مونومر است.

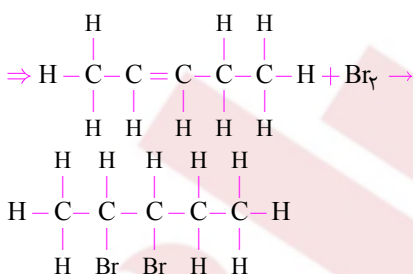
۱۴۷۸ - گزینه ۱

در واکنش‌های پلیمری شدن همانند دیگر واکنش‌های شیمیایی، قانون پایستگی جرم برقرار است، بر این اساس مجموع جرم مونومرها با جرم پلیمر تولیدی برابر است، یعنی در این سوال، $2/5$ گرم پلی‌تترافلئورواتن (تفلون) بدست می‌آید.

۱۴۷۹ - گزینه ۱

باید با استفاده از جرم و تعداد درشت‌مولکول‌های پلی‌اتن مورد نظر، n را به دست آوریم:

$$\begin{array}{l} 28n \quad 6/02 \times 10^{23} \\ (\text{C}_2\text{H}_4)_n \sim (\text{C}_7\text{H}_4)_n \rightarrow n = 450 \\ 5/04 \text{ g} \quad 2/408 \times 10^{20} \end{array}$$



← نام: ۳،۲-دی‌برمو پنتان

بخش چهارم: استوکیومتری در پلیمرها

۱۴۷۴ - گزینه ۳

می‌دانیم که فرمول مولکولی پلی‌وینیل کلرید به صورت $(\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl})_n$ است، پس جرم آن برابر خواهد بود با:

$$\text{جرم مولی وینیل کلرید} = n \times \text{جرم مولی پلی وینیل کلرید}$$

$$\Rightarrow 1/875 \times 10^5 = n \times ((2 \times 12) + (3 \times 1) + (35/5 \times 1))$$

$$\rightarrow n = \frac{1/875 \times 10^5}{62/5} = 3000$$

۱۴۷۵ - گزینه ۳

با توجه به اطلاعات سوال داریم:

جرم مولی پلی استیرن = $n \times$ جرم مولی استیرن



پلی‌استیرن

$$\Rightarrow ((8 \times 12) + (8 \times 1)) \times 25 = 2600 \text{ g} \xrightarrow{\text{تبدیل به}} \frac{2/6 \text{ kg}}{(10^{-3} \times \text{کیلوگرم})}$$

۱۴۷۶ - گزینه ۱

با توجه به فرمول مولکولی پلی‌اتن $(\text{C}_2\text{H}_4)_n$ در می‌یابیم که تعداد اتم‌های هیدروژن در آن، ۲ برابر تعداد اتم‌های کربن است، پس داریم:

$$\rightarrow \text{تعداد اتم‌های کربن} \times 2 = \text{تعداد اتم‌های هیدروژن}$$

$$2 \times 150 = 300 = \text{تعداد اتم‌های هیدروژن}$$

پس جرم مولکولی این پلیمر برابر است با:

$$\text{جرم اتم‌های هیدروژن} + \text{جرم اتم‌های کربن} = \text{جرم مولکولی}$$

$$\Rightarrow (150 \times 12) + (300 \times 1) = 2100 \text{ g}$$

در ادامه باید n (تعداد واحد تکرار شونده) را محاسبه کنیم:

راه اول: از طریق جرم

$$n \times \text{جرم مولی اتن} = \text{جرم مولی پلی‌اتن}$$

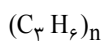
$$2100 = (2 \times 12) + (4 \times 1) \times n$$

$$\Rightarrow n = 75$$

راه دوم: از طریق تعداد اتم‌ها

هر مولکول اتن (C_2H_4) حاوی ۲ اتم کربن است، حالا که ۱۵۰ تا اتم کربن می‌خواهیم، چند مولکول اتن نیاز داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{اتم کربن} \sim 2 \text{ مولکول اتن} \\ \text{اتن} \sim 150 \end{array} \right. \Rightarrow x = \frac{150}{2} = 75$$



$$\frac{\text{جرم مولی پلی پروپن}}{\text{جرم مولی تفلون}} = \frac{n \times 42}{m \times 100} = \frac{21}{100} \rightarrow \frac{n}{m} \times 2 = 1 \rightarrow \frac{n}{m} = \frac{1}{2} = 0.5$$



۱۴۸۶ - گزینه ۴

در صورتی که جرم مخلوط را ۱۰۰ گرم در نظر بگیریم، جرم پلی پروپن و پلی استیرین هر کدام ۵۰ گرم خواهد بود، حالا باید جرم کربن را در ۵۰ گرم از هر کدام بدست بیاوریم:

با توجه به فرمول پلی پروپن $(C_3H_4)_n$ به ازای هر مول پلی پروپن، ۳n مول کربن داریم:

$$\frac{1 \times 44n}{50g} \sim \frac{3n \times 12}{xg} \Rightarrow x = 40.9gC$$

در پلی استیرین $(C_8H_8)_n$ هم به ازای هر مول پلی استیرین، ۸n مول کربن داریم:

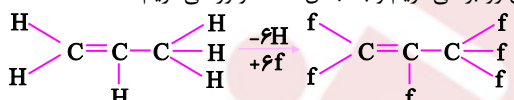
$$\frac{1 \times 104n}{50g} \sim \frac{8n \times 12}{yg} \Rightarrow y = 46.1gC$$

پس درصد جرمی کربن برابر است با:

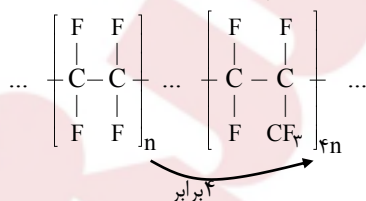
$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{40.9 + 46.1}{100} \times 100 = 87\%$$

۱۴۸۷ - گزینه ۳

قبل از هر چیزی، هگزاfluوروپروپن چیست؟! همون پروپن (C_3H_6) فقط ۶ تا هیدروژن رو بر می داریم و به جاش ۶ تا فلئور می داریم:



خب حالا ادامه بدیم: گفته نسبت مولی پلی تتراfluورواتن و پلی هگزاfluوروپروپن برابر ۴ به ۱ است، یعنی به ازای ۱ مول پلی تتراfluورواتن، ۴ مول پلی-هگزاfluوروپروپن وجود دارد، یعنی اگر بخواهیم فرمول کلی این پلیمر رو نشون بدیم باید، اینجوری نشون بدیم:



از اینجا به بعد شبیه سوال قبله، فقط در هر مرحله باید جرم فلئور در هر پلیمر را بدست بیاوریم:

$$\frac{\text{برای پلی تتراfluورواتن}}{(C_2F_4)_n \sim 4nF} \rightarrow x = \frac{4 \times 19}{100} = \frac{76}{100} = 0.76gF$$

$$\frac{\text{برای پلی هگزاfluوروپروپن}}{(C_3F_6)_n \sim 6nF} \rightarrow y = \frac{3 \times 19}{100} = \frac{57}{100} = 0.57gF$$

اگر جرم مخلوط اولیه را ۱۰۰ گرم در نظر بگیریم خواهیم داشت:

۱۴۸۰ - گزینه ۳ اگر پلیمر مورد نظر را $(A)_m$ در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

(n با توجه به صورت سوال برابر ۳۶۱۲ است)

$$\frac{6.02 \times 10^{23}}{3612 \times A} = \text{جرم مولی}$$

$$(A)_{3612} \sim (A)_{3612} \Rightarrow \text{جرم مولی} = 1.04g\text{mol}^{-1}$$

درشت مولکول $6.02 \times 10^{23} \times 1.04g$ بنابراین باید به دنبال پلیمری باشیم که جرم مولی مونومر آن برابر ۱۰۴ باشد، در بین مواد داده شده فقط جرم مولی استیرین برابر $1.04g\text{mol}^{-1}$ است.

۱۴۸۱ - گزینه ۲ با هم ببینیم:

$$\frac{19264 \times 62}{5} \quad \frac{6.02 \times 10^{23}}{x}$$

$$(C_2H_3Cl)_n \sim (C_2H_3Cl)_n \rightarrow x = 5 \times 10^2$$

$$1000g \quad x$$

۱۴۸۲ - گزینه ۴ ابتدا تعداد واحد تکرار شونده یا همان n را به دست

میاوریم:

$$n \quad C_8H_8 \rightarrow (C_8H_8)_n \rightarrow n = 4500$$

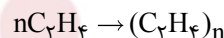
$3 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad 4.013 \times 10^{17}$

در انتها جرم هر مول پلی استیرین را محاسبه می کنیم:

$$4500 \times 8(12) + 8 = 468000g = 468kg$$

۱۴۸۳ - گزینه ۳

واکنش پلیمری شدن اتن را می توان به صورت زیر نشان داد:



در شرایط STP هر مول از گازها حجمی معادل ۲۲/۴ لیتر اشغال می کنند، پس داریم:

$$\frac{n \times 22.4}{nC_2H_4} \sim \frac{28n}{(C_2H_4)_n} \rightarrow x = \frac{1600 \times 28}{22.4} = 2000g \text{ پلی اتن}$$

۱۴۸۴ - گزینه ۴

از قبل به خاطر داریم که در استوکیومتری و در راه تناسب می توانیم با ضرب چگالی در حجم ماده مورد نظر، جرم آن ماده بدست می آید، پس می توان نوشت:

$$\frac{n \times 100}{nC_2F_4} \sim \frac{n \times 100}{-(C_2F_4)_n} \rightarrow x = 33gC_2F_4$$

$15cm^3 \times 2/2 \frac{g}{cm^3}$
حجم

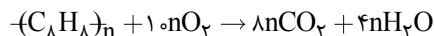
۱۴۸۵ - گزینه ۴ اگر فرمول پلی پروپن مورد نظر را $(C_3H_6)_n$ و

فرمول تفلون مورد نظر را $(C_2F_4)_m$ در نظر بگیریم، خواهیم داشت:



۱۴۹۱ - گزینه ۴

توی این سوال بر خلاف سوال قبل به جای استفاده از تعداد واحد تکرارشونده یعنی ۲۵۰، از (n) استفاده می‌کنیم:



اول مقدار اکسیژن لازم برای سوختن ۲/۶ کیلوگرم یا ۲۶۰۰ گرم پلی‌استیرن را حساب می‌کنیم:

$$\frac{1 \cdot 4n}{2600 \cdot g} \sim \frac{1 \cdot n \times 32}{xg} \Rightarrow x = \frac{2600 \times 1 \cdot n \times 32}{1 \cdot 4n}$$

$$x = 8000gO_2 = 8kgO_2$$

حالا مقدار H_2O تولیدی رو حساب می‌کنیم:

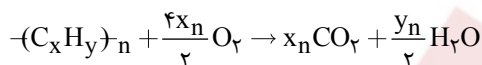
$$\frac{1 \cdot 4n}{2600 \cdot g} \sim \frac{f \cdot n \times 18}{yg} \Rightarrow y = \frac{2600 \times f \cdot n \times 18}{1 \cdot 4n}$$

$$y = 1800gH_2O = 1.8kgH_2O$$

همانطور که دیدید در این سوالات هم می‌توانیم با عدد واحد مونومری (n) و هم با n موازنه کنیم چون در آخر (n)ها از طرفین معادله ساده می‌شوند.

۱۴۹۲ - گزینه ۳

اگر فرمول این پلیمر مجهول را به صورت $-(C_xH_y)_n$ در نظر بگیریم معادله‌ی سوختن کامل آن به صورت زیر خواهد بود:



قبول دارید هرچی کربن توی CO_2 وجود داره از $-(C_xH_y)_n$ اومده؟

پس باید قبول کنید که با حساب کردن تعداد مول کربن در ۳۳۰۰ گرم CO_2 در واقع تعداد مول کربن در $-(C_xH_y)_n$ رو محاسبه کردیم یعنی:

$$\frac{xn \times 44}{3300 \cdot g} \sim \frac{xn}{A_{mol}} \Rightarrow A = 75 \text{ molC}$$

همین کارو برای هیدروژن موجود در H_2O هم انجام می‌دهیم:

$$\frac{\frac{yn}{2} \times 18}{1080 \cdot g} \sim \frac{yn}{B_{mol}} \Rightarrow B = 12 \cdot \text{molH}$$

حالا نسبت تعداد اتم‌های کربن به هیدروژن که همون نسبت مول این دو اتم

است را باید محاسبه کنیم:

$$\frac{\text{تعداد اتم‌های کربن}}{\text{تعداد اتم‌های هیدروژن}} = \frac{\text{مقدار مول کربن}}{\text{مقدار مول هیدروژن}} = \frac{75}{12} = \frac{5}{4}$$

۱۴۹۳ - گزینه ۲

دقیقاً مثل سوال‌های قبل حل می‌کنیم، می‌دونیم که هرچی کربن توی CO_2 وجود داره، حال آلکن‌ها یعنی $-(C_nH_{2n})$ است. بنابراین ابتدا مول‌های کربن در CO_2 تولیدی را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم فلئور}}{\text{جرم مخلوط اولیه}} \times 100 = \frac{(3/0.4)(3/0.4)}{100} \times 100 = 3/8$$

۱۴۸۸ - گزینه ۳

اگر جرم مخلوط اولیه را ۱۰۰ گرم در نظر بگیریم، جرم کربن موجود در این مخلوط برابر با ۸۸ گرم خواهد بود. یعنی:

$$100g = \text{مجموع جرم} = \text{جرم} + \text{جرم} = (C_8H_8)_n + (C_2H_4)_n$$

کربن و این دوپلیمر
حال اگر جرم $(C_2H_4)_n$ را x گرم در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$\frac{1 \times 28n}{(C_2H_4)_n} \sim \frac{2n \times 12}{Ag} \Rightarrow A = \frac{6}{7} xgC$$

چون جرم $(C_2H_4)_n$ را x در نظر بگیریم و جرم کل مخلوط هم ۱۰۰ گرم بوده، پس جرم $(C_8H_8)_n$ برابر با $(100 - x)$ خواهد بود:

$$\frac{1 \times 104n}{(C_8H_8)_n} \sim \frac{8n \times 12}{Bg} \Rightarrow B = \frac{1200}{13} - \frac{12}{13} x$$

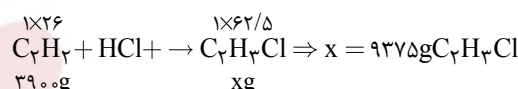
خودش گفته مجموع جرم کربن این دو پلیمر یعنی $A + B$ برابر با ۸۸ گرم شده پس:

$$A + B = 88 \Rightarrow \frac{6}{7}x + \frac{1200}{13} - \frac{12}{13}x = 88 \Rightarrow 0.66x = 4/3$$

$$\Rightarrow x \approx 65/15g(C_2H_4)_n$$

۱۴۸۹ - گزینه ۱

با توجه به اطلاعات صورت سوال می‌توان نوشت:



با استفاده از مجموع جرم مونومر که همان جرم پلیمر حاصل است می‌توان n را بدست آورد:

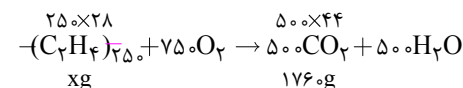
$$\text{جرم مولی} \times n = \text{جرم مولی} \Rightarrow 9375 = n \times 62/5 \Rightarrow n = 150$$

در ادامه برای محاسبه حجم وینیل کلرید خواهیم داشت:

$$\rightarrow 9375gC_2H_3Cl \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_3Cl}{62/5gC_2H_3Cl} \times \frac{22/4LC_2H_3Cl}{1 \text{ mol } C_2H_3Cl} = 3360LC_2H_3Cl$$

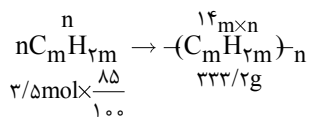
۱۴۹۰ - گزینه ۲

ابتدا واکنش سوختن این پلیمر را نوشته و موازنه می‌کنیم:



$$\rightarrow x = \frac{1760 \times 25 \times 28}{500 \times 44} = 56g \text{ پلی اتن}$$

سوال؟؟ آقا می‌شه تو این سوال موازنه نکنیم؟! آره، چون (n) توی ضرایب می‌تونه ساده بشه، توی سوال می‌خواهیم اینجوری حل کنیم.

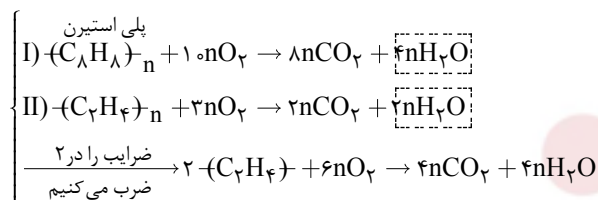


$$\rightarrow 3 \times 333 / 2 = 3 / 5 \times \frac{85}{100} \times 14m \times 3$$

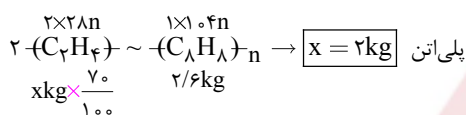
پس فرمول مولکولی پلیمر مورد نظر برابر با $(C_8H_{16})_n$ است. پس ساختاری را انتخاب می‌کنیم که دارای ۸ اتم کربن باشد، یعنی گزینه ۳.

گزینه ۳ - ۱۴۹۸

از فصل اول بخاطر داریم در مسائلی که با دو واکنش سروکار داریم بهتر است ضریب ماده مشترک و ترجیحاً مورد نظر صورت سوال را با هم یکی کنیم، در این سوال ابتدا دو واکنش را نوشته و ضریب استوکیومتری H_2O را برابر می‌کنی، برای این کار می‌توانیم ضرایب واکنش دوم را در عدد ۲ ضرب کنیم، با هم ببینیم:

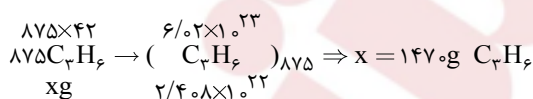


پس از یکسان کردن ضریب H_2O ، تناسبی بین ماده‌ی مورد سوال (پلی اتن) و ماده‌ای که ازش اطلاعات داریم (پلی استیرن)، نوشته و مقدار گرم پلی اتن را بدست میاریم:



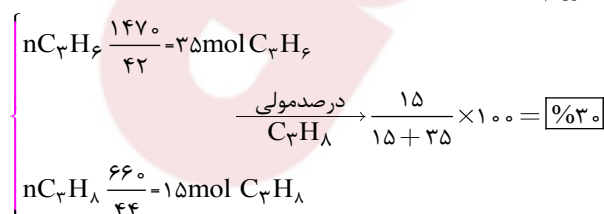
گزینه ۱ - ۱۴۹۹

می‌دانیم که پروپان یک آلکان بوده و به علت اینکه کامل سیر شده است، در فرایند پلیمری شدن شرکت نمی‌کند، بنابراین پلیمر تولیدی حاصل از پلیمری شدن پروپن است. پس ابتدا باید واکنش کلی تولید پلی پروپنی با ۸۷۵ واحد تکرارشونده را نوشته و جرم پروپن اولیه را محاسبه کنیم:

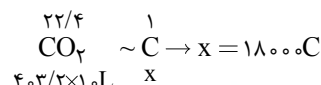
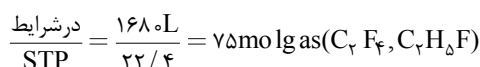


بنابراین جرم پروپان در مخلوط اولیه برابر است با:

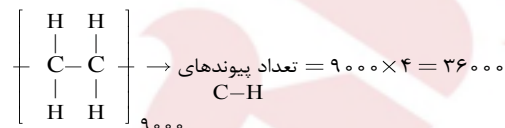
$2130 - 1470 = 660 \text{ g } C_3H_8$ جرم پروپن - جرم مخلوط اولیه = جرم پروپان
در انتها درصد مولی پروپان را می‌خواهیم، بنابراین باید مقدار مول هر کدام را به دست بیاوریم:



۱۵۰۰ - **گزینه ۴** ابتدا مجموع مول گازهای اولیه را محاسبه می‌کنیم:

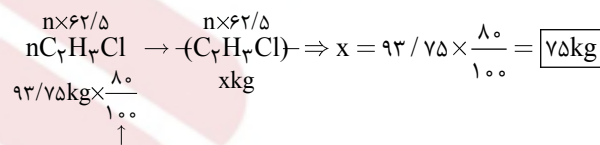


بنابراین در پلیمر مورد نظر یعنی $(C_nH_{2n})_{9000}$ ، ۱۸۰۰۰ مول کربن داریم؛
با توجه به $n = 2$ می‌توان گفت که فرمول پلیمر مورد نظر
 $\rightarrow (C_2H_4)_{9000}$ است. در هر واحد $(C_2H_4)_{9000}$ است. در هر
واحد (C_2H_4) ۴ پیوند C-H داریم، بنابراین:



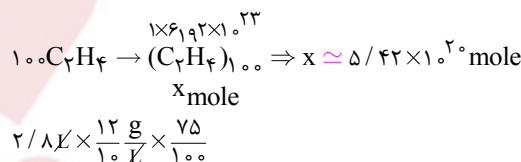
گزینه ۲ - ۱۴۹۴

از فصل اول بخاطر داریم که بازده درصدی در مقدار اولیه یا واکنش دهنده به صورت مستقیم ضرب می‌شود:



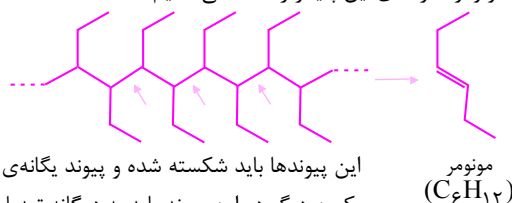
گزینه ۳ - ۱۴۹۵

با توجه به صورت سوال، n برابر با ۱۰۰ بوده است،
بنابراین واکنش مورد نظر به صورت زیر است، (عددگذاری می‌کنیم و تمام)
 100×28

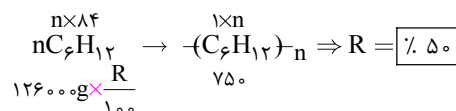


گزینه ۳ - ۱۴۹۶

اول باید مونومر سازنده‌ی این پلیمر را تشخیص دهیم:

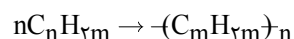


حالا باید بازده درصدی را بدست بیاوریم:



گزینه ۳ - ۱۴۹۷

اول یه واکنش فرضی از پلیمر شدن یک آلکن را می‌نویسیم:



حال با استفاده از اصول استوکیومتری، m را بدست می‌آوریم:



پس ۵ تا ایزومر حلقوی می توانیم رسم کنیم.

گزینه ۲ -۱۵۰۲

در ابتدا گرمای سوختن پلی اتن $(C_2H_4)_n$ را بر حسب $\frac{kJ}{mol}$ حساب می کنیم:

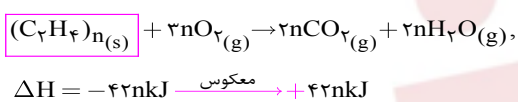
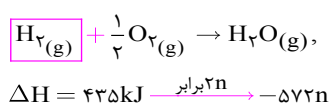
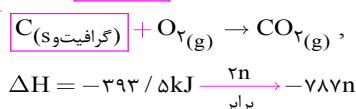
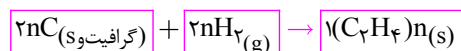
$$\frac{kJ}{mol} \times n = (24 + 4) \times n = 28 ng.mol^{-1}$$

جرم مولی

$(C_2H_4)_n$

$$\frac{1}{5} \frac{kJ}{g} \times \frac{28 ng(C_2H_4)_n}{1 mol(C_2H_4)_n} = 42 nkJ$$

حال واکنش هدف را نوشته و با استفاده از واکنش های کمکی ΔH آن را بدست میاوریم:



$$\Delta H = (-787n) + (-572n) + (+42n) = -1317 nkJ$$

این گرما برای تولید هر مول پلی اتن $(C_2H_4)_n$ است، بنابراین مقدار گرمای آزاد شده به ازای هر گرم پلی اتن برابر است با:

$$\frac{1317n}{28n} \sim Q \rightarrow x = 47 kJ$$

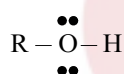
بخش پنجم: الکل ها و انحلال پذیری آنها

گزینه ۳ -۱۵۰۳

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

عبارت اول: نادرست است. در ساختار آنها «یک یا چند» گروه هیدروکسیل $(-OH)$ می تواند وجود داشته باشد. در ساختار الکل های تک عاملی فقط یک گروه هیدروکسیل $(-OH)$ وجود دارد.

عبارت دوم: درست است. به دلیل وجود حداقل یک گروه هیدروکسیل در ساختار آنها محصول x دو جفت الکترون ناپیوندی در ساختار آنها وجود دارد:



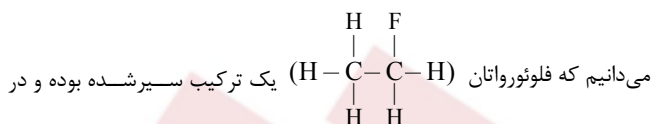
عبارت سوم: درست است.

عبارت چهارم: درست است.

گزینه ۱ -۱۵۰۴

به بررسی هر یک از عبارت ها می پردازیم:

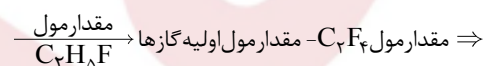
عبارت آ) درست است. فرمول مولکولی متانول به صورت CH_3OH یا CH_4O است.



فرایند پلیمری شدن شرکت نمی کند، بنابراین پلیمر تولیدی، حاصل پلیمر شدن تترافلوئورواتن است. پس می توانیم مقدار اولیه تترافلوئورواتن را از اطلاعات مربوط به واکنش پلیمری شدن آن به دست بیاوریم:

$$600 \times 100 \rightarrow (C_2F_4)_{600} \Rightarrow x = 25 mol C_2F_4$$

با: دهه، صدی



$$75 - 25 = 50 mol C_2H_5F$$

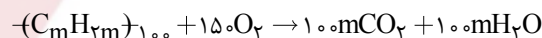
در انتها باید درصد جرمی فلوئورواتن را محاسبه کنیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} C_2H_4 \text{ جرم } 25 mol \times 100 = 2500 g C_2H_4 \\ C_2H_5F \text{ جرم } 50 mol \times 48 = 2400 g C_2H_5F \end{array} \right.$$

$$\frac{2400}{2500 + 2400} \times 100 \approx 49\%$$

گزینه ۳ -۱۵۰۱

اول باید یه واکنش فرضی برای سوختن این پلیمر بنویسیم:



حالا باید ببینیم فرمول این پلیمر چیه:

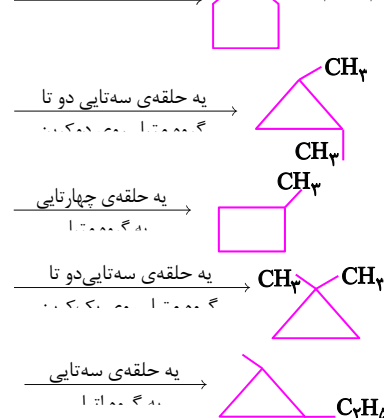
$$(C_mH_{2m}) \sim 100 m H_2O$$

$$50 mol \times \frac{60}{100} \times \frac{80}{100}$$

$$\rightarrow m = 5 \text{ پس فرمول این } (C_5H_{10})_{100}$$

خواهد بود، حالا باید ایزومر هایی با این C_5H_{10} پس آلکین ها به صورت فرمول

مولکولی و ساختار حلقوی را ترسیم کنیم:





پس یادمون باشه همه‌ی الکل‌های تک‌عاملی الکل تک‌عاملی و سیر نشده و سیر شده نیستند.

عبارت سوم: درست است.

عبارت چهارم: درست است. با هم ببینیم:

$6 \rightarrow$ تعداد اتم‌های هیدروژن $\rightarrow C_2H_5OH \Rightarrow$ دومین عضو خانواده الکل‌های تک‌عاملی

$6 \rightarrow$ تعداد اتم‌های هیدروژن $\rightarrow C_3H_8 \Rightarrow$ پروپن

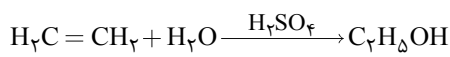
گزینه ۲ - ۱۵۰۷

به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت (آ) درست است. با هم ببینیم:



عبارت (ب) درست است. از فصل اول این فرایند را بخاطر داریم:

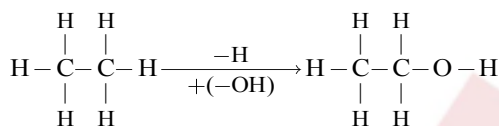


عبارت (پ) نادرست است. اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

عبارت (ت) نادرست است. این الکل یکی از مهم‌ترین حلال‌های «صنعتی» است.

گزینه ۳ - ۱۵۰۸

اول ببینیم چه ترکیبی به‌وجود می‌آید:



پس ترکیب حاصل اتانول است.

عبارت اول: درست است.

عبارت دوم: درست است.

عبارت سوم: نادرست است. اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند،

از این رو نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از اتانول و استون تهیه کرد.

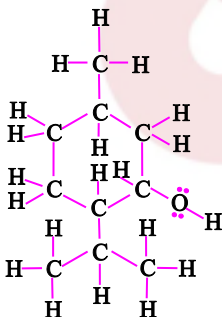
عبارت چهارم: نادرست است. اتانول بر خلاف هگزان (C_6H_{14}) یک ترکیب قطبی بوده و گشتاور دوقطبی آن بزرگتر از صفر است.

عبارت پنجم: درست است.

عبارت ششم: درست است.

گزینه ۱ - ۱۵۰۹

ساختار منتول به‌صورت زیر است:



عبارت (آ) نادرست است. در منتول، حلقه‌ی

بنزن (بنزن وجود ندارد، پس منتول جزء

ترکیبات آروماتیک نیست.

عبارت (ب) نادرست است. در «برخی» از

پمادهای موضعی مورد استفاده برای دردهای

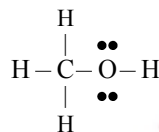
مفاصل و عضلانی، منتول وجود دارد.

عبارت (پ) نادرست است. فرمول مولکولی آن

($C_{10}H_{18}O$) است.

عبارت (ب) درست است.

عبارت (پ) درست است. با هم ببینیم:



عبارت (ت) درست است. با هم ببینیم:

$$CH_3OH \quad \text{جرم مولی} = (12) + (4 \times 1) + (1 \times 16) = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\%50 = \frac{1 \times 16}{32} \times 100 = \text{درصد جرمی اکسیژن}$$

گزینه ۴ - ۱۵۰۵

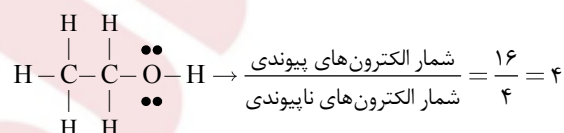
مدل گلوله و میله داده شده مربوط به اتانول است.

بررسی عبارت‌ها:

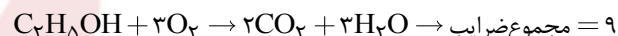
عبارت (آ) درست است. نام دیگر اتانول «اتیل الکل» است.

عبارت (ب) درست است. اولین عضو خانواده الکل‌ها، متانول و دومی اتانول است.

عبارت (پ) درست است. با هم ببینیم:



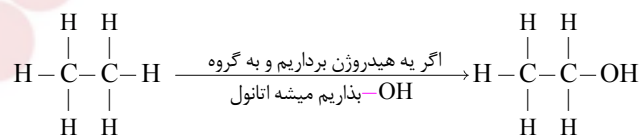
عبارت (ت) نادرست است. از سوختن کامل مواد آلی، H_2O و CO_2 تولید می‌شود:



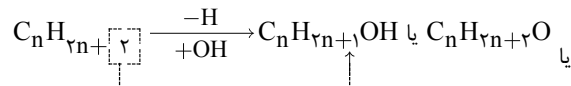
گزینه ۲ - ۱۵۰۶

عبارت اول: نادرست است. برای بدست آوردن فرمول عمومی الکل‌های زنجیری

و یک‌عاملی و سیرشده (حتماً سیرشده‌ها!!!!) می‌توانیم از فرمول عمومی آلکان‌ها استفاده کنیم؛ مثلاً اتان و اتانول رو ببینید:



پس می‌توانیم توی فرمول عمومی آلکان‌ها هم به هیدروژن برداریم و به گروه هیدروکسیل $-OH$ بذاریم:



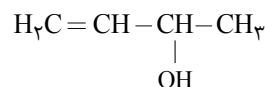
پس این عبارت دو تا ایراد داشت:

۱- نگفته بود که الکل‌ها حتماً باید زنجیری و سیر شده باشد.

۲- فرمولش اشتباه داده بود.

عبارت دوم: نادرست است. همه‌ی الکل‌های یک‌عاملی سیرشده‌اند؟! یعنی نمی‌شه

الکلی داشته باشیم. باید گروه $(-OH)$ و مثلاً به پیوند دوگانه؟! معلومه که می‌شه:





ا) $(A) > 1 - \text{اوکتانول} (d) > \text{اتانول} (B) > \text{متانول} (C)$: گشتاور دو قطبی هیدروکربن

۱۵۱۳- گزینه ۱

به بررسی هر یک از عبارات می‌پردازیم:

عبارت (آ) درست است. در الکل‌ها، گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) بخش قطبی مولکول بوده و آبدوست و چربی‌گریز است.

عبارت (ب) درست است. از سه عضو اول خانواده الکل‌های تک‌عاملی، سیر شده و زنجیری یعنی CH_3OH (متانول)، C_2H_5OH (اتانول) و ۱- پروپانول (C_3H_7OH) نمی‌توان محلول سیر شده‌ای در آب تهیه کرد و به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

عبارت (پ) درست است.

عبارت (ت) نادرست است. الکل‌هایی که تا ۸ اتم کربن دارند در آب حل می‌شوند یعنی یا محلولند یا کم محلول. الکل‌هایی که ۹ اتم کربن به بالا دارند در آب نامحلولند.

۱۵۱۴- گزینه ۲

با افزایش تعداد کربن‌ها در الکل‌ها، انحلال‌پذیری آن‌ها در آب کاهش می‌یابد. و همچنین انحلال‌پذیری الکل‌ها از هیدروکربن‌ها در آب بیشتر است. با توجه به این توضیح موارد «آ»، «ت» و «ث» نادرست هستند:

۱- $\text{اوکتانول} < \text{اتانول}$: انحلال‌پذیری در آب (آ)

۱- $\text{هگزانول} < \text{هگزانول}$: انحلال‌پذیری در آب (ت)

نونانول $> 1 - \text{اوکتانول}$: انحلال‌پذیری در آب (پ)

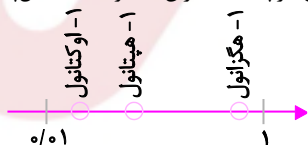
۱۵۱۵- گزینه ۲

سوال داره انحلال‌پذیری بوتانول و اتانول در آب را با هم مقایسه می‌کند:

«انحلال‌پذیری بوتانول در آب از انحلال‌پذیری اتانول در آب کمتر است. زیرا در مولکول بوتانول بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد»

۱۵۱۶- گزینه ۳

می‌دانیم که الکل‌های راست‌زنجیر با ۱۰ تا ۸ اتم کربن در آب محلولند و الکل‌هایی با بیش از ۸ اتم کربن در آب نامحلولند. بنابراین انحلال‌پذیری الکل‌هایی با ۶ تا ۸ اتم کربن یعنی (۱- هگزانول، ۱- هپتانول و ۱- اوکتانول) بین ۱٪ تا ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است؛ (در ضمن هر چه تعداد کربن بیشتر باشد انحلال‌پذیری کمتر است.)



هم‌چنین الکل‌هایی با بیش از ۸ اتم کربن مثل ۱- نونانول و ۱- دکانول، انحلال‌پذیری کمتری از ۰/۰۱ گرم در آب است:

عبارت (ت) نادرست است. شمار جفت الکترون‌های پیوندی و پیوندهای ینگانه در منتول برابر ۳۱ است. در ضمن شمار جفت الکترون‌های پیوندی نیز برابر ۲ است. پس نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر $\frac{32}{2} = 16$ است.

۱۵۱۰- گزینه ۲

تک‌تک عبارات را بررسی می‌کنیم:

عبارت (آ) نادرست است. الکل‌های تک‌عاملی، زنجیری و سیر شده دارای فرمول عمومی $C_nH_{2n+2}O$ یا $C_nH_{2n+1}OH$ هستند. ۱- اوکتانول دارای ۸ اتم کربن و در نتیجه دارای فرمول مولکولی $C_8H_{18}O$ (یا $C_8H_{17}OH$) است.

عبارت (ب) نادرست است. تمام الکل‌ها دارای دو نوع نیروی بین مولکولی هیدروژنی و واندروالسی هستند.

عبارت (پ) درست است. اتانول و ۱- اوکتانول، هر دو تک‌عاملی، سیر شده و دارای ۴ الکترون ناپیوندی یا ۲ جفت الکترون ناپیوندی هستند.

عبارت (ت) درست است. بخش ناقطبی در ۱- اوکتانول بزرگتر از بخش ناقطبی در اتانول است، بنابراین ۱- اوکتانول نسبت به اتانول بستر در یک حلال ناقطبی مثل هگزان حل می‌شود.

۱۵۱۱- گزینه ۲

تک‌تک موارد را بررسی می‌کنیم:

مقایسه اتانول و ۱- الکانول:

✓ توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با آب ← هر دو الکل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با آب دارند اما میزان آن متفاوت است.

✓ نوع نیروهای بین مولکولی ← هر دو الکل دارای دو نوع نیروی بین مولکولی واندروالسی و هیدروژنی هستند.

✓ میزان چربی‌دوستی و آب‌گریزی ← در ۱- اوکتانول چون زنجیر هیدروکربنی بزرگتر از اتانول است، میزان آب‌گریزی یا چربی‌دوستی ۱- اوکتانول بیشتر از اتانول است.

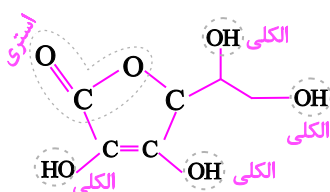
✓ انحلال‌پذیری در آب ← بخش قطبی در اتانول بر خلاف ۱- اوکتانول بر بخش ناقطبی غلبه می‌کند. بنابراین انحلال‌پذیری اتانول در آب بیشتر از ۱- اوکتانول در آب است.

✓ نقطه جوش ← خواندیم که در الکل‌ها با افزایش تعداد کربن دمای جوش بالا می‌رود. بنابراین نقطه جوش ۱- اوکتانول از اتانول بالاتر است.

✓ گشتاور دوقطبی ← در سال دهم خواندیم که گشتاور دوقطبی با افزایش میزان قطبیت مولکول‌ها افزایش می‌یابد بنابراین چون قطبیت اتانول از ۱- اوکتانول بیشتر است، گشتاور دوقطبی اتانول از ۱- اوکتانول بیشتر خواهد بود.

۱۵۱۲- گزینه ۳

گشتاور دوقطبی هیدروکربن‌ها مثل اتن (C_2H_6) حدوداً صفر است. بنابراین گشتاور دو قطبی اتن از بقیه‌ی مولکول‌های مورد نظر که همگی الکل هستند کمتر است. در ضمن در الکل‌های تک‌عاملی هر چه تعداد کربن‌ها کمتر باشد، قطبیت و در نتیجه گشتاور دوقطبی کمتر خواهد بود. بنابراین بیشترین گشتاور دوقطبی در میان مولکول‌های داده شده مربوط به متانول است:



گزینه ۳ - ۱۵۲۸

فرمول داده شده مربوط به ویتامین (C) بوده و در آن ۲۲ پیوند کووالانسی دیده می‌شود.

گزینه ۲ - ۱۵۲۹

ساختمان داده شده مربوط به ویتامین (D) است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) نادرست است. فرمول مولکولی آن ($C_{28}H_{44}O$) است.

عبارت (ب) نادرست است. دارای ۴ پیوند ($C=C$) بوده و با جذب ۴ مولکول هیدروژن به یک ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود.

عبارت (پ) درست است. مجموع درصد جرمی کربن و هیدروژن در آن حدود ۹۶٪ است.

مجموع درصد جرمی C و $H_{C_{28}H_{44}O}$

$$= \frac{28(12) + 44}{396} \times 100 \approx 96\%$$

عبارت (ت) درست است.

گزینه ۲ - ۱۵۳۰

ساختمان داده شده مربوط به ویتامین (D) است.

عبارت (اول) درست است. ویتامین (D) محلول در چربی است و مصرف بیش از اندازه آن به علت ذخیره شدن در بافت‌های چربی، برای بدن مشکل ایجاد می‌کند.

عبارت دوم: نادرست است. به علت داشتن ۴ پیوند دوگانه ($C=C$) جزء الکل‌های حلقوی سیر نشده دسته‌بندی می‌شود.

عبارت سوم: درست است.

عبارت چهارم: نادرست است. فرمول مولکولی ویتامین (D) به صورت ($C_{28}H_{44}O$) است، بنابراین تعداد پیوندهای اشتراکی یا جفت‌الکترون‌های پیوندی آن برابر است با:

$$C_{28}H_{44}O \Rightarrow \text{تعداد پیوندهای اشتراکی} = \frac{28(4) + 44 + 1(2)}{2} = 79$$

گزینه ۲ - ۱۵۳۱

تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت اول: نادرست است. در ویتامین (K) بخش ناقطبی از بخش قطبی بزرگتر است بنابراین نیروی بین مولکولی غالب در ویتامین (K) از نوع واندروالسی است.

عبارت دوم: درست است.

عبارت سوم: درست است. فرمول مولکولی ویتامین (K) ($C_{31}H_{46}O_2$) است.

بخش ششم: ویتامین‌ها

گزینه ۳ - ۱۵۲۳

در ویتامین C بخش قطبی مولکول بر بخش ناقطبی آن غلبه دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ویتامین C در مقایسه با ویتامین A در آب بیشتر حل می‌شود.

(۲) ویتامین A در مقایسه با ویتامین C در چربی بیشتر حل می‌شود.

(۴) بخش ناقطبی مولکول ویتامین A بر بخش قطبی آن غلبه دارد.

گزینه ۱ - ۱۵۲۴

ساختمان داده شده مربوط به ویتامین (A) است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست است. شیر یکی از منابع تامین ویتامین (A) است.

عبارت دوم: درست است. یکی از اثرات فقدان ویتامین (A) در بدن، کاهش هضم و جذب چربی‌ها و به تبع آن لاغر شدن فرد است.

عبارت سوم: درست است. در ویتامین (A) بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه کرده و ویژگی آب‌گریزی آن زیاد است.

عبارت چهارم: نادرست است. درسته که ویتامین (A) در آب نامحلول است اما این دلیلی بر عدم توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی توسط ویتامین (A) با مولکول‌های آب نیست!!

ویتامین (A) دارای گروه عاملی هیدروکسیل بوده و به وسیله این گروه عاملی می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

گزینه ۳ - ۱۵۲۵

ساختمان داده شده مربوط به ویتامین (A) است که در آب نامحلول است. بنابراین با مخلوط کردن آن با آب یک مخلوط دو فازی تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فرمول مولکولی ویتامین (A) $C_{20}H_{30}O$ است.

گزینه ۲: حلقه‌ای موجود در ویتامین (A) بنزن نیست!! بنابراین ویتامین (A) جز ترکیبات آروماتیک دسته‌بندی نمی‌شود.

گزینه ۴: در ساختار ویتامین (A) ۵ پیوند دوگانه $C=C$ مشاهده می‌شود. بنابراین ویتامین (A) با جذب ۵ مولکول هیدروژن این پیوندهای دوگانه را از دست داده و به یک ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود.

گزینه ۲ - ۱۵۲۶

شکل داده شده مربوط به ویتامین (C) است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: نادرست است. فرمول مولکولی ویتامین (C) به صورت $C_6H_8O_6$ است.

عبارت دوم: درست است.

عبارت سوم: نادرست است. در مولکول ویتامین (C) بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه دارد.

عبارت چهارم: درست است. زیرا مقدار اضافی ویتامین (C) در آب بدن حل شده و دفع می‌شود.

گزینه ۲ - ۱۵۲۷

در ویتامین (C) دو گروه عاملی الکی و استری وجود دارد:



ناپیوندی ساده‌اس: هر اتم اکسیژن ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد، پس در هر ویتامین برای مشخص کردن تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی، تعداد اتم‌های اکسیژن را در ۲ ضرب می‌کنیم. از طرفی برای مشخص کردن جفت الکترون پیوندی (شعار پیوندهای اشتراکی) هم رابطه بلدیم:

$$\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی} = \frac{(2 \times \text{تعداد O}) + (1 \times \text{تعداد H}) + (4 \times \text{تعداد کربن})}{2}$$

بریم شروع کنیم؛ اول فرمول هر ویتامین را می‌نویسیم و بعد از روی فرمول شعار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی را محاسبه می‌کنیم:

ویتامین A: $C_{20}H_{30}O$

$$\begin{aligned} \text{شمار جفت‌های پیوندی} &= \frac{(20 \times 4) + 30 + (1 \times 2)}{2} = 56 \\ \text{شمار جفت‌های ناپیوندی} &= 1 \times 2 = 2 \\ \text{نسبت} &= \frac{56}{2} = 28 \end{aligned}$$

ویتامین C: $C_6H_8O_6$

$$\begin{aligned} \text{شمار جفت‌های پیوندی} &= \frac{(6 \times 4) + 8 + (6 \times 2)}{2} = 22 \\ \text{شمار جفت‌های ناپیوندی} &= 6 \times 2 = 12 \\ \text{نسبت} &= \frac{22}{12} = 1/83 \end{aligned}$$

ویتامین D: $C_{28}H_{44}O$

$$\begin{aligned} \text{شمار جفت‌های پیوندی} &= \frac{(28 \times 4) + 44 + (1 \times 2)}{2} = 79 \\ \text{شمار جفت‌های ناپیوندی} &= 1 \times 2 = 2 \\ \text{نسبت} &= \frac{79}{2} = 39/5 \end{aligned}$$

ویتامین K: $C_{31}H_{46}O_2$

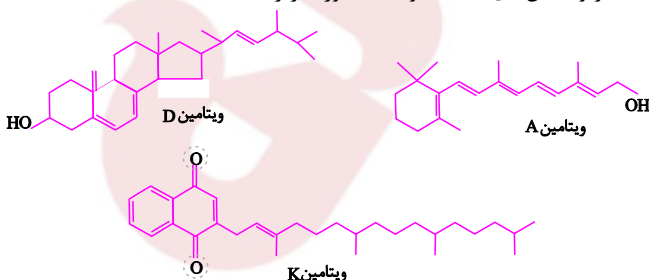
$$\begin{aligned} \text{شمار جفت‌های پیوندی} &= \frac{(31 \times 4) + 46 + (2 \times 2)}{2} = 87 \\ \text{شمار جفت‌های ناپیوندی} &= 2 \times 2 = 4 \\ \text{نسبت} &= \frac{87}{4} = 21/75 \end{aligned}$$

$$\rightarrow \frac{87}{4} = 21/75$$

بنابراین بیشترین نسبت شمار جفت‌های پیوندی به ناپیوندی متعلق به ویتامین D (II) و کمترین متعلق به ویتامین C (IV) است.

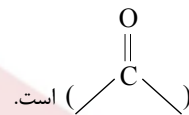
گزینه ۲

ساختار ویتامین‌های A، D و K به صورت زیر است:



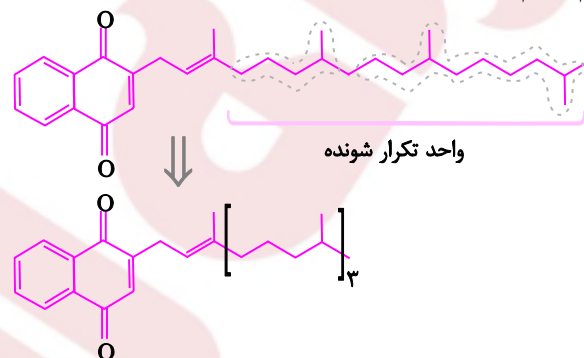
مورد اول: نادرست است. در بررسی گروه‌های عاملی این ویتامین‌ها (با نادیده گرفتن حلقه بنزنی و پیوند دوگانه آلکنی به عنوان گروه عاملی) ویتامین A، D، دارای گروه عاملی الکی و ویتامین K دارای گروه عاملی کتونی است.

عبارت چهارم: درست است. ویتامین (K) دارای دو گروه عاملی کتونی



گزینه ۲

با هم ببینیم:



گزینه ۲

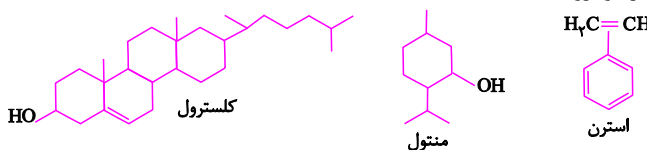
مدل فضا پرکن (I) مربوط به ویتامین A و مدل (II) مربوط به ویتامین C است.

ویتامین A (I): در ویتامین A بخش ناقطبی بر قطبی غلبه می‌کند، بنابراین ویتامین A در یک حلال ناقطبی مانند هگزان (C_6H_{14}) به خوبی حل می‌شود. ویتامین C (II): در ویتامین C بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه می‌کند، بنابراین ویتامین C در آب به خوبی حل می‌شود اما حواسمون باید به محلول سرد (NaOH) هم باشه!!

ویتامین C (C) یا اسکوربیک اسید یک اسید است به همین علت در یک محلول بازی مانند سود خیلی بهتر از آب حل می‌شود.

گزینه ۳

به خاطر داشته باشیم که از بین ویتامین‌هایی که خواندیم، فقط ویتامین (K) دارای حلقه بنزنی بوده و آروماتیک است. از بین ترکیبات دیگری نیز که در این سوال آمده‌اند فقط استیرن حلقه بنزنی دارد و آروماتیک است:



گزینه ۴

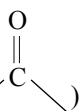
در ویتامین‌های (A)، (D) و (K) بخش ناقطبی بر قطبی غلبه کرده و به همین علت در آب حل نمی‌شوند. بنابراین با مخلوط کردن این ویتامین‌ها با آب یک مخلوط دو فازی تشکیل می‌شود.

گزینه ۳

در تمام ویتامین‌هایی که خواندیم، جفت الکترون‌های ناپیوندی فقط متعلق به اتم (اتم‌های) اکسیژن بوده است، بنابراین کارمون برای تعیین جفت الکترون‌های



عبارت اول: درست است. ویتامین‌های (C)، (A) و (D) از طریق گروه هیدروکسیل (OH-) خود و ویتامین (K) از طریق اکسیژن گروه‌های کربونیل



() خود با آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

عبارت دوم: نادرست است. تنها در ویتامین (C) نیروی بین مولکولی هیدروژنی بر واندروالسی غالب است.

عبارت سوم: درست است. در بین ۴ ویتامینی که خوندیم بیشترین تعداد اکسیژن و در نتیجه بیشترین تعداد جفت الکترون ناپیوندی (یا الکترون ناپیوندی) مربوط به ویتامین C است.

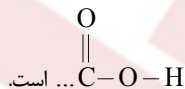
عبارت چهارم: درست است. ویتامین A با فرمول مولکولی (C₂₀H₃₀O) دارای ۲۰ اتم کربن و منتول با فرمول (C₁₀H₁₈O) دارای ۲۰ اتم هیدروژن است.

ویتامین	ویتامین A	ویتامین C	ویتامین D	ویتامین K
توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با آب	✓	✓	✓	✓
توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی، بین مولکولی	✓	✓	✓	x

بخش هفتم: کربوکسیلیک اسیدها

۱-۱۵۴۱ گزینه

فقط مورد «آ» نادرست است: ساختار گروه عاملی کربوکسیل به صورت

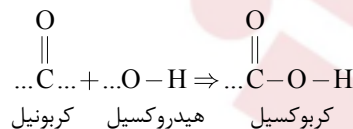


... است.

۱-۱۵۴۲ گزینه

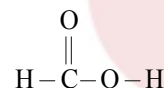
به بررسی هر یک از عبارات‌ها می‌پردازیم:

عبارت اول: نادرست است. گروه عاملی کربوکسیل از اتصال یک گروه هیدروکسیل به یک گروه کربونیل تشکیل شده است:

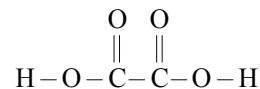


عبارت دوم: درست است. مثال‌هاش رو توی درسنامه زدیم.

عبارت سوم: نادرست است. در صورتی که R اتم هیدروژن باشد، ترکیب که بدست می‌آید ساده‌ترین کربوکسیلیک‌اسید یا همان متانوفیک اسید (فرمیک اسید) است:



عبارت چهارم: نادرست است. کربوکسیلیک اسیدهای چند عاملی مثل اگزالیک اسید هم داریم:



اگزالیک‌اسید (یک کربوکسیلیک‌اسید دو عاملی)

مورد دوم: درست است. هر سه ویتامین محلول در چربی بوده و در صورت مصرف بیش از اندازه، برای بدن مشکل ایجاد می‌کنند.

مورد سوم: درست است. در ساختار هر سه ویتامین، پیوند دوگانه کربن - کربن مشاهده می‌شود.

مورد چهارم: درست است. در هر سه ویتامین، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه می‌کند.

مورد پنجم: نادرست است. در هر سه ویتامین، نیروی غالب بین مولکولی از نوع واندروالسی است نه هیدروژنی.

مورد ششم: درست است. چون بخش ناقطبی ویتامین‌های مورد نظر بر بخش قطبی آن‌ها غلبه می‌کند، در هر سه ویتامین تمایل به آب‌گریزی (چربی دوستی) بیشتر از آب‌دوستی (چربی‌گریزی) است.

۱۵۳۸- گزینه

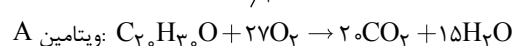
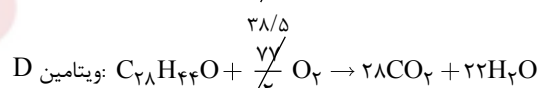
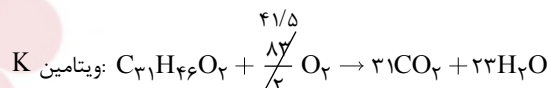
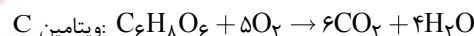
از بین ویتامین‌هایی که تا الان خوندیم، بیشتری نقطه‌ذوب مربوط به ویتامین (C) است زیرا نیروی بین مولکولی غالب در آن از نوع هیدروژنی است. در بین بقیه ویتامین‌ها که نیروی واندروالسی، نیروی غالب در آنهاست، بیشترین نقطه‌ذوب مربوط به ویتامین (D) و کمترین مربوط به ویتامین (K) است. مقایسه کلی نقطه ذوب این چهار ویتامین به‌صورت زیر است:



نقطه ذوب

۱۵۳۹- گزینه

از سوختن کامل این ویتامین‌ها چون جز مواد آلی هستند، CO₂ و H₂O آزاد می‌شود:



بنابراین برای سوختن کامل هر مول ویتامین K بیشترین مقدار جرم O₂ و برای سوختن کامل ویتامین C کمترین مقدار جرم O₂ نیاز است.

VitK > VitD > VitA > VitC :جرم اکسیژن مورد نیاز برای سوختن کامل ۱ مول

۱۵۴۰- گزینه

با توجه به منابع ذکر شده برای هر ویتامین در کتاب درسی، ویتامین موجود در هر یک از مواد به‌صورت زیر است:

I → C ویتامین

II → K ویتامین

III → A ویتامین

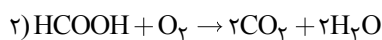
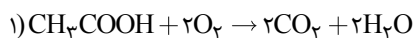
IV → D ویتامین



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{شمار جفت} = \frac{2(4) + 4 + 2(2)}{2} = 8 \\ \text{الکترون های پیوندی} \rightarrow \frac{8}{5} = \boxed{1/6} \\ \text{HCOOH} \rightarrow \text{شمار جفت} = \frac{4 + 2 + 2(2)}{2} = 5 \\ \text{الکترون های پیوندی} \end{array} \right.$$

۱۵۴۶ - گزینه ۴

مولکول (I) مربوط به استیک اسید و مولکول (II) مربوط به فرمیک اسید است. عبارت (آ) درست است. کربوکسیلیک اسیدها مانند الکل ها، پیوند هیدروژنی تشکیل می دهند. عبارت (ب) درست است. با هم ببینیم:



چون ضرایب CO_2 در دو معادله یکسان است می توان گفت که در شرایط یکسان از سوختن ۱ مول CH_3COOH و ۲ مول HCOOH حجم یکسانی از گاز CO_2 تولید می شود.

عبارت (پ) درست است. دمای جوش کربوکسیلیک اسیدهای تک عاملی، سیر شده و زنجیره ای با افزایش طول زنجیر هیدروکربنی افزایش می یابد، بنابراین نقطه جوش استیک اسید از فرمیک اسید بالاتر است:



عبارت (ت) درست است. استیک اسید و فرمیک اسید همانند اتانول به هر نسبتی در آب حل می شوند.

۱۵۴۷ - گزینه ۳

«در ترکیب های آلی مانند الکل ها و کربوکسیلیک اسیدها که دو بخش قطبی و ناقطبی دارند، با افزایش طول زنجیر کربنی بخش ناقطبی بزرگتر می شود، قطبیت مولکول کاهش و انحلال پذیری آن در آب کمتر می شود.»

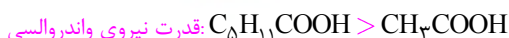
۱۵۴۸ - گزینه ۲

استیک اسید دارای فرمول CH_3COOH و هگزانوئیک اسید دارای فرمول $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH}$ است: درصد جرمی کربن: با هم ببینیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{درصد جرمی کربن در } \text{CH}_3\text{COOH} \\ = \frac{(2 \times 12)}{(2 \times 12) + 4 + (2 \times 16)} \times 100 = 40\% \\ \text{درصد جرمی کربن در } \text{C}_5\text{H}_{11}\text{COOH} \\ = \frac{(6 \times 12)}{(6 \times 12) + 12 + (12 \times 16)} \times 100 = 62\% \end{array} \right.$$



• هگزانوئیک اسید نسبت به استیک اسید دارای جرم مولی بیشتر و به تبع آن نیروی واندروالسی قوی تر است:

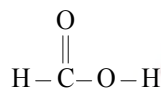


• هگزانوئیک اسید نسبت به استیک اسید دارای واندروالسی قوی تر و نقطه جوش بالاتر است:



۱۵۴۳ - گزینه ۳

اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، متانوئیک اسید است:



(آ) نادرست است. فرمول مولکولی این اسید HCOOH یا CH_2O_2 است.

(ب) درست است. نام دیگر این اسید فرمیک اسید است.

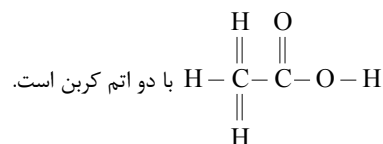
(پ) درست است.

(ت) نادرست است. در فرمیک اسید و هم چنین استیک اسید پیوند $(\text{C}=\text{C})$ یا $(\text{C}\equiv\text{C})$ مشاهده نمی شود، بنابراین این اسیدها جز اسیدهای سیر شده محسوب می شوند.

۱۵۴۴ - گزینه ۳

مدل داده شده مربوط به مولکول اتانوئیک اسید است:

مورد اول: درست است. استیک اسید دومین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها



مورد دوم: نادرست است. نام دیگر استیک اسید، اتانوئیک اسید است.

مورد سوم: درست است.

مورد چهارم: درست است.

مورد پنجم: درست است. مولکول استیک اسید دارای ۸ جفت الکترون پیوندی یا ۱۶ الکترون پیوندی است.

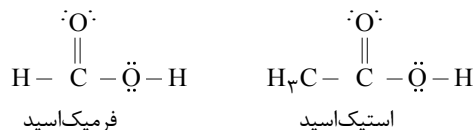
۱۵۴۵ - گزینه ۱

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

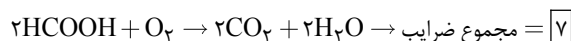
عبارت (آ) درست است. با هم ببینیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{درصد جرمی C در } \text{HCOOH} : \frac{12}{12+2+32} \times 100 \approx 26\% \\ \text{درصد جرمی C در } \text{CH}_3\text{COOH} : \frac{12(2)}{12(2)+4+32} \times 100 \approx 40\% \\ \rightarrow 40 - 26 = 14\% \end{array} \right.$$

عبارت ب: درست است. در هر دو مولکول ۲ اتم اکسیژن و به تبع آن ۴ جفت الکترون ناپیوندی مشاهده می شود:



عبارت پ: درست است. با هم ببینیم:

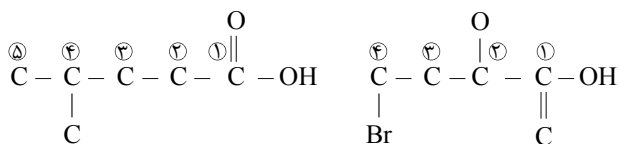


عبارت ت: نادرست است. با هم ببینیم:



۱۵۵۲ - گزینه ۳

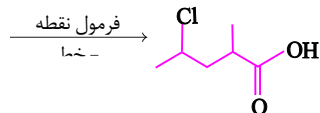
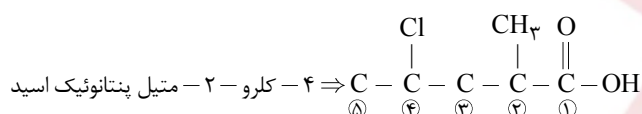
نامگذاری موارد «آ» و «ت» نادرست است:



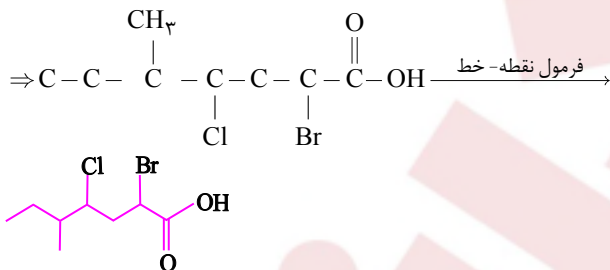
۴- متیل پنتانوئیک اسید ۲- متیل بوتانوئیک اسید
(اول برم (B) میاد و بعد متیل (M) !!)

۱۵۵۳ - گزینه ۲

با هم ببینیم:



۲- برم - ۴- کلرو - ۵- متیل هپتانوئیک



۱۵۵۴ - گزینه ۳

گفتیم که فرمول عمومی کربوکسیلیک اسیدهای تک عاملی، سیر شده و زنجیری به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ یا $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{COOH}$ است.

۱۵۵۵ - گزینه ۳

توی فصل اول یادگرفتیم که چجوری تعداد کربن و هیدروژن ترکیبات آلی را به خوشگلی حساب کنیم:

$$\frac{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2}{n=6} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2 \rightarrow \frac{\text{تعداد}}{\text{تعداد}} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

هگزانوئیک اسید b c

$$\frac{\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2}{n=8} \rightarrow \text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_2 \rightarrow \frac{\text{تعداد}}{\text{تعداد}} = \frac{8}{16} = \frac{1}{2}$$

۳- متیل هپتانوئیک اسید ۷ c + 1 c

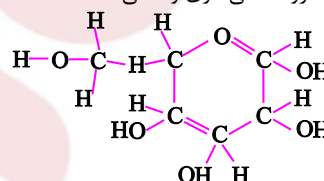
• با افزایش تعداد اتم‌های کربن کربوکسیلیک اسیدها، از انحلال پذیری آنها در آب کاسته می‌شود، بنابراین:



• با افزایش تعداد اتم‌های کربن کربوکسیلیک اسیدها، میزان چربی دوستی افزایش می‌یابد:
میزان چربی دوستی

۱۵۴۹ - گزینه ۴

قبل از هر چیزی حواسمون به این باشد که هیچکدام از ویتامین‌هایی که با هم خوندیم، گروه عاملی کربوکسیل (اسیدی) ندارند.
کلسترول هم که فقط گروه عاملی هیدروکسیل (الکلی) دارد.
گلوکز نیز فقط دارای گروه عاملی اتری و الکلی است:

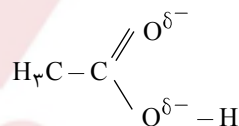


بنابراین هیچ یک از ترکیبات داده شده گروه کربوکسیل ندارند.

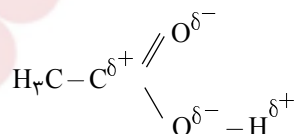
۱۵۵۰ - گزینه ۴

به بررسی هر یک از عبارتها می‌پردازیم:

عبارت (آ) نادرست است. سال گذشته خواندیم که اکسیژن در کنار کربن و هیدروژن، بار جزئی منفی می‌گیرد:



خود کربن و هیدروژن هم بار مثبت می‌گیرند:



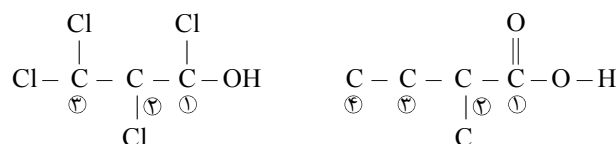
عبارت (ب) نادرست است. پیوند هیدروژنی در کربوکسیلیک اسیدها به دلیل وجود گروه کربونیل محکم‌تر از الکل‌هاست.

عبارت (پ) نادرست است. در درسنامه خواندیم که دو مولکول کربوکسیلیک اسید با یکدیگر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند و یک دimer ایجاد می‌کنند که شامل دو پیوند هیدروژنی است.

عبارت (ت) نادرست است. کربوکسیلیک‌ها به علت توانایی در ایجاد دimer دمای جوش بالاتری نسبت به الکل‌هایی با جرم مولکولی یکسان دارند.

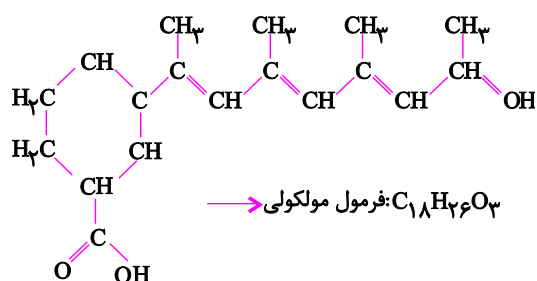
۱۵۵۱ - گزینه ۲

ترکیبات «دوم» و «چهارم» به اشتباه نامگذاری شده‌اند:



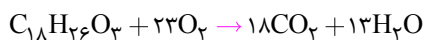
۲، ۳، ۳- تری کلرو پروپانوئیک اسید

۲- متیل بوتانوئیک اسید



فرمول مولکولی: $C_{10}H_{12}O_2$

حال واکنش سوختن کامل آن را نوشته و موازنه می‌کنیم:



در آخر حجم CO_2 تولیدی را محاسبه می‌کنیم:

$$C_{10}H_{12}O_2 = (10 \times 12) + (12 \times 1) + (2 \times 16) = 160 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$C_{10}H_{12}O_2 \sim 10CO_2 \Rightarrow x = 10 \cdot LCO_2$$

$$\frac{160}{72/5g} \sim \frac{10 \times 22.4}{xL \times \frac{198}{100}g} \Rightarrow x = 10 \cdot LCO_2$$

گزینه ۳ - ۱۵۶۰

دو باره مثل سوال قبل اگر فرمول کربوکسیلیک اسید مورد نظر را

$C_nH_{2n+1}COOH$ در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$(12n + 2n + 12 + 32 + 1)$$

$$C_nH_{2n+1}COOH \sim KOH \rightarrow (14n + 46) \times 5 \times 10^{-2} = 58 \times 10^{-1}$$

$$\frac{58}{14} \times 10^{-1} \text{ mol} \times 10^{-1} = 0.414 \text{ mol}$$

$$14n + 46 = 116 \rightarrow 14n = 70 \rightarrow n = 5$$

فرمول اسید مورد نظر به صورت $C_5H_{11}COOH$ یا $C_6H_{12}O_2$ خواهد بود،

پس در بین موارد داده شده باید به دنبال اسیدی با این فرمول باشیم:

۱- بنزوئیک اسید $C_7H_6O_2$ فرمول: $C_7H_6O_2$ ✗

۲- متیل پنتانوئیک اسید $C_6H_{12}O_2$ ✓
 $\frac{C_nH_{2n+1}COOH}{\Delta C + 1C} \rightarrow C_6H_{12}O_2$

۳- پنتانوئیک اسید $C_5H_{10}O_2$ ✗
 $\frac{C_nH_{2n+1}COOH}{\Delta C} \rightarrow C_5H_{10}O_2$

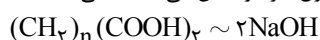
۴- متیل پروپانوئیک اسید $C_4H_8O_2$ ✗
 $\frac{C_nH_{2n+1}COOH}{2C + 1C} \rightarrow C_4H_8O_2$

۵- اتیل بوتانوئیک اسید $C_6H_{12}O_2$ ✗
 $\frac{C_nH_{2n+1}COOH}{4C + 1C + 2C} \rightarrow C_6H_{12}O_2$

۶- اتیل پنتانوئیک اسید $C_7H_{14}O_2$ ✓
 $\frac{C_nH_{2n+1}COOH}{4C + 2C} \rightarrow C_7H_{14}O_2$

گزینه ۴ - ۱۵۶۱

مطابق صورت سوال، هر مول اسید با ۲ مول سود واکنش می‌دهد، یعنی:



حال با جایگذاری جرم اسید و غلظت و حجم محلول سود، n را بدست می‌آوریم:

$$(CH_2)_n(COOH)_2 \sim 2NaOH$$

$$\frac{(14n + 2(32 + 12 + 1))}{52 \times 10^{-2}} \sim \frac{2 \times 40}{25 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^{-1}} \rightarrow$$

$$\frac{C_nH_{2n+1}COOH}{n=7} \rightarrow X_7H_{14}O_2 \rightarrow \frac{\text{تعداد C}}{\text{تعداد H}}$$

$$= \frac{7}{14} = \frac{1}{2}$$

این ۳ تا کربوکسیلیک اسید بالارو یچور دیگه هم می‌تونستیم بررسی کنیم!!

فرمول عمومی کربوکسیلیک اسیدهای تک عاملی، سیر شده و زنجیری که فقط

دارای اتم‌های کربن و هیدروژن و اکسیژن باشند به صورت $(C_nH_{2n+1}COOH)$

است، یعنی همیشه برای این کربوکسیلیک اسیدها تعداد اتم $(2(2n+1)H)$ برابر

اتم $C(n)$ است. بنابراین در بین موارد «ا» و «ب» و «پ» فقط مورد «ب»

نادرست است. بدون اینکه حتی چیزی بنویسی!! یادتم رفت، می‌تونی مثل بالا

دونه دونه بنویسی بررسیشون کنی.

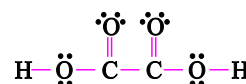
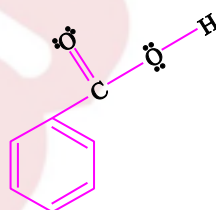
اما برای بنزوئیک اسید دیگه این راه‌ها به درد نمی‌خوره و باید رسمش کنی:



پس مورد «ت» نیز علاوه بر مورد «ب» به اشتباه بیان شده بود.

گزینه ۲ - ۱۵۵۶

با هم ببینیم:



(۴ جفت الکترون ناپیوندی دارد)

(۸ جفت الکترون ناپیوندی دارد)

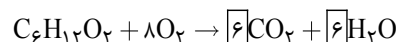
گزینه ۳ - ۱۵۵۷

هگزانوئیک اسید کربوکسیلیک اسیدی تک عاملی و سیر شده و زنجیری

$(C_nH_{2n+1}COOH)$ با ۶ اتم کربن است، بنابراین فرمول مولکولی آن به صورت

$(C_6H_{12}O_2)$ خواهد بود. از سوختن ترکیبات آلی (H_2O, CO_2) تولید

می‌شود:

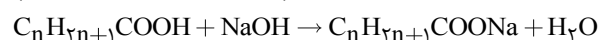


گزینه ۲ - ۱۵۵۸

اگر فرمول کربوکسیلیک اسید مورد نظر را $C_nH_{2n+1}COOH$ در نظر بگیریم،

خواهیم داشت:

$$(12n + 2n + 12 + 32 + 1)$$



$$\frac{2}{5} \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-1} \text{ mol} \times 10^{-1} = 0.0008 \text{ mol}$$

$$\rightarrow 3 \times 10^{-2} = (14n + 46) \times 5 \times 10^{-4} \times 10^{-2} \rightarrow 300 = 70n + 230$$

$$\rightarrow 70n = 70 \rightarrow n = 1 \rightarrow C_nH_{2n+1}COOH \xrightarrow{n=1} CH_3COOH$$

گزینه ۴ - ۱۵۵۹

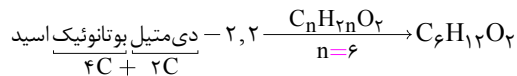
ابتدا با ساختار ترکیب را باز کرده و فرمول مولکولی آن را بدست می‌آوریم:



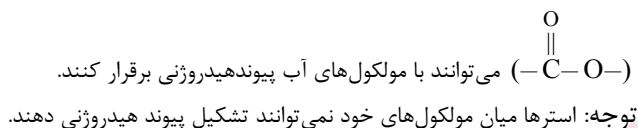
عبارت دوم: درست است. باهم ببینیم:

$$C_6H_{12}O_2 \xrightarrow[C]{\text{درصدجرمی}} \frac{6 \times 12}{(6 \times 12) + 12 + (2 \times 16)} \times 100 \approx 62\%$$

عبارت سوم: درست است. باهم ببینیم:

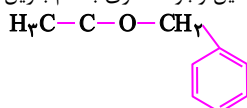


عبارت چهارم: نادرست است. استرها از سر اکسیژن گروه استری خود



۱۵۶۷ - گزینه ۲

بوی خوش گل یاسمن به دلیل وجود استری به نام بنزیل اتانوات است:



عبارت (آ) درست است. نام دیگر بنزیل اتانوات، بنزیل استات است.

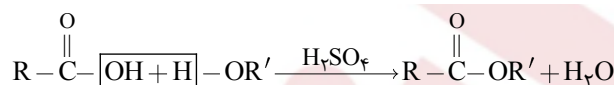
عبارت (ب) درست است. به حلقه ی بنزن اش نگاه کن!!

عبارت (پ) نادرست است. فرمول بنزیل اتانوات، $(C_6H_5O_2)$ است.

عبارت (ت) نادرست است. به ساختار بالا دقت کنید.

۱۵۶۸ - گزینه ۳

اگر بخواهیم واکنش استری شدن را با R و R' نمایش دهیم، معادله ی زیر بدست می آید:



۱۵۶۹ - گزینه ۳

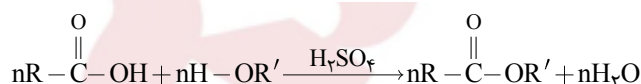
به بررسی هریک از عبارتها می پردازیم:

عبارت (آ) درست است.

عبارت (ب) نادرست است. کاتالیزگر اسیدی سبب افزایش سرعت واکنش می شود.

عبارت (پ) درست است. فرآورده های واکنش در شرایط مناسب، استر و آب است.

عبارت (ت) درست است. به واکنش زیر دقت کنید:



۱۵۷۰ - گزینه ۳

هر چه حجم مولکول کربوکسیلیک اسید و الکل بیهوشتر باشد (اصطلاحاً تراکم فضایی) سرعت واکنش استری شدن کمتر خواهد بود.

۱۵۷۱ - گزینه ۴

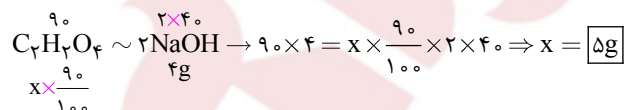
باهم ببینیم:

$$(14n + 90) \times 100 \times 10^{-4} = 104 \times 10^{-2} \rightarrow (14n + 90) =$$

$$104 \rightarrow 14n = 14 \rightarrow n = 1$$

۱۵۶۲ - گزینه ۲

اتان دی اوتیک اسید نام دیگر اگزالیک اسید است، با توجه به صورت سوال هر مول اگزالیک اسید با ۲ مول NaOH واکنش می دهد.

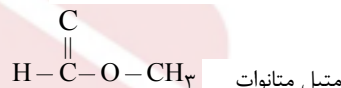


اگزالیک اسید

بخش هشتم: استرها

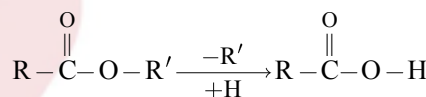
۱۵۶۳ - گزینه ۱

فقط مورد «ت» نادرست است، اولین و ساده ترین عضو خانواده استرها متیل متانوات با ۲ اتم کربن است:



۱۵۶۴ - گزینه ۴

فقط مورد «ب» نادرست است، اگر در ساختار استرها مطابق شکل روبه رو، R' اتم H باشد، استر مورد نظر تبدیل به اسید می شود:



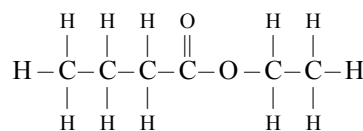
استر کربوکسیلیک اسید

توضیح عبارت «ت»: جلوتر خواهیم دید که درونه ساخت پلی استر، R و R' هر دو باید زنجیر هیدروکربنی باشند.

۱۵۶۵ - گزینه ۲

بوی آناناس ناشی از استری به نام «اتیل بوتانوات» است:

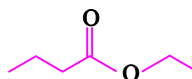
مورد اول: درست است. پیوند دوگانه یا سه گانه کربن - کربن در آن دیده نمی شود.



مورد دوم: نادرست است. نام آن اتیل بوتانوات است نه بوتیل اتانوات!!

مورد سوم: درست است.

مورد چهارم: نادرست است. فرمول نقطه - خط آن به صورت زیر است:

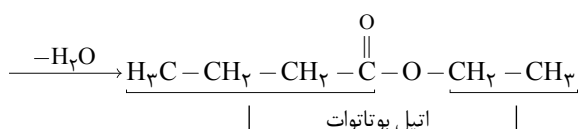


۱۵۶۶ - گزینه ۱

مدل داده شده مربوط به اتیل بوتانوات است:

عبارت اول: درست است. باهم ببینیم:

$$\frac{\text{شمار جفت الکترون های پیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون های ناپیوندی}} = \frac{20}{4} = 5$$



عبارت اول: درست است.

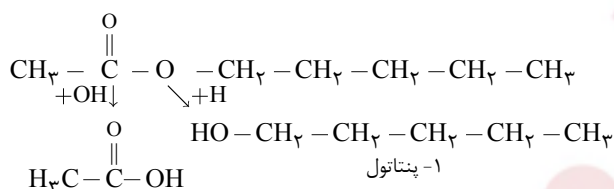
عبارت دوم: نادر است ۱ ست. از این واکنش می توان اتیل بوتانوات را در مقیاس صنعتی تولید کرد.

عبارت سوم: درست است.

عبارت چهارم: درست است. اتانول و بوتانئوئیکا سید به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و به همین علت نمی‌توان محلول سیر شده‌ای از آن‌ها در آب تهیه کرد.

گزینه ۲ - ۱۵۷۵

بوی موز ناشی از استری به نام پنتیل اتانوات است:

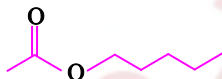


عبارت آ) نادرست است. نام این استرینتیل اتانوات است.

عبارت ب) درست است. استیک‌اسید دومین عضو خانواده کرکوسیلیک‌اسیدهاست و از پرکاربردترین اسیدها در زندگی روزانه است.

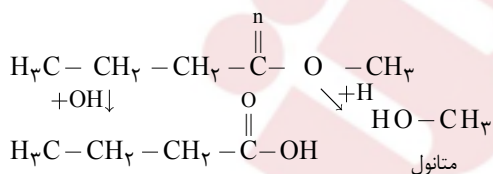
عبارت پ) درست است. ۱- پنتانول در آب محلول و ۱- دکانول ($C_{10}H_{21}OH$) در آب نامحلول است. (در دمای $25^{\circ}C$)

(عبارت ت) نادرست است. فرمول نقطه - خط این استر به صورت زیر است:



گزینه ۱ - ۱۵۷۶

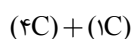
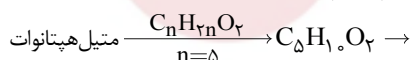
بوی سیب ناشی از استری به نام متیل بوتانوات است:



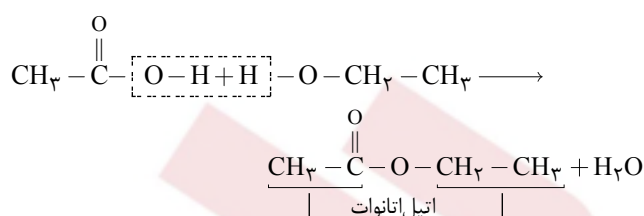
عبارت اول: نادرست است. بخش اسیدی این استر باید ۴ اتم کربن داشته باشد نه ۵ تا!!

عبارت دوم: درست است.

عبارت سوم: نادرست است. باهم بینیم:



$$C_{\text{جرمی}} = \frac{(5 \times 12)}{(5 \times 12) + 10 + (2 \times 16)} \times 100 \simeq 59\%$$



گزینه ۴ - ۱۵۷۲

اتیل اتانوات از واکنش اتانول و اتانوئیک اسید (استیک اسید) در شرایط مناسب بدست می آید:



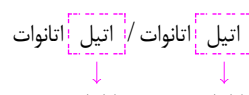
(عبارت آ) درست است. اتانول و استیک اسید به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

عبارت ب) درست است. استیک اسید و اتانول به علت توانایی در تشکیل پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود، نقطه جوش بالاتری نسبت به اتیل‌اتانوات دارند. از طرفی استیک‌اسید نسبت به اتانول پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌دهد، بنابراین استیک‌اسید در بین مواد آلی موجود در این واکنش (یعنی اتانول، استیک‌اسید و اتیل‌اتانوات) بیشترین نقطه جوش را دارد.

عبارت پ) درست است. نیروی بین مولکولی غالب در اتانول از نوع هیدروژنی بوده و قوی‌تر از نیروی بین مولکولی، واندروالس، در اتیل اتانوات است.

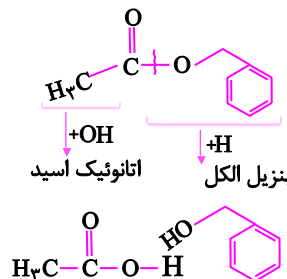
خواندیم که نیروی بین مولکولی قوی تر سبب گرانیروی بیشتر می شود، بنابراین گرانیروی اتیل اتانوات از اتانول کمتر است.

عبارت ت) درست است. بوی خوش آناناس به دلیل وجود اتیل بوتانات است.
الکل سازنده اتیل اتانات و اتیل بوتانات، اتانول است:



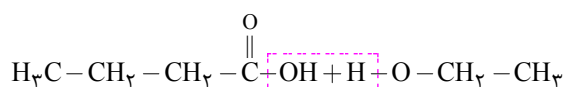
گزینہ ۳ - ۱۹۷۳

استرسازنده بوی خوش گل یاسمن بنزیر اتانوات است:



گزینه ۳ - ۱۵۷۴

واکنش استری شدن بوتانوئیک اسید و اتانول باعث تولید بوتانات می‌شود:

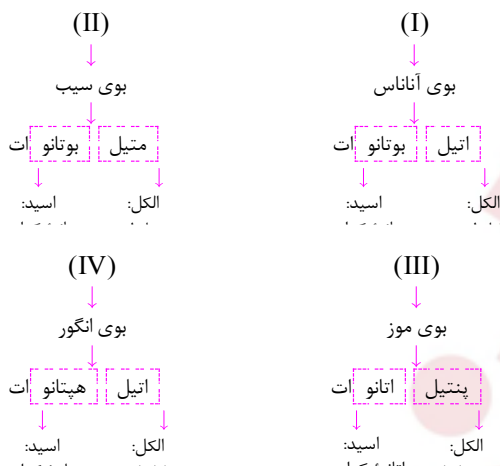




بوی سیب (II) > بوی آناناس (IV) > بوی موز (I) > بوی انگور (III)
(متیل بوتانوات) (اتیل بوتانوات) (پنتیل اتانوات) (اتیل هپتانوات)
(C₅H₁₀O₂) (C₆H₁₂O₂) (C₇H₁₄O₂) (C₉H₁₈O₂)

۱۵۸۰ - گزینه ۴

ابتدا استر سازنده بوی هریک از میوه‌های مورد نظر را تشخیص و اسید و الکل سازنده آن را مشخص می‌کنیم:



عبارت (آ) درست است. اسید سازنده بوی آناناس و بوی سیب، بوتانوئیک اسید است.

عبارت (ب) درست است. الکل سازنده بوی آناناس و بوی انگور، اتانول است.

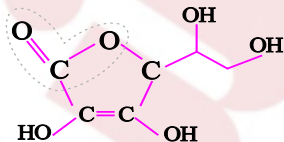
عبارت (پ) درست است. اسید سازنده بوی موز و بوی گل یاسمن، اتانوئیک اسید است.

عبارت (ت) درست است. از واکنش اتانول و بوتانوئیک اسید در شرایط مناسب.

اتیل بوتانوات، استر سازنده بوی آناناس ساخته می‌شود.

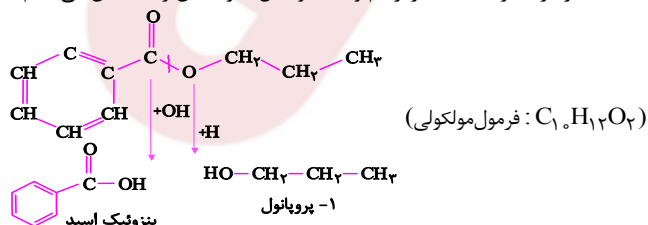
۱۵۸۱ - گزینه ۲

از بین ترکیبات داده شده فقط ویتامین (C) دارای گروه عاملی استری است:



۱۵۸۲ - گزینه ۴

ابتدا ساختار باز استر داده شده را رسم و اسید و الکل سازنده آن را مشخص می‌کنیم:



عبارت (آ) درست است. بالارو نگاه کن.

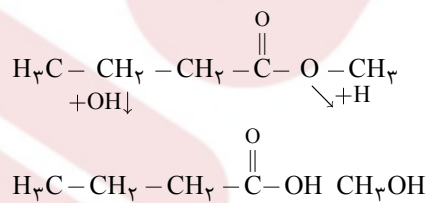
عبارت (ب) درست است. در فصل دوم خواندیم که بنزوئیک اسید به عنوان نگهدارنده به تمشک و توت فرنگی افزوده می‌شود.

عبارت چهارم: نادرست است. از روی فرمول می‌توانیم می‌توانیم شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی را می‌توان حساب کرد: (از روی رسم ساختار لوویس هم می‌توانید اینکارو بکنید. هر کدام که راحتید!!)

$$C_5H_{10}O_2 \left\{ \begin{array}{l} \text{پیوندی} \\ \text{ناپیوندی} \end{array} \right. \begin{array}{l} \text{شمار جفت‌های} \\ \text{شمار جفت‌های} \end{array} \begin{array}{l} = \frac{(5 \times 4) + 10 + (2 \times 2)}{2} = 17 \\ = O \times 2 \Rightarrow 2 \times 2 = 4 \end{array} \rightarrow \frac{17}{4} = 4 \frac{1}{4}$$

۱۵۷۷ - گزینه ۱

متیل بوتانوات، استر سازنده بوی سیب است:



عبارت (آ) درست است.

عبارت (ب) درست است. اسید سازنده بوی سیب و بوی آناناس بوتانوئیک اسید است.

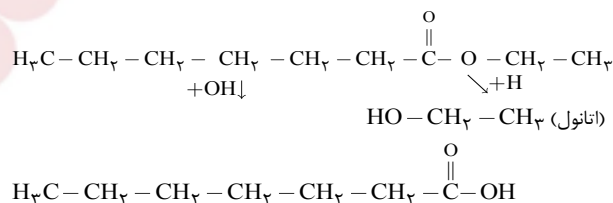
عبارت (پ) نادرست است. باهم ببینیم:

$$2C_5H_{10}O_2 + 13O_2 \rightarrow 10CO_2 + 10H_2O \rightarrow \text{مجموع ضرایب} = 35$$

عبارت (ت) درست است. تعداد اتم‌های هیدروژن متیل بوتانوات (C₅H₁₀O₂) و بنزیل اتانوات (C₉H₁₀O₂) برابر ۱۰ است.

۱۵۷۸ - گزینه ۲

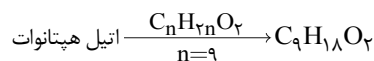
ساختار داده شده مربوط به اتیل هپتانوات، استر سازنده بوی انگور است:



عبارت (آ) درست است.

عبارت (ب) درست است. در بالا باهم بررسی کردیم.

عبارت (پ) نادرست است. فرمول اتیل هپتانوات (C₉H₁₈O₂) است:



(۷C) + (۲C)

عبارت (ت) نادرست است. الکل سازنده استر بوی موز یا همان پنتیل اتانوات، ۱-پنتانول است.

۱۵۷۹ - گزینه ۲

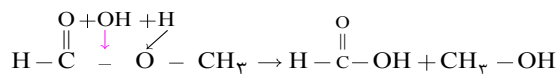
هرچه تعداد کربن‌ها و به تبع آن جرم مولی بیشتر باشد، نیروی جاذبه واندروالسی قوی‌تر و نقطه جوش استر مورد نظر بالاتر خواهد بود:

نقطه جوش:



عبارت ب) نادرست است، متیل متانوات که ایزومر استری فرمول مورد نظر است، فاقد عامل $(-O-H)$ بوده و به همین علت، نمی تواند بین مولکول های خود پیوند هیدروژنی برقرار کند.

عبارت پ) نادرست است، ایزومر استری $C_4H_8O_2$ ، متیل متانوات است که الکل سازنده آن متانول خواهد بود:

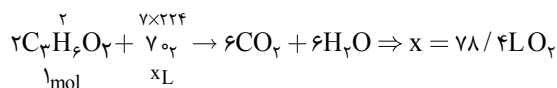


عبارت ت) درست است، ایزومر اسیدی این فرمول، استیک اسید است.

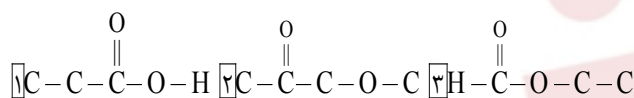
گزینه ۲

۱۵۸۵- تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

عبارت آ) درست است. با هم ببینیم:



عبارت ب) نادرست است، $(C_3H_6O_2)$ دارای ۲ ایزومر استری و ۱ ایزومر اسیدی است:

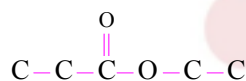


عبارت پ) نادرست است، ۲ ایزومر استری $C_3H_6O_2$ توانایی برقراری پیوند هیدروژنی درون مولکولی را ندارند.

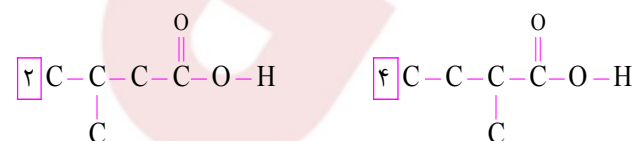
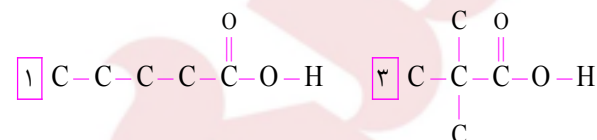
عبارت ت) درست است، الکل سازنده «اتیل متانوات» و الکل سازنده بوی انگور یعنی «اتیل هپتانوات» اتانول است.

گزینه ۳

۱۵۸۶- اول ساختار استر موردنظر را رسم می کنیم:



پس کربوکسیلیک اسید ما باید ۵ اتم کربن داشته باشد:



گزینه ۲

۱۵۸۷- ایزومرهای $(C_4H_8O_2)$ به صورت زیر است:

عبارت پ) درست است. با هم ببینیم:

$$\frac{درصد جرمی O}{C_4H_8O_2} \rightarrow \frac{(2 \times 16)}{(10 \times 12) + 12 + (2 \times 16)} \times 100 \approx 20\%$$

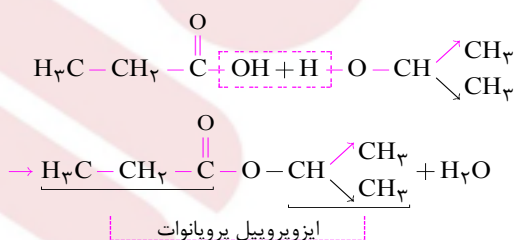
عبارت ت) درست است. با هم ببینیم:

$$C_{18}H_{32}O_2 \left\{ \begin{array}{l} \text{شمار جفت های پیوندی} = \frac{(10 \times 4) + 12 + (2 \times 2)}{2} = 28 \\ \text{شمار جفت های ناپیوندی} = 2 \times 2 = 4 \end{array} \right.$$

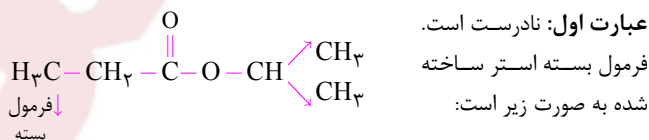
$$\rightarrow \frac{28}{4} = 7$$

گزینه ۲

۱۵۸۳- ابتدا واکنش را تکمیل می کنیم:



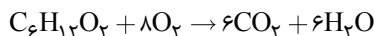
عبارت اول: نادرست است.



عبارت دوم: درست است. فرمول مولکولی استر حاصل و همچنین هگزانویک اسید $C_6H_{12}O_2$ است.

عبارت سوم: نادرست است. فرمول مولکولی استر حاصل با فرمول مولکولی بوی آناناس یعنی اتیل بوتانوات $(C_6H_{12}O_2)$ یکسان است، بنابراین جرم مولی این دو ترکیب نیز با هم برابر خواهد بود.

عبارت چهارم: درست است. ابتدا واکنش سوختن کامل این استر را نوشته و موازنه می کنیم:



حال مقدار جرم اکسیژن مورد نیاز برای سوختن هر مول از این استر را حساب می کنیم:

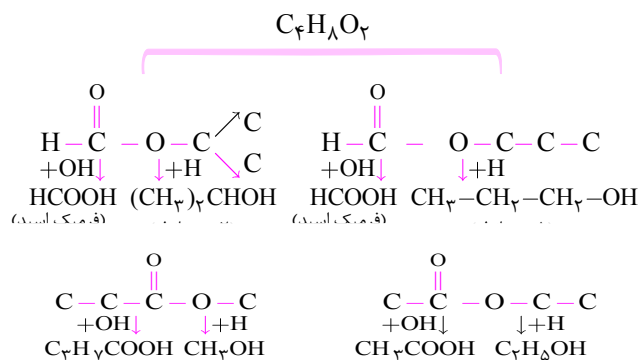
$$C_6H_{12}O_2 \sim 8O_2 \rightarrow x = \frac{8 \times 32}{xg} = 256gO_2$$

گزینه ۴

۱۵۸۴- تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

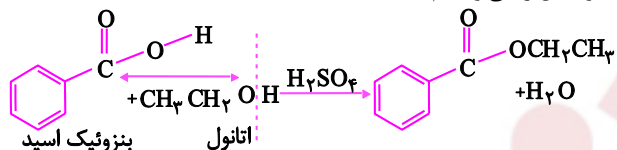
عبارت آ) نادرست است. $C_4C_4O_2$ دارای ۱ ایزومر استری و ۱ ایزومر اسیدی است:



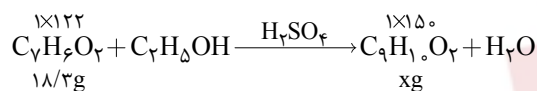


گزینه ۲ - ۱۵۹۰

ابتدا واکنش را می نویسیم:



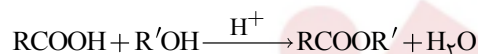
برای بدست آوردن جرم استر تولیدی نیاز به فرمول های مولکولی داریم:



$$\Rightarrow x = \frac{150 \times 18 / 3}{122} = \frac{22}{5\text{g}} \text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_2$$

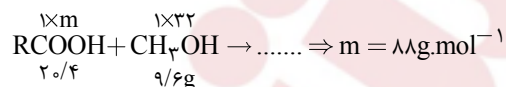
گزینه ۱ - ۱۵۹۱

واکنش کلی انجام شده بین کربوکسیلیک اسیدها و الکل ها به صورت زیر است:



همانطور که می بینید، ۱ مول از یک اسید تک عاملی با ۱ مول الکل تک عاملی واکنش

می دهد، پس می توانیم با استفاده از این مطلب، جرم مولی اسید را بدست آوریم:



حال با جایگذاری در فرمول عمومی کربوکسیلیک اسیدهای سیر شده و تک

عاملی، تعداد اتم ها را بدست می آوریم:

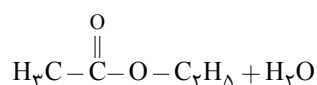
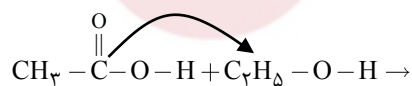
$$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 = 88 \Rightarrow 12n + 2n + 32 = 88 \Rightarrow n = 4$$

پس اسید سازنده این استر باید چهار کربن داشته باشد. تنها گزینه ای که اسید

سازنده، ۴ کربن و الکل سازنده ۱ کربن دارد، گزینه ۱ است.

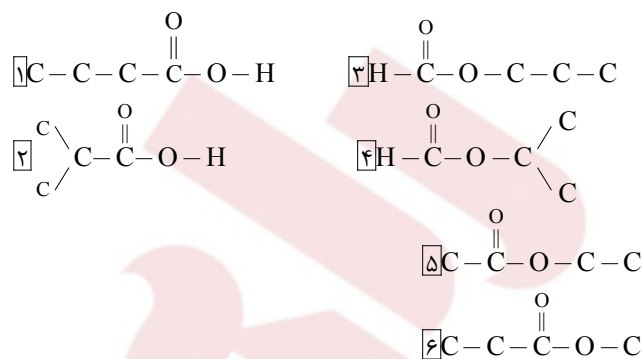
گزینه ۴ - ۱۵۹۲

ابتدا واکنش را می نویسیم:

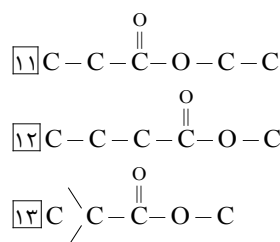
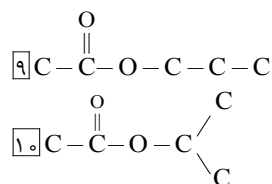
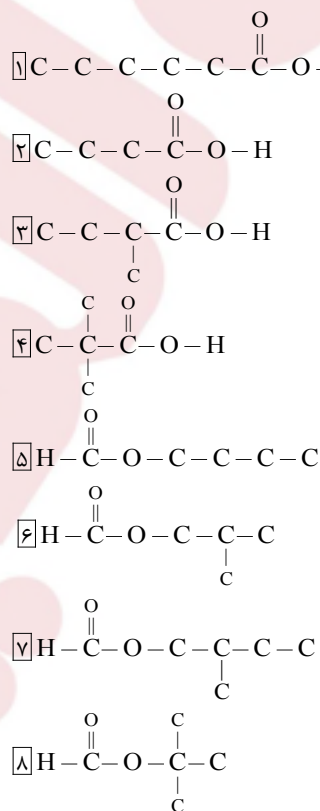


جرم مولی استر (فرآورده آلی) ما برابر است با:

$$\rightarrow 4(12) + 2(16) + 8(1) = 88 \text{g.mol}^{-1}$$



۱۵۸۸ - **گزینه ۳** ایزوهرهای ($\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$) به صورت زیر است:



گزینه ۴ - ۱۵۸۹

فرمول مولکولی ($\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_2$) را به ۴ نوع استر می توان نسبت داد:



عبارت ب) درست است.

عبارت پ) درست است. نمودار روند تولید الیاف مختلف که اوایل فصل بود رو که یادتون نرفته !؟

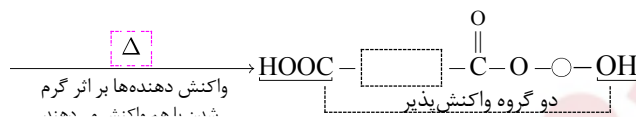
عبارت ت) درست است.

۱۵۹۵ - گزینه ۴

باهم کاملش کنیم، در مرحله نخست تولید پلی استرها یکی از گروه های هیدروکسیل موجود در الکل با یکی از گروه های کربوکسیل موجود در اسید ترکیب شده و با از دست دادن آب گروه عاملی استری را ایجاد می کند.

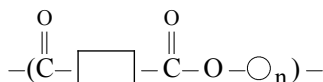
۱۵۹۶ - گزینه ۴

هر چهار عبارت درست هستند:

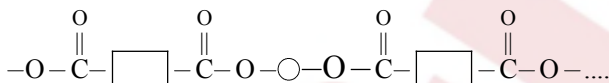


۱۵۹۷ - گزینه ۲

واحد تکرار شونده در پلی استرها به صورت زیر است:

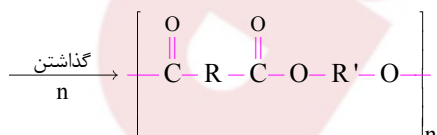
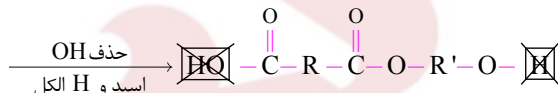
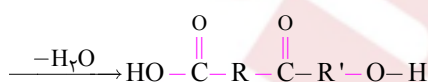


اگر بخواهیم یه ذره از رشته پلی استری را نمایش دهیم به صورت زیر در می آید:



۱۵۹۸ - گزینه ۴

باهم ببینیم:



۱۵۹۹ - گزینه ۲

تک تک عبارتها را بررسی می کنیم:

عبارت آ) درست است.

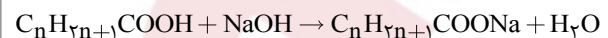
پس درصد جرمی این استر در فرآورده ها برابر است با:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم استر}}{\text{جرم آب} + \text{جرم استر}} \times 100 \Rightarrow \frac{88}{88 + 18} \times 100 \approx 83\%$$

۱۵۹۳ - گزینه ۴

ابتدا با استفاده از فرمول عمومی کربوکسیلیک اسیدها، واکنش خنثی شدن آن با سدیم هیدروکسید را نوشته و تعداد اتم های کربن این اسید را بدست میاوریم: برای این کار از روش تناسب استفاده می کنیم:

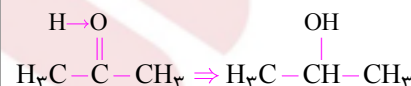
$$(12n + 2n + 1 + 12 + 32 + 1)$$



$$\frac{100 \times 10^{-3} \text{ L} \times \frac{\text{mol}}{\text{L}}}{88 \text{ g}} = 1.136 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\rightarrow (14n + 46) \times 10^{-3} = 88 \times 10^{-3} \rightarrow 14n + 46 = 88 \rightarrow n = 3$$

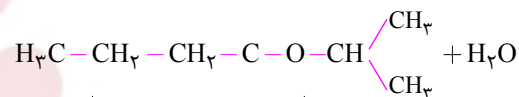
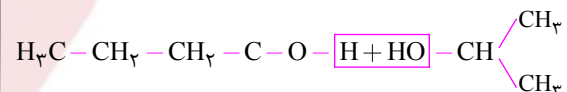
پس فرمول کربوکسیلیک اسید B، به صورت $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ خواهد بود. ما می دانیم که الکل C با از دست دادن هیدروژن گروه هیدروکسیل خود به دی متیل کتون تبدیل می شود. «پس اگر به اکسیژن دی متیل کتون یک هیدروژن متصل کنیم، به الکل C می رسیم»:



تذکر: بخاطر داشته باشیم که با اضافه کردن H به گروه کتونی، پیوند دوگانه $(\text{C}=\text{O})$ به پیوند یگانه تبدیل می شود.

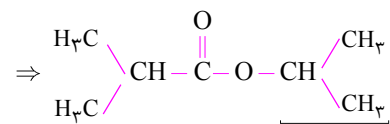
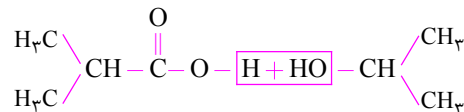
پس الکل ما ایزوپروپیل الکل و اسیدها بوتانویک اسید خواهد بود.

در آخر باید نام استر حاصل از این دو ترکیب را مشخص کنیم:



ایزوپروپیل بوتانوات نام

در ضمن، می توانیم گروه (C_3H_7-) در بوتانویک اسید را به صورت ایزوپروپیل رسم کنیم. در این حالت مولکول جدیدی پدید می آید:



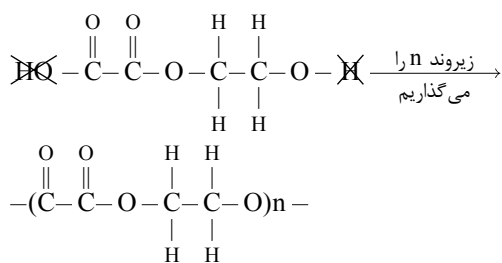
ایزوپروپیل ۲-متیل پروپانوات نام

بخش نهم: پلی استرها و پلیمرهای تراکم

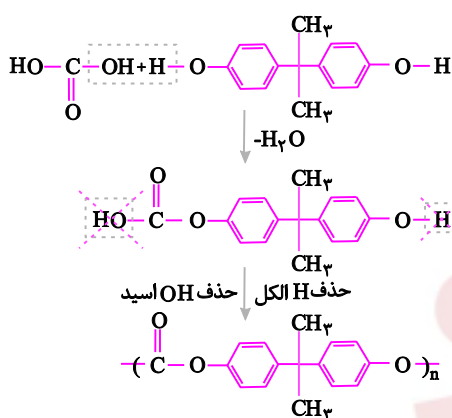
۱۵۹۴ - گزینه ۲

به بررسی هریک از عبارتها می پردازیم:

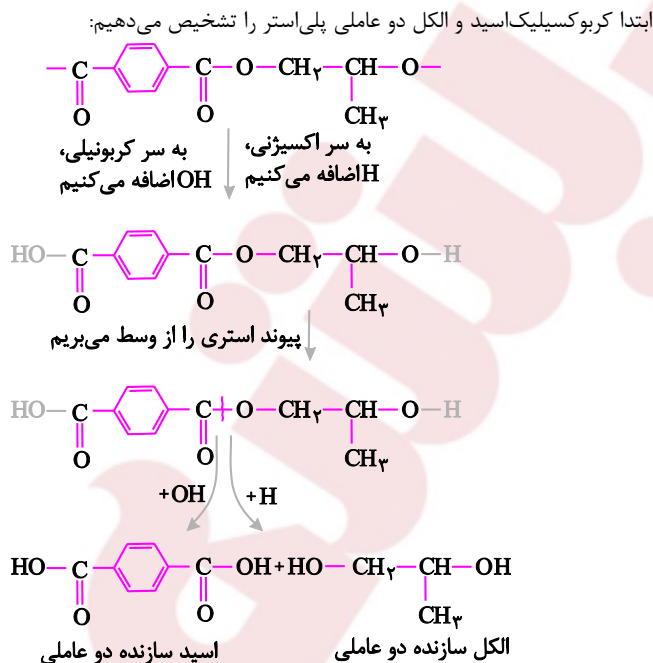
عبارت آ) نادرست است. پلی استرها از اتم های C، H و O تشکیل شده اند. (شاید N هم داشته باشند اما عناصر اصلی سازنده آنها C، H و O می باشد).



گزینه ۱ - ۱۶۰۲

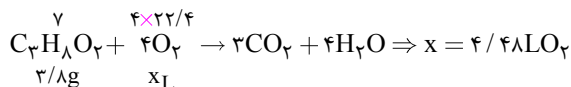


گزینه ۲ - ۱۶۰۳



عبارت اول: درست است. فرمول مولکولی اسید دو عاملی سازنده این پلی استر $\text{C}_{18}\text{H}_{16}\text{O}_4$ است.

عبارت دوم: نادرست است. با هم ببینیم:



عبارت ب) نادرست است. با استفاده از کربوکسیلیک اسیدها و الکل های دو عاملی گوناگون پلی استرهایی با ساختار متفاوت و گوناگون می توان تهیه کرد.

عبارت پ) نادرست است. در «آیا می دانید صفحه ۱۱۴ کتاب درسی» می خوانیم که هر چه مولکول سازنده پلی استر طولانی تر باشد، نیروی بین آنها قوی تر و استحکام نخ ساخته شده از آن بیشتر است.

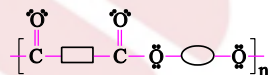
عبارت ت) درست است. اتیلن گلیکول $(\text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2)$ و اگزالیک اسید

به ترتیب الکل و اسید دو عاملی هستند و می توانند در تولید پلی استر شرکت کنند.

گزینه ۱ - ۱۶۰۰

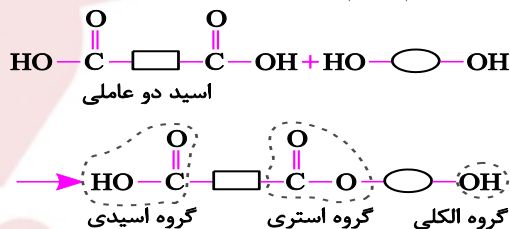
تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

عبارت آ) نادرست است. واحد تکرارشونده در پلی استرها به صورت زیر است: همانطور که می بینید در واحد تکرارشونده:



در پلی استرها، حداقل ۸ جفت الکترون ناپیوندی (۱۶ الکترون ناپیوندی) وجود دارد.

عبارت ب) درست است. با هم ببینیم:

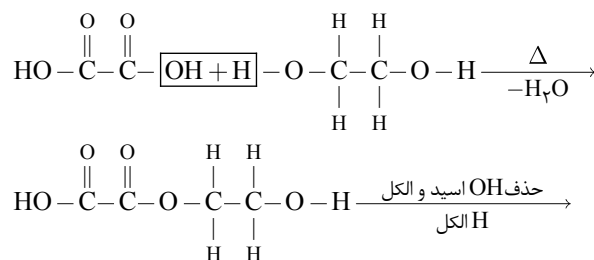


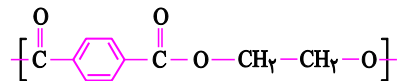
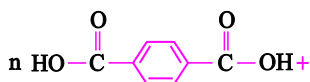
عبارت پ) نادرست است. همانطور که در ساختار فرآورده مرحله اول تولید پلی استرها در عبارت قبل می بینید، این فرآورده به علت داشتن پیوندهای $(-\text{O}-\text{H})$ ، توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی را دارد.

عبارت ت) نادرست است. در فرآیند تولید پلی استرها به دلیل خروج آب، جرم پلی استر تولیدی از مجموع جرم واکنش دهنده ها یعنی اسید دو عاملی و الکل دو عاملی کمتر است.

گزینه ۲ - ۱۶۰۱

با هم ببینیم:





$(2n-1) \text{H}_2\text{O}$ و قانون پایستگی جرم

با توجه به واکنش انجام شده و قانون پایستگی جرم، اگر مجموع جرم واکنش دهنده را از جرم آب تولیدی کم کنیم، جرم پلی استر تولیدی به دست می آید:

$$\begin{aligned} &\left\{ \begin{array}{l} \text{جرم مولی اتیلن گلیکول} \\ \downarrow \\ 250 \times 62 = 15500 \text{ g} \\ \text{جرم واکنش دهنده ها} \\ 250 \times 166 = 41500 \text{ g} \\ \downarrow \\ \text{جرم مولی ترفتالیک اسید} \end{array} \right. \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع جرم} = 15500 + 41500 = 57000 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \text{جرم آب تولیدی} = 2(250) - 1 \times 18 = 8982 \text{ g}$$

$$\text{جرم آب تولیدی} - \text{مجموع جرم واکنش دهنده ها} = \text{جرم پلی استر تولیدی}$$

$$= 57000 - 8982 = \boxed{48018 \text{ g}}$$

بخش دهم: آمید و پلی آمیدها

۱۶۰۶ - گزینه ۴

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

عبارت (آ) درست است. در آمین ها علاوه بر اتم های کربن و هیدروژن، اتم نیتروژن نیز وجود دارد.

عبارت (ب) درست است. حتماً این عبارت را به خاطر داشته باشیم.

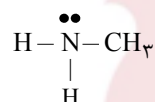
عبارت (پ) درست است. بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمین های دیگر است.

عبارت (ت) درست است. قطبیت آمین ها به دلیل وجود اتم N بیشتر از هیدروکربن هاست.

۱۶۰۷ - گزینه ۳

ساده ترین آمین، متیل آمین با ساختار زیر است:

عبارت اول: نادرست است. فرمول مولکولی متیل آمین CH_3NH_2 یا CH_5N



عبارت دوم: درست است. در ساختار متیل آمین ۱ جفت الکترون ناپیوندی و ۶ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

عبارت سوم: درست است. یکی از عوامل بوی بد ماهی، وجود ترکیب متیل آمین در آن است.

عبارت چهارم: درست است. با هم ببینیم:

$$\frac{\text{درصد جرمی N در } \text{CH}_5\text{N}}{(1 \times 14) + 12 + 5} \times 100 \approx \boxed{45\%}$$

۱۶۰۸ - گزینه ۱

عبارت سوم: نادرست است. الکل سازنده این استر، یک الکل دو عاملی $(\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3)$ است و به خاطر داشتن دو گروه هیدروکسیل

$(-\text{OH})$ تعداد پیوند هیدروژنی بین مولکولی بیشتری برقرار می کند و به

همین علت نقطه جوش بالاتری نسبت به ۱-پروپانول $(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH})$ که دارای یک گروه هیدروکسیل است، خواهد داشت.

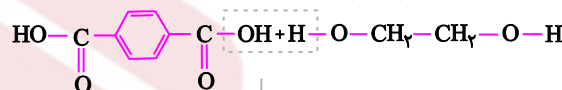
عبارت چهارم: درست است. با هم ببینیم:

$$\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4 \left\{ \begin{array}{l} \text{شمار جفت های پیوندی} = \frac{(8 \times 4) + 6 + (4 \times 2)}{2} = 23 \\ \text{شمار جفت های ناپیوندی} = 4 \times 2 = 8 \end{array} \right.$$

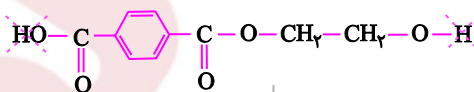
۱۶۰۴ - گزینه ۳

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

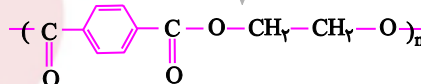
عبارت اول: درست است. با هم ببینیم:



حذف آب

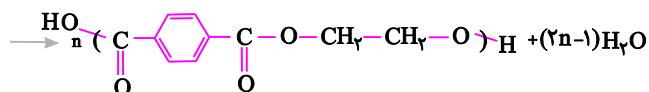
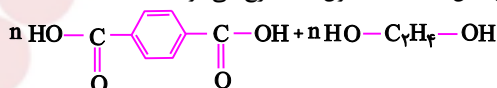


حذف H الکل / حذف OH اسیدی



عبارت دوم: نادرست است. گفتیم که اگر بخواهیم فرمول پلی استرها به طور کامل نمایش دهیم، باید به سر اکسیژنی، یک اتم H و به سر کربونیلی گروه

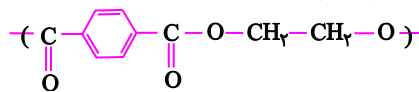
OH متصل کنیم. در آلی صورت با موازنه در می یابیم که به ازای واکنش n مول اسید و n مول الکل $(2n-1)$ مول آب خارج می شود:



عبارت سوم: نادرست است. با هم ببینیم:



عبارت چهارم: نادرست است. با هم ببینیم:



فرمول $\rightarrow (\text{C}_{10}\text{H}_8\text{O}_4)_n$ $\xrightarrow{\text{شمار جفت الکترون های پیوندی}}$

$$\frac{(10 \times 4) + 8 + (4 \times 2)}{2} = 28$$

۱۶۰۵ - گزینه ۲

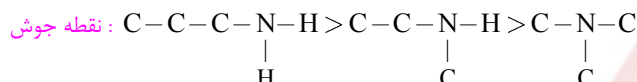
واکنش انجام شده به صورت زیر است:



پروپان > اتیل آمین > اتانول : نقطه جوش
(پیوند ضعیف تر) (پیوند قوی تر)

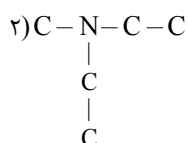
۱۶۱۲ - گزینه ۲

پروپیل آمین و اتیل متیل آمین به علت داشتن پیوند (N-H)، پیوند هیدروژنی بین مولکولی تشکیل داده و نقطه جوش بالاتری نسبت به تری متیل آمین که فاقد پیوند هیدروژنی است، دارند. از طرفی پروپیل آمین به علت داشتن دو پیوند (N-H) پیوند هیدروژنی بیشتری نسبت به اتیل متیل آمین تشکیل می دهد، به همین دلیل نقطه جوش پروپیل آمین بالاتر از اتیل متیل آمین است:



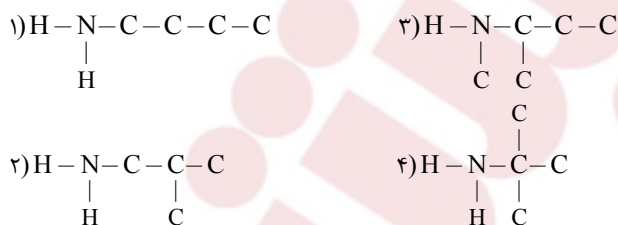
۱۶۱۳ - گزینه ۳

با هم ببینیم:



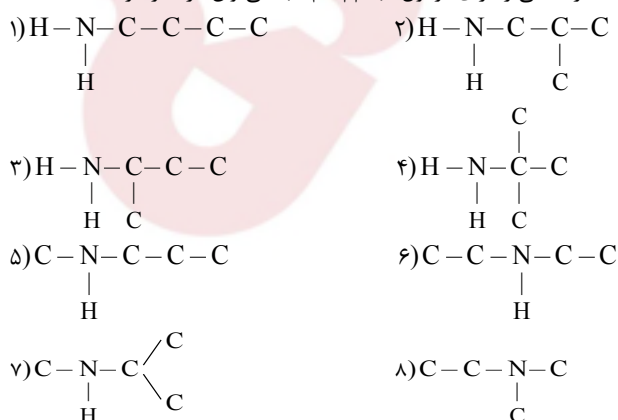
۱۶۱۴ - گزینه ۳

ساختارهای مورد نظر به صورت زیر هستند:

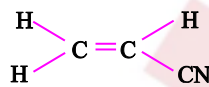


۱۶۱۵ - گزینه ۱

۸ ساختار آمینی را برای فرمول $(C_4H_{11}N)$ می توان در نظر گرفت:



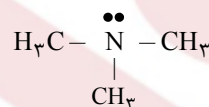
نادرست است. در درسنامه هم گفتیم به عنوان مثال سیانواتن با ساختار روبه رو، درسته که C، H و N داده، اما آمین نیست:



توجه: به خاطر داشته باشیم که تمام آمین ها، C، H و N را دارند اما هر ترکیبی که C، H و N داشته باشد، لزوماً آمین نیست.

عبارت ب) نادرست است. آمین ها برای تشکیل پیوند هیدروژنی لزوماً باید پیوند N-H داشته باشند. به عنوان مثال ترکیبی با ساختار روبه رو درسته که آمین است، اما چون پیوند N-H ندارد، نمی تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد:

عبارت پ) نادرست است. فرمول های عمومی آمین های سیرشده و زنجیری به صورت $C_nH_{2n+3}N$ (n ≥ ۱) است.



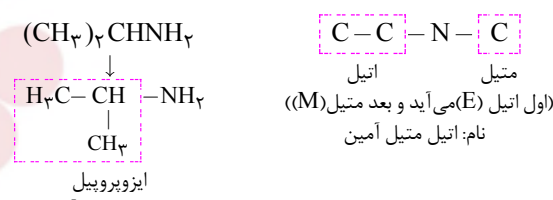
(این آمین تشکیل پیوند

عبارت ت) درست است. ساده ترین آمین، متیل آمین و ساده ترین کربوکسیلیک اسید، فرمیک اسید (متانوئیک اسید) است:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{متیل آمین} \rightarrow \text{تعداد H} \rightarrow 5 \\ (CH_3NH_2) \\ \text{فرمیک اسید} \rightarrow \text{تعداد H} \rightarrow 2 \\ (HCOOH) \end{array} \right. \rightarrow \frac{5}{2} = \boxed{2/5}$$

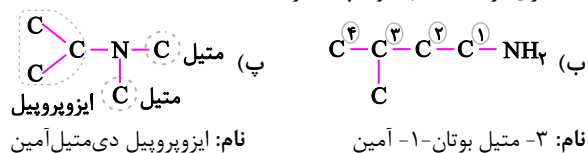
۱۶۰۹ - گزینه ۳

نامگذاری ترکیبات «اول» و «چهارم» نادرست هستند:



۱۶۱۰ - گزینه ۲

نامگذاری ترکیبات «ب» و «پ» نادرست است:



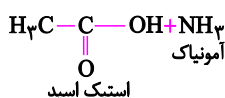
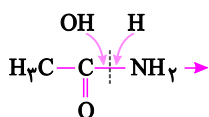
۱۶۱۱ - گزینه ۳

اتانول و اتیل آمین به علت تشکیل پیوند هیدروژنی، نقطه جوش بالاتری نسبت به پروپان که یک هیدروکربن است و نمی تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد، دارند.

از طرفی در مقایسه نقطه جوش اتانول و اتیل آمین، پیوند هیدروژنی تشکیل شده توسط اتانول به علت وجود پیوند (O-H)، قوی تر از پیوند هیدروژنی تشکیل شده توسط متیل آمین دارد، به همین علت نقطه جوش اتانول بالاتر از اتیل آمین است:



تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:
عبارت (آ) درست است، با هم ببینیم:

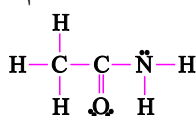


استیک اسید

عبارت (ب) نادرست است. ترکیب داده شده دارای ۹ جفت الکترون پیوندی و ۳

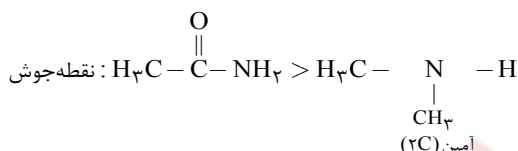
$$\left(\frac{9}{3} = 3\right)$$

جفت الکترون ناپیوندی است.



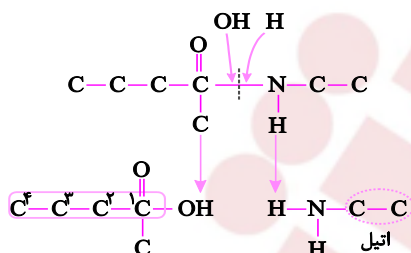
عبارت (پ) نادرست است. در بین پیوندهای این مولکول، پیوند $\text{C}=\text{O}$ ، پیوند دو گانه بوده و به همین علت آنتالپی پیوند بالاتری نسبت به سایر پیوندها دارد.

عبارت (ت) نادرست است. در آمیدها برخلاف آمین‌ها به علت وجود $\text{C}=\text{O}$ و همچنین قوی تر بودن پیوند هیدروژنی بین مولکولی افزایش یافته و نقطه جوش بالا می‌رود:



۱۶۲۰- گزینه ۱

با هم ببینیم:

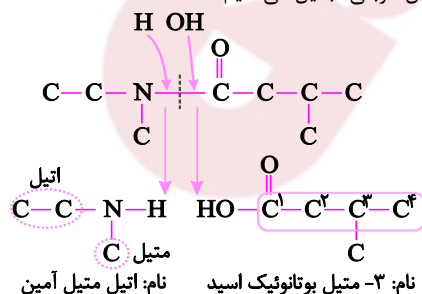


نام: ۲- متیل بوتانواتیک اسید

نام: اتیل آمین

۱۶۲۱- گزینه ۲

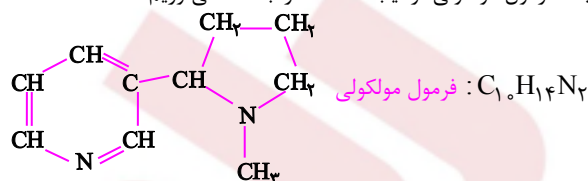
ابتدا فرمول داده شده را به مدل کربنی تبدیل می‌کنیم:



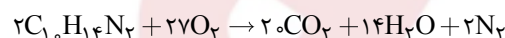
۱۶۲۲- گزینه ۱

۱۶۱۶- گزینه ۲

ابتدا فرمول مولکولی ترکیب داده شده را بدست می‌آوریم:



با توجه به صورت سوال از سوختن کامل این ترکیب علاوه بر H_2O و CO_2 ، N_2 نیز تولید می‌شود، بنابراین می‌توان معادله سوختن کامل این ترکیب را نوشته و موازنه کرد:



در انتها حجم گاز O_2 مورد نیاز برای سوختن کامل هر مول از این آمین را محاسبه می‌کنیم:

$$2\text{C}_1\text{H}_{14}\text{N}_2 \sim 27\text{O}_2 \rightarrow x = \frac{27 \times 25}{2} = 337.5 \text{LO}_2$$

۱۶۱۷- گزینه ۱

هر چهار عبارت نادرست هستند:

عبارت اول: نادرست است. پلیمرهای طبیعی زیادی شناسایی شده‌است که در

ساختار آن‌ها اتم‌های C ، O و N وجود دارد.

عبارت دوم: نادرست است. مو، ناخن، پوست بدن و شاخ حیوانات و پشم گوسفند، پلیمرهای طبیعی با گروه عاملی آمیدی هستند.

عبارت سوم: نادرست است. گروه عاملی آمیدی به صورت $-\overset{\text{O}}{\parallel}-\text{N}-$ است.

عبارت چهارم: درست است. عامل آمیدی از واکنش اسید آلی با آمین به دست می‌آید.

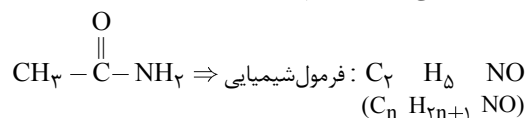
۱۶۱۸- گزینه ۲

به بررسی تک تک عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت (آ) نادرست است. ساده‌ترین آمید دارای ۱ اتم کربن بوده و ساختار آن به



عبارت (ب) درست است. برای به دست آوردن این فرمول، می‌توانیم یک آمید شیر شده، زنجیری و تک‌عاملی را مثال بزنیم:



عبارت (پ) درست است. آمیدها نیز همانند آمین‌ها می‌توانند پیوند $\text{N}-\text{H}$ داشته و پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

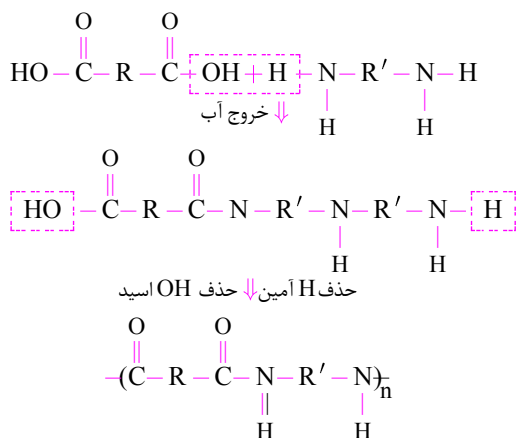
عبارت (ت) نادرست است. در ساختار آمیدها، گروه $\text{C}=\text{O}$ مستقیماً به $-\text{N}-$ متصل است

۱۶۱۹- گزینه ۳



۱۶۲۵- گزینه ۱

با هم ببینیم:

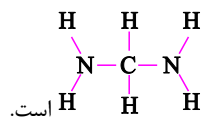
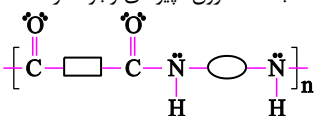


۱۶۲۶- گزینه ۱

به بررسی تک تک عبارات می پردازیم:

عبارت آ) نادرست است. ممکن است پلی آمید مورد نظر فاقد پیوندهای هیدروژنی باشد و نیروی بین مولکولی در آن از نوع واندروالسی باشد.

عبارت ب) نادرست است. واحد تکرارشونده در پلی آمیدها به صورت زیر است. همانطور که می بینید در این واحد تکرار شوند حداقل ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد:

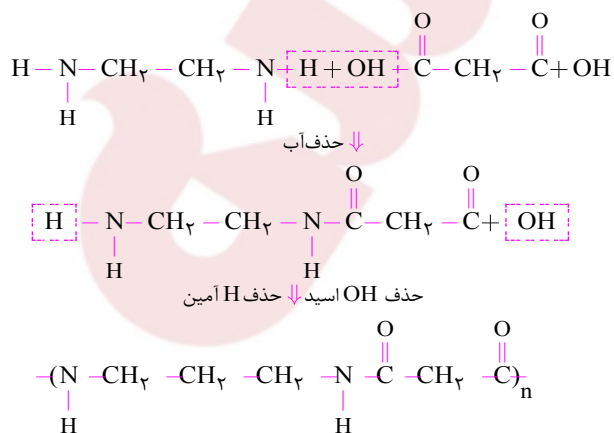


عبارت پ) نادرست است. ساده ترین آمین دوعاملی آمین است.

عبارت ت) درست است.

۱۶۲۷- گزینه ۳

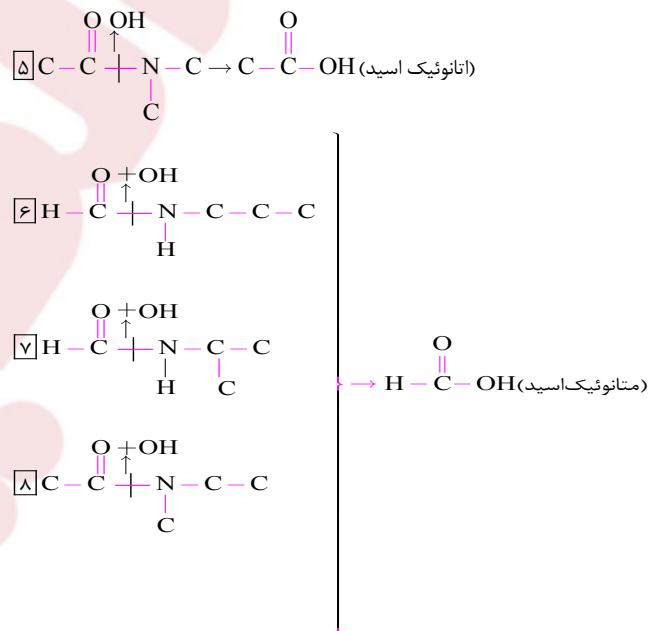
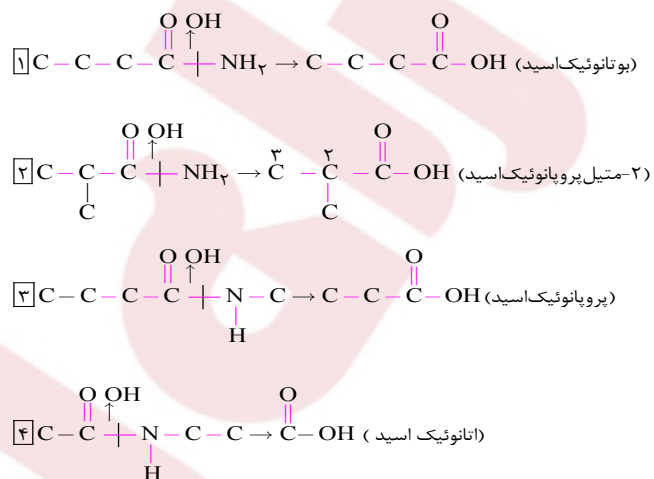
با هم ببینیم:



۱۶۲۸- گزینه ۲

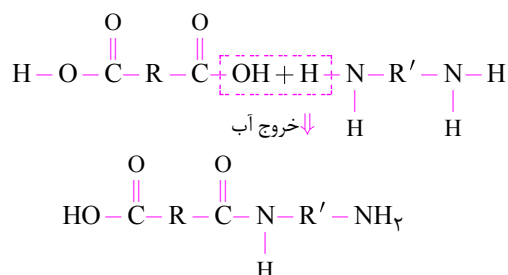
مرحله به مرحله و با دقت میریم جلو:

$\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}$ دارای ۸ ایزومر آمیدی است که در اثر آبکافت این ایزومرها، هر پنج اسید داده شده، می تواند تولید شود:



۱۶۲۳- گزینه ۲

فرآورده اولیه تولید پلی آمید از واکنش دی آمین و دی اسید بدست می آید:



۱۶۲۴- گزینه ۲

فقط عبارت چهارم نادرست است؛ با تولید n مول آمید در مرحله نخست تولید پلی آمید، (n) مول آب تولید می شود.

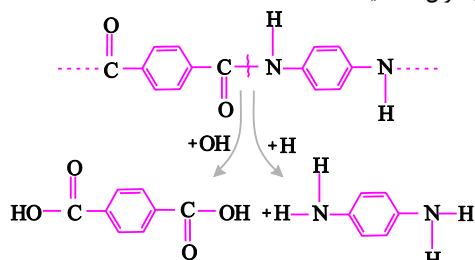


عبارت (ت) نارس است. پوشاک دوخته شده از کولار سبک است. مقاوم بودن پوشاک ساخته شده از کولار در برابر ضربه و خراش به علت استحکام بالای الیاف کولار است.

گزینہ ۳

-۱۶۳۱

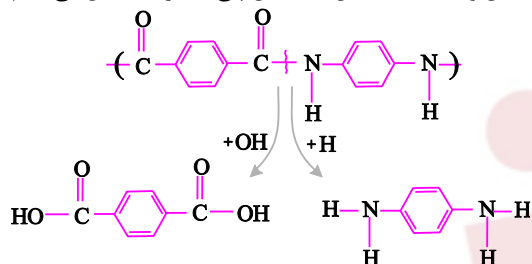
دیگہ خیلے سوال سادہ ایه!!!



گزینه ۱

-۱۶۳۲

ابتدا دی آمین و دی اسید تشکیل دهنده این پلی آمید را تشخیص می دهیم:



(دی اسید - $C_8H_6O_4$)

(دی آمین - $C_6H_8N_2$)

عبارت اول : نادرست است. در درسنامه‌ها گشتیم که در کولار به علت وجود پیوند $N-H$ و اتم بین زنجیرهای پلیمری علاوه بر نیروهای واندروالسی، پیوند هیدروژنی نیز برقرار می‌شود.

عبارت دوم: درست است. گروه‌های اسیدی نسبت به گروه‌های آمینی پیوندهای هیدروژنی قوی‌تری می‌سازند به همین علت نقطه جوش دی‌اسید این پلی‌آمید با در نظر داشتن یکسان بودن قسمت باقی‌مانده مولکول‌ها (حلقه بنزنی)، از دی‌آمین سازنده آن بیشتر است.

عبارت سوم: درست است.

عبارت چهارم: درست است. با هم بینیم:

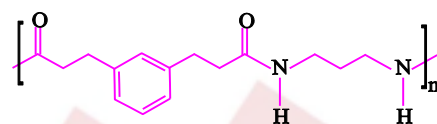
$C_6H_8N_2$
 $\left\{ \begin{array}{l} \text{شمار جفت‌های پیوندی} = \frac{(6 \times 4) + 8 + (2 \times 3)}{2} = 19 \\ \text{شمار جفت‌های ناپیوندی} = N - \text{تعداد اتم} = 2 \end{array} \right.$

$\rightarrow \frac{19}{2} = \boxed{9/5}$

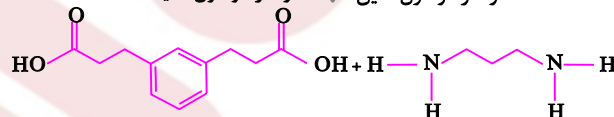
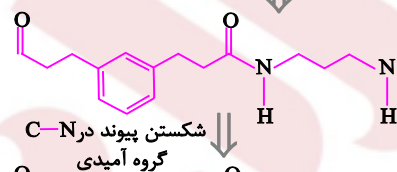
گزینه ۱

-۱۶۳۳

ابتدا فرمول پلے آمید ساخت شدہ را بدست می آوریم:



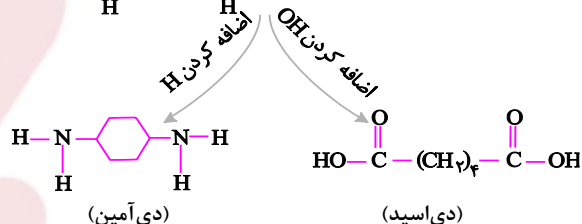
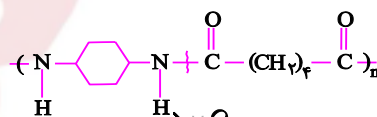
حذف n و || حذف پیوندهای مجاور کروسه



گزینه ۲

-1629

ابتدا دی‌آمین و دی‌اسید تشکیل‌دهنده این پلی‌آمید را تشخیص می‌دهیم:



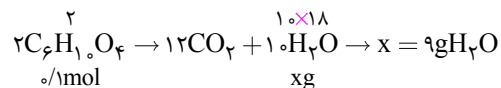
(عبارت آ) درست است. فرمول دی‌اسید سازنده آن $(C_6H_4O_4)$

عبارت ب) نادرست است. فرمول دی‌آمین سازنده‌ی آن $(C_6H_{14}N_2)$ است:

$$\text{شمار جفت‌های پیوندی} : \frac{(6 \times 4) + 14 + 2(3)}{2} = \boxed{22}$$

۲ = تعداد اتم N : شمار جفت‌های ناپیوندی

(عبارت پ) درست است. با هم ببینیم:



عبارت ت) نادرست است. با هم بینیم:

$$N_{\text{در جرمی}} = \frac{(2 \times 14)}{(2 \times 14) + (6 \times 12) + 14} \times 100 \approx \boxed{24/5\%}$$

گزینہ ۳

-۱۶۳۰

تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

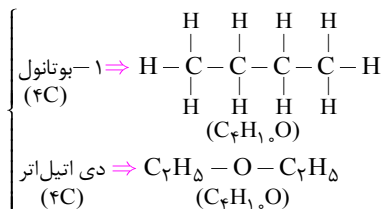
عبارت آ نادرست است. کولار یک پلے آمید است.

عبارت ب) درست است.

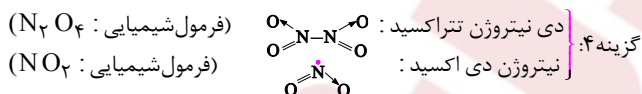
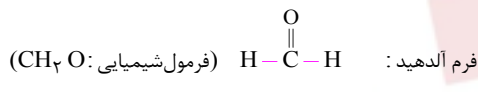
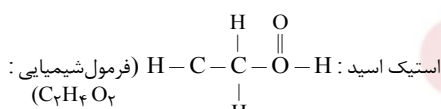
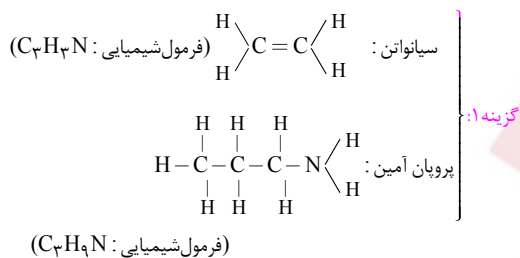
عبارت پ) درست است.



در فصل قبل خواندیم که الکل‌ها و اترهای تک عاملی، سیر شده و زنجیری هم کربن، ایزومر یکدیگرند:

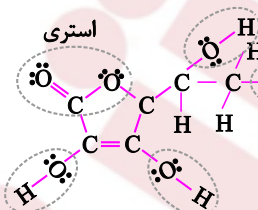


بررسی سایر گزینه ها:



گزینه ۳ - ۱۶۴۳

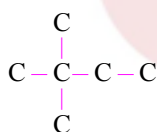
ساختار لوویس ویتامین C به صورت زیر است:



مورد اول: نادرست است. ویتامین C دارای گروه‌های عاملی استری و الکی بوده و در مولکول آن خبری از گروه عاملی اتری نیست.

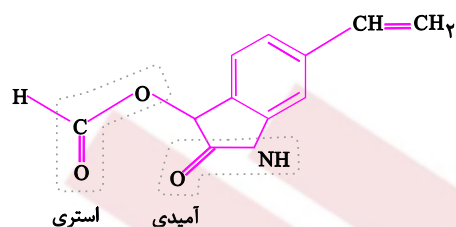
مورد دوم: درست است. به ساختار نگاه کنید.

مورد سوم: درست است. هر دو مولکول دارای ۶ اتم کربن‌اند:



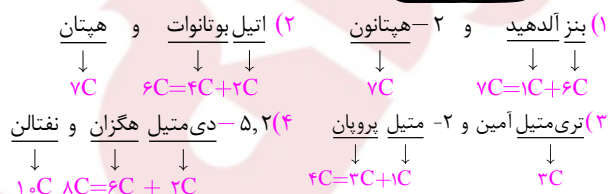
۲، ۲- دی متیل بوتان

مورد چهارم: درست است. در این مولکول ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی و در اگزالیک اسید ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



گزینه ۱ - ۱۶۳۸

با هم بررسی کنیم:



گزینه ۲ - ۱۶۳۹

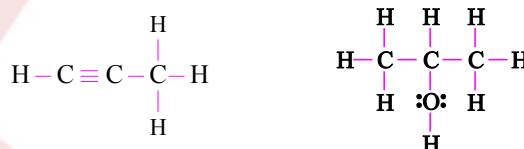
میتل استات (اتانوات) به دلیل نداشتن H متصل به اتم‌های O، F و N توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را ندارد.

گزینه ۲ - ۱۶۴۰

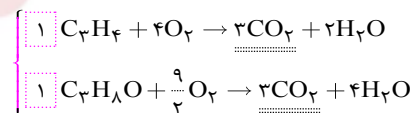
نفتالن یک ترکیب ناقطبی بوده و در آب حل نمی‌شود.

گزینه ۱ - ۱۶۴۱

ساختار لوویس پروپین و ۲- پروپانول به صورت زیر است:



گزینه ۱: به ازای سوختن کامل هر مول از این دو ترکیب، ۳ مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود:



گزینه ۲: با هم ببینیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{C}_3\text{H}_4 \Rightarrow \text{H درصد جرمی} = \frac{4 \times 1}{(3 \times 12) + (4 \times 1)} \times 100 = 10\% \\ \text{C}_3\text{H}_8\text{O} \Rightarrow \text{H درصد جرمی} = \frac{8 \times 1}{(3 \times 12) + (8 \times 1) + (1 \times 16)} \times 100 = 13.3\% \end{array} \right.$$

گزینه ۳: پروپین یک آلکین بوده و تقریباً در آب نامحلول است، اما ۲- بوتانول یک الکل بوده و به علت توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی، انحلال پذیری بسیار بیشتری نسبت به پروپین داشته و به خوبی در آب حل می‌شود.

گزینه ۴: به ساختارهای بالا نگاه کنید!!! ۲- پروپانول ۱۱ و پروپین ۸ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

گزینه ۲ - ۱۶۴۲

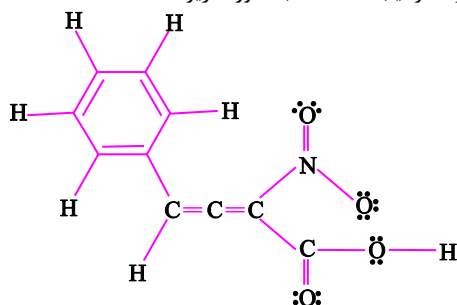


گزینه ۴: توجه کنید که کربن‌های موجود در گروه آمیدی $(-N-C-)$ $\begin{array}{c} | \\ O \end{array}$

گروه استری $(-O-C-)$ و آلکینی $(C \equiv C)$ با تشکیل ۴ پیوند اشتراکی به ۳ اتم دیگر متصل شده‌اند.

۱۶۵۰- گزینه ۱

فرمول گسترده ترکیب داده شده به صورت زیر است:



(فرمول مولکولی: $C_6H_5NO_3$)

عبارت «آ»: درست است.

عبارت «ب»: نادرست است. با هم ببینیم:

$$\Rightarrow \frac{\text{جفت الکترون‌های پیوندی}}{\text{جفت الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{28}{9} = 3 \frac{1}{9}$$

عبارت «پ»: درست است. این ترکیب دارای ۵ پیوند دوگانه کربن - کربن بوده و با اضافه شدن ۵ مول هیدروژن، تمام این پیوندها به پیوند یگانه تبدیل می‌شوند.

عبارت «ت»: نادرست است. فرمول مولکولی ساختاری که در این مورد آمده است $C_{11}H_9NO_4$ است اما فرمول مولکولی ساختار مورد سؤال $C_6H_5NO_3$ است.

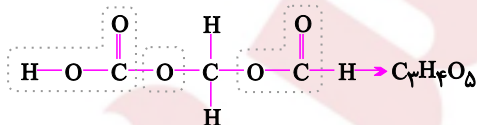
عبارت «ث»: نادرست است. این ترکیب گروه عاملی آمینی و آمیدی ندارد.

۱۶۵۱- گزینه ۴

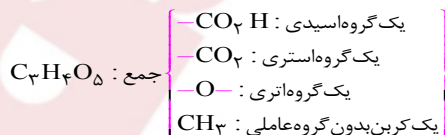
دو راه برای بررسی این سؤال داریم:

راه اول: رسم ساختار

باید ترکیبی ۳ کربنه با ۳ گروه اسیدی، استری و اتری رسم کنیم:

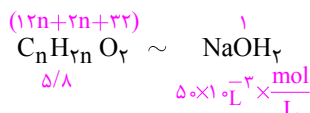


راه دوم: نوشتن فرمول



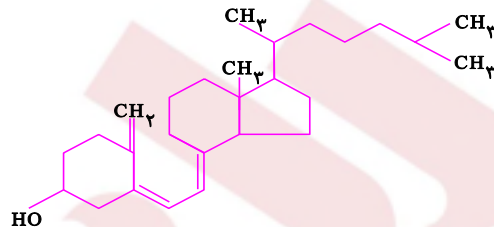
۱۶۵۲- گزینه ۱

با توجه به اطلاعات صورت سؤال داریم:



۵ پیوند $C = C$

ویتامین D



۳ پیوند $C = C$

ویتامین K

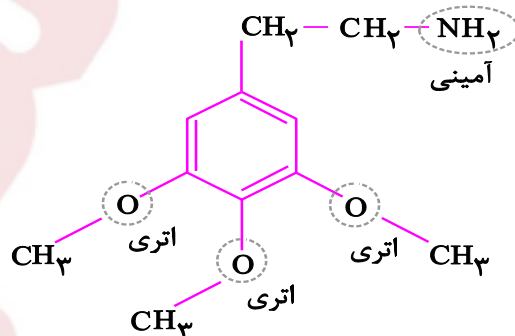


زردچوبه

۵ پیوند $C = C$

۱۶۴۸- گزینه ۴

گروه‌های عاملی این ترکیب به شکل زیر مشخص می‌شوند:

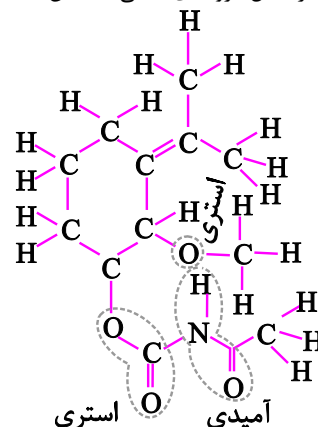


در ضمن به دلیل داشتن حلقه بنزن، می‌توان گفت که از مشتقات بنزن است. با شمارش اتم‌ها در می‌یابیم که فرمول مولکولی این ترکیب $(C_{11}H_{17}NO_3)$ است. (البته نیاز به شمارش هم نداشتیم و می‌توانستیم با بررسی درستی گزینه‌های ۱ تا ۳ گزینه ۴ را به عنوان پاسخ انتخاب کنیم.)

۱۶۴۹- گزینه ۱

فرمول مولکولی آن $(C_{13}H_{21}NO_4)$ است. به بررسی سایر گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه ۲ و گزینه ۳: در شکل گروه‌های عاملی مشخص شده‌اند

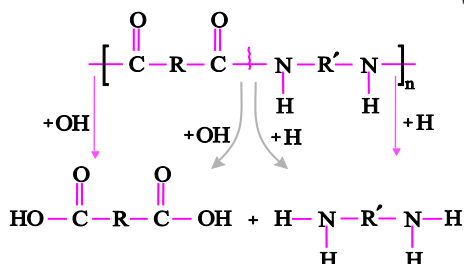




بخش دوازدهم: آبکافت

۱۶۵۸- **گزینہ ۳**

با هم ببینیم:



۱۶۵۹- **گزینہ ۴**

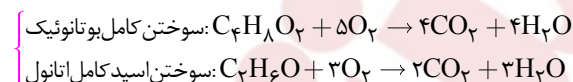
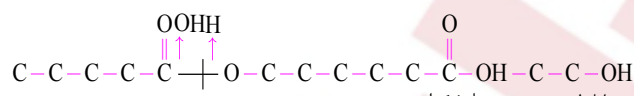
برای شکستن یک پلی استر یا پلی آمید با n واحد تکرار شونده، به $(2n - 1)$ مول آب احتیاج است.

۱۶۶۰- **گزینہ ۱**

در واکنش های تولید پلی استرها از واکنش n مول دی اسید و n مول دی الکل $(2n - 1)$ مول آب تولید می شود:

$$n \text{ C}_7\text{H}_6\text{O}_2 \sim \frac{120 \times 62}{ng} \quad (2n - 1) \text{ H}_2\text{O} \rightarrow n = 9 / \frac{2(1200) - 1 \times 18}{4}$$

۱۶۶۱- **گزینہ ۲**

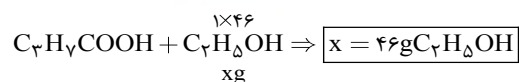
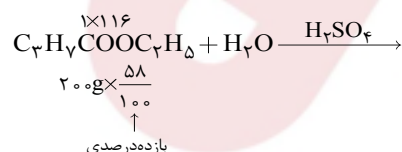


بنابراین برای سوزاندن کامل هر مول از فرآورده های تولیدی از آبکافت اتیل بوتانات به مجموعاً ۸ مول $(5 + 3 = 8 \text{ mol})$ گاز اکسیژن نیاز داریم:

$$\frac{116}{\text{اتیل بوتانات}} \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2 \sim \frac{8 \times 22}{8/7g} \Rightarrow x = 19/2 \text{ gO}_2$$

۱۶۶۲- **گزینہ ۱**

با توجه به به اطلاعات داده می توان نوشت:



۱۶۶۳- **گزینہ ۲**

پس فرمول مولکولی اسید A به صورت $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ بوده و دارای ۱۲ اتم هیدروژن است. ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ ترکیب آلی موجود در رازیانہ)

۱۶۵۳- **گزینہ ۳**

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

عبارت (آ) نادرست است. همانطور که در ساختار مولکول هم مشاهده کردید، بخش ناقطبی مولکول بر بخش قطبی آن غلبه می کند، بنابراین ترکیب مورد نظر در آب به طور کلی نامحلول است.

عبارت (ب) نادرست است. ترکیب مورد نظر دارای گروه های عاملی کتونی و اتری است.

عبارت (پ) درست است. ترکیب داده شده، دارای ۸ پیوند $\text{C} = \text{C}$ است، بنابراین هر مول از آن با جذب ۸ مول H_2 به ترکیبی سیر شده تبدیل می شود:

$$\frac{1}{\text{مولکول}} \sim \frac{8 \times 22/4}{xL} \Rightarrow 1/792 \text{ L H}_2$$

عبارت (ت) درست است. ترکیب مورد نظر دارای ۲۰ اتم کربن است، بنابراین از سوختن کامل هر مولکول آن، ۲۰ مولکول CO_2 تولید می شود.

بخش یازدهم: شناسه و سلولز

۱۶۵۴- **گزینہ ۲**

عبارت های «آ» و «پ» درست هستند. بررسی سایر عبارت ها:

عبارت (ب) نادرست است. نشاسته یک پلی ساکارید است نه مونوساکارید.

عبارت (ت) نادرست است. گوارش نشاسته از دهان آغاز می شود.

۱۶۵۵- **گزینہ ۱**

تک تک عبارت ها را بررسی می کنیم:

عبارت (آ) نادرست است. شکل داده شده مربوط به تجزیه نشاسته به گلوکز است.

عبارت (ب) نادرست است. برای تبدیل نشاسته به گلوکز، مولکول نشاسته باید با مقدار کافی مولکول آب واکنش دهد. بنابراین:

مجموع جرم مولکول های گلوکز = جرم آب مصرفی + جرم مولکول های نشاسته
عبارت (پ) درست است. زیرا نشاسته، درشت مولکول و گلوکز کوچک مولکول است.

عبارت (ت) نادرست است. فرایند آبکافت یک فرایند شیمیایی است نه فیزیکی.

۱۶۵۶- **گزینہ ۲**

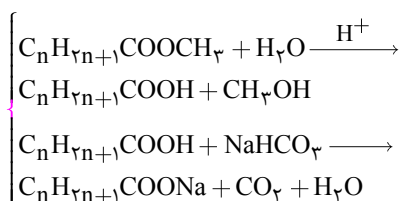
فقط مورد دوم نادرست است؛ در دهان به علت وجود آنزیم های تجزیه کننده نشاسته، سرعت تجزیه مقدار معینی از آن بیشتر از یک محیط گرم و مرطوب بدون کاتالیزگر است.

۱۶۵۷- **گزینہ ۲**

موارد «ب» و «ت» درست هستند. بررسی سایر عبارت ها:

عبارت (آ) نادرست است. هر دو از گلوله (با کمی تفاوت!) با اتم های C، H و O ساخته شده اند.

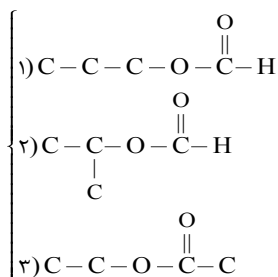
عبارت (پ) نادرست است. سلولز در دستگاه گوارش انسان هضم نمی شود.



ضرایب یکسان بوده و می‌توانیم محاسبات را شروع کنیم:

$$\begin{aligned} & \times (12n + 2n + 1 + 12 + 32 + 12 + 3) \quad \times 22/4 \\ & \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOCH}_3 \sim \text{CO}_2 \Rightarrow \boxed{n=2} \\ & 17/6 \times \frac{75}{100} \times \frac{50}{100} \quad 1/68L \end{aligned}$$

پس فرمول مولکولی استر ما بصورت $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COOCH}_3$ است و برای آن می‌توان ۳ ایزومر زیر را در نظر گرفت:



گزینه ۲ - ۱۶۶۷

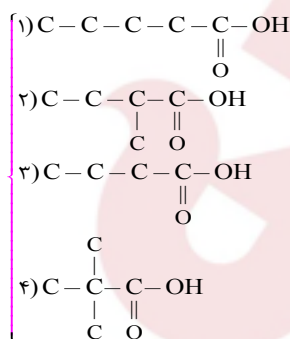
بخاطر داریم که اسید سازنده‌ی بوی موز (پنتیل‌تانوات)، اتانویک اسید یا استیک اسید (CH_3COOH) است، پس فرمول این استر را می‌توان به صورت $\text{CH}_3\text{COOC}_n\text{H}_{2n+1}$ در نظر گرفت، در ادامه خواهیم داشت:

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{58/82}{\text{جرم مولی استر}} \times 100 \Rightarrow \frac{58/82}{100}$$

$$= \frac{(n+2) \times 12}{(n+2) \times 12 + (2n+4) + 32}$$

$$\Rightarrow n \approx 3 \xrightarrow{\text{فرمول استر}} \text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7$$

ساختارهای ایزومری این استر به صورت زیر است:



گزینه ۳ - ۱۶۶۸

چون این استر با آبکافت، تولید استیک اسید کرده‌است و همین طور سیر شده و زنجیری هم هست، پس می‌توان گفت فرمول آن به صورت:

$$\frac{\text{جرم مولی استر}}{1 \times (24 + 3 + 32 + 12n + 2n + 1)} = \frac{\text{قسمت اسیدی}}{\text{قسمت الکلی}} = \frac{\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{O}-\text{C}_n\text{H}_{2n+1}}{1}$$

حال معادله آبکافت این استر را نوشته و n را بدست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} & \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}-\text{O}-\text{C}_n\text{H}_{2n+1} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH} \\ & 13/2g \times \frac{75}{100} = \frac{6}{75} \\ & \rightarrow (60 + 14n) \times \frac{675}{100} = \frac{132}{100} \times \frac{75}{100} \times 60 \\ & \rightarrow n = 2 \xrightarrow{\text{فرمول}} \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 \end{aligned}$$

گزینه ۳ - ۱۶۶۴

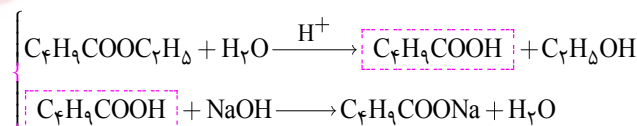
ابتدا معادله‌ی آبکافت استرهای زنجیری و سیر شده را می‌نویسیم و n را بدست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} & \times (14n + 32) \quad \times 18 \\ & \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots \\ & 40/8 \times \frac{80}{100} = \frac{5/76}{100} \\ & \rightarrow n = 5 \xrightarrow[\text{استر}]{\text{فرمول}} \text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2 \end{aligned}$$

فرمول مولکولی این استر با فرمول مولکولی استر سازنده‌ی بو و طعم سیب ($\text{C}_5\text{H}_8\text{COOCH}_3$) یکسان است.

گزینه ۱ - ۱۶۶۵

ابتدا دو واکنش را نوشته و چک می‌کنیم که ضریب ماده مشترک در هر دو واکنش یکسانی باشند:



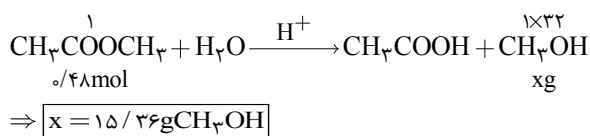
چون ضریب ماده مشترک ($\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$) یکسان است، می‌توانیم تناسبی بین داده و خواسته مسئله نوشته و تمام!

$$\begin{aligned} & \frac{1 \times 130}{36g \times \frac{60}{100} \times \frac{80}{100}} = \frac{1 \times 40}{xg} \\ & \text{C}_4\text{H}_9\text{COOC}_2\text{H}_5 \sim \text{NaOH} \Rightarrow \boxed{x = 3/84g\text{NaOH}} \end{aligned}$$

گزینه ۴ - ۱۶۶۶

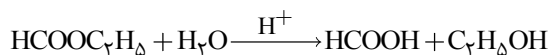
چون نام این استر با «متیل» شروع شده است و می‌دانیم که قسمت اول نام یک استر مربوط به الکل سازنده آن است می‌توانیم فرمول عمومی $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOCH}_3$ را برای این استر در نظر بگیریم.

حال دو معادله را نوشته و چک می‌کنیم که ضریب ماده مشترک یکسان باشد:

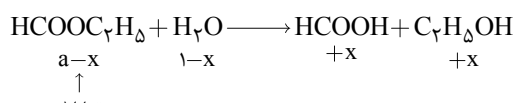


گزینه ۳ -۱۶۷۱

ابتدا واکنش آبکافت اتیل متانوات را می‌نویسیم:



می‌دانیم که با گذشت زمان به اندازه ضریب استوکیومتری در x از واکنش‌دهنده‌ها کم شده و به فرآورده‌ها اضافه می‌شود، پس مقدار مول ماده در پایان ثانیه ۰/۴۸ برابر است با:



برای محاسبه x می‌توانیم از سرعت واکنش استفاده کنیم:

$$\bar{R}_T = \bar{R}_{\text{HCOOH}} = ۰/۱ \frac{\text{mol}}{\text{min}} \Rightarrow ۰/۳ = \frac{x \text{ mol}}{۴۰ \text{ min}} \Rightarrow x = \frac{۲}{۱۰}$$

$$= \frac{۱}{۵} \text{ mol}$$

با توجه به صورت سوال، در ثانیه ۰/۴۸، مجموعاً ۵ مول ماده در ظرف وجود دارد، پس:

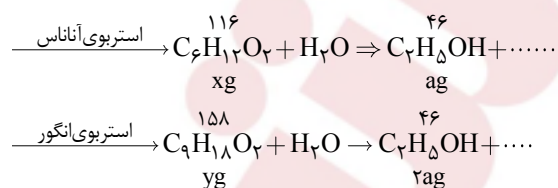
$$(a-x) + (۱-x) + (x) + (x) = ۵ \Rightarrow a+۱=۵ \Rightarrow a=۴ \text{ mol}$$

در فرآیند میزان درصد مصرف استر را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد مصرفی} = \frac{\text{مقدار مصرفی}}{\text{مقدار اولیه}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{۱}{۵} \times ۱۰۰ = \frac{۱}{۲۵} \times ۱۰۰ = ۴\%$$

گزینه ۱ -۱۶۷۲

اگر جرم الکل تولیدی از واکنش (۱) را a بنامیم خواهیم داشت:



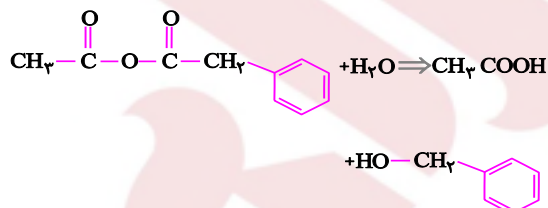
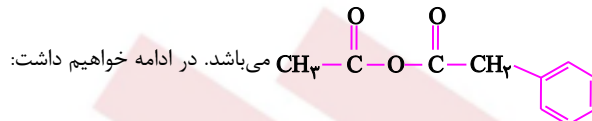
گزینه ۱:

$$\rightarrow \frac{y}{x} = \frac{\frac{۱۵۸ \times ۲a}{۴۶}}{\frac{۱۱۶a}{۴۶}} = \frac{۱۵۸}{۵۸} \xrightarrow{\text{حدودای ۳}} \frac{۲}{۷۲}$$

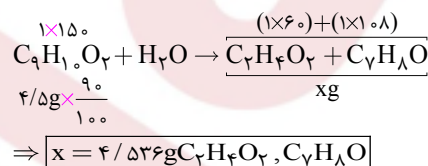
گزینه ۳ -۱۶۷۳

آمین دوعاملی تولیدی و فرمول مولکولی آمین و پلی‌آمین را مشخص می‌کنیم:

استری که سازنده‌ی بوی گل یاسمن است، بنزیل اتانوات با فرمول ساختاری



برای حل سوال استوکیومتری نیاز به فرمول بسته داریم:



گزینه ۲ -۱۶۶۹

به بررسی تک تک عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت (آ) نادرست است. شیب نمودار تغییر غلظت استر باید کاهش یابد:



عبارت (ب) درست است. با هم ببینیم:

$$\bar{R} = \frac{-\Delta[\text{استر}]}{\Delta t} = \frac{-(۰/۳۱ - ۰/۵۵) \text{ mol.l}^{-1}}{\frac{۱}{۲} \text{ min}} = ۰/۴۸ \frac{\text{mol}}{\text{l.min}}$$

عبارت (پ) درست است. با هم ببینیم:

$$\frac{\bar{R}}{R} = \frac{\Delta[\text{استر}]}{\Delta[\text{استر}]} = \frac{۰/۵۵ - ۰/۴۲}{۰/۳۱ - ۰/۲۳} = \frac{۰/۱۳}{۰/۰۸} = ۱/۶۲۵$$

عبارت (ت) نادرست است. هر چه به شروع واکنش نزدیک‌تر باشیم، سرعت واکنش بیشتر است.

گزینه ۴ -۱۶۷۰

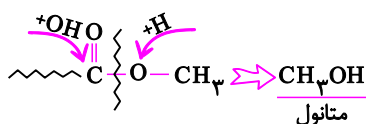
با توجه به اطلاعات داده شده خواهیم داشت:

$$\bar{R}_T = \bar{R} = \frac{\Delta[\text{استر}]}{\Delta t} \Rightarrow \frac{-(۰/۳۱ - ۰/۵۵) \text{ mol.l}^{-1}}{\frac{۳}{۶} \text{ min}} \rightarrow ۰/۴۸ \frac{\text{mol}}{\text{l.min}}$$

برای محاسبه جرم الکل تولیدی ابتدا مقدار مول استر مصرفی را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta[\text{استر}] = ۰/۵۵ - ۰/۳۱ = ۰/۲۴ \frac{\text{mol}}{\text{l}} \times ۲ \text{ l} = ۰/۴۸ \text{ mol}$$

۰→۳۰ ↓ مصرف



گزینه ۲ - ۱۶۷۷

فقط مورد «ب» نادرست است؛ مواد موجود در شوینده‌ها همانند کاتالیزگر عمل کرده و سبب سریع‌تر پوسیده شدن لباس‌ها می‌شوند. (اثر کاتالیزگر)

گزینه ۱ - ۱۶۷۸

هر چهار عبارت درست هستند.

گزینه ۲ - ۱۶۷۹

موارد «آ» و «پ» درست هستند. بررسی سایر موارد:

عبارت (ب) نادرست است. آهنگ تجزیه پلی‌استرها و پلی‌آمیدها، با یکدیگر متفاوت است.

عبارت (ت) نادرست است. در شرایط معمولی واکنش تجزیه‌ی پلی‌استرها و پلی‌آمیدها بسیار کند است.

گزینه ۳ - ۱۶۸۰

فقط مورد دوم نادرست است: پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیر نشده، خود سیر شده‌اند و به همین علت به انجام واکنش تمایلی ندارند.

گزینه ۳ - ۱۶۸۱

موارد «اول» و «سوم» نادرست هستند:

مورد اول: نادرست است. واکنش‌پذیری پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیر نشده سازنده خود است.

مورد سوم: نادرست است. استفاده از پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیر شده به علت استحکام و ماندگاری از لحاظ اقتصادی به‌صرفه است.

گزینه ۲ - ۱۶۸۲

عبارت‌های «آ» و «ت» درست هستند:

عبارت (ب) نادرست است. پلی‌استرین به علت داشتن پیوندهای $(C=C)$ ، سیر نشده است.

عبارت (پ) نادرست است. هر چه عدد داخل مثلث کوچکتر باشد، بازیافت پلیمر آسان‌تر است.

گزینه ۴ - ۱۶۸۳

چی دیگه باید بگم؟؟

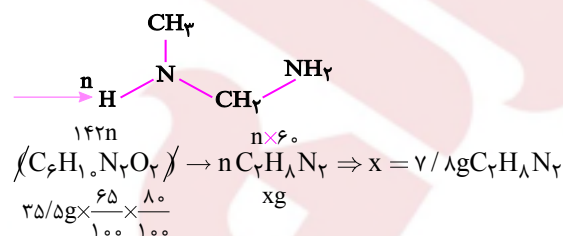
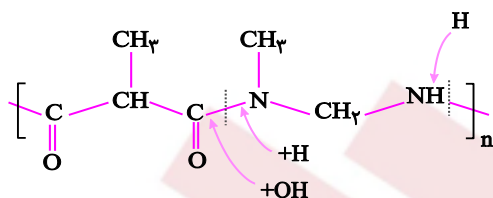
گزینه ۱ - ۱۶۸۴

هر سه مورد از فایده‌های نشانه‌های بازیافت پلیمرهای است.

گزینه ۲ - ۱۶۸۵

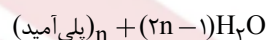
به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت اول: نادرست است، پلیمرهای زیست‌تخریب‌پذیر ساختگی هم داریم.

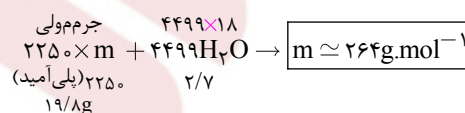


گزینه ۳ - ۱۶۷۴

واکنش کلی آبکافت پلی‌آمیدها به صورت زیر است:



حال می‌توانیم جرم مولی هر واحد تکرارشونده را به دست آوریم:



با دقت در گزینه‌ها در می‌یابیم که تنها پلیمری که جرم مولی آن ۲۶۴ گرم است، پلی‌آمید موجود در گزینه «۳» است.

بخش سیزدهم: پوشاک، پلیمرهای مانگوار و

تخریب‌پذیر و پلیمر سبز

گزینه ۱ - ۱۶۷۵

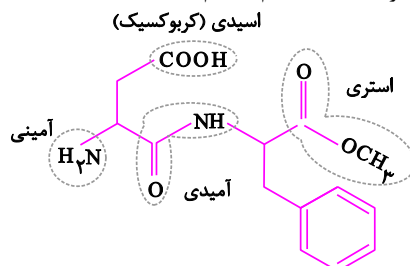
تمامی عبارت‌ها درست هستند.

گزینه ۳ - ۱۶۷۶

تک‌تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

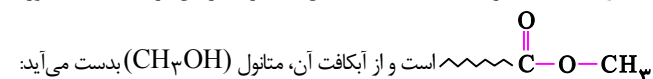
عبارت «آ»: نادرست است. نیاز به بررسی ساختار لوویس نداریم؛ می‌دانیم که هر اتم نیتروژن، ۱ جفت الکترون ناپیوندی و هر اتم اکسیژن، ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد، پس چون در این ترکیب ۲ اتم نیتروژن و ۵ اتم اکسیژن داریم، مجموعاً ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی خواهیم داشت.

عبارت «ب»: نادرست است. با هم ببینیم:



عبارت «پ»: درست است. می‌دانیم که هر پیوند $(C=C)$ با یک مول هیدروژن تبدیل به پیوند $(C-C)$ می‌شود، چون در این ترکیب ۳ پیوند $(C=C)$ داریم، پس نیاز به ۳ مول هیدروژن داریم.

عبارت «ت»: نادرست است. عامل استری در این ترکیب به صورت





عبارت پ) نادرست است. اگر تعداد عناصر کشف شده را برابر ۱۱۸ در نظر بگیریم، شمار گروه‌ها در هر دوره برابر است با:

۱۴ عنصر دسته f + ۱۰ عنصر دسته d + ۶ عنصر دسته p + ۲ عنصر دسته s

۳۲ گروه → مجموعاً

اما با توجه به کتاب درستی تعداد عناصر کشف شده بیشتر از ۱۱۸ است، بنابراین تعداد گروه‌های جدول شارل ژانت هم بیشتر از ۳۲ خواهد بود.

(متأسفانه در کلید ارایه شده توسط سازمان سنجش این عبارت درست است، در صورتی که اگر مطابق متن کتاب درسی تعداد عناصر کشف شده را ۱۲۱ در نظر بگیریم، عنصرهای کشف شده در ۳۳ گروه دسته بندی می شوند نه ۳۲ تا!!)

عبارت ت) درست است.

۱۶۹۰- گزینه ۱

در گروه‌های جدول دوره‌ای، از بالا به پایین، شعاع اتمی افزایش می‌یابد، زیرا شمار لایه‌های الکترونی اشغال شده اتم آن‌ها افزایش می‌یابد.

۱۶۹۱- گزینه ۲

در دوره سوم جدول دوره‌ای بدون احتساب گاز نجیب آرگون (Ar) سه فلز و سه نافلز وجود دارد:

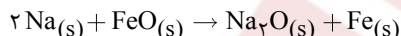
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷

↓
..... ۱۲ ۱۲۱۰

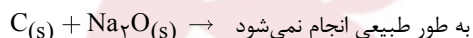
۱۶۹۲- گزینه ۳

عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند. بررسی سایر عبارت‌ها:

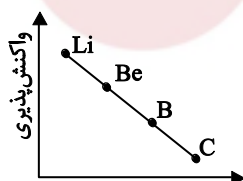
عبارت پ) نادرست است. واکنش پذیری Na از Fe بیشتر است، بنابراین واکنش Na با FeO به طور طبیعی انجام می‌شود. از طرفی چون این واکنش به طور طبیعی انجام می‌شود، می‌توان گفت که واکنش پذیری واکنش دهنده‌ها از فرآورده‌ها بیشتر است:



عبارت ت) نادرست است. واکنش پذیری C از Na کمتر است، بنابراین واکنش C با Na_۲O به طور طبیعی انجام نمی‌شود. پس می‌توان گفت واکنش پذیری واکنش دهنده‌ها از فرآورده‌ها کمتر است:



۱۶۹۳- گزینه ۴



واکنش پذیری ۴ عنصر سمت چپ دوره دوم جدول دوره‌ای (یعنی لیتیم، بریلیم، بور و کربن) از چپ به راست به علت کاهش خصلت فلزی، کاهش می‌یابد.

عبارت دوم: درست است.

عبارت سوم: نادرست است. پلیمرهای زیست تخریب پذیر پس از چند ماه به مولکول‌های ساده تجزیه می‌شوند.

عبارت چهارم: درست است.

عبارت پنجم: درست است.

۱۶۸۶- گزینه ۳

فقط مورد «ب» نادرست است؛ در مرحله اول تولید پلیمرهای سبزی، نشاسته موجود در فرآورده‌های کشاورزی را به لاکتیک اسید تبدیل می‌کنند.

۱۶۸۷- گزینه ۲

موارد «سوم» و «چهارم» نادرست هستند:

مورد سوم: نادرست است. پلیمرهای سبزی نسبت به پلیمرهای ساخته شده از فرآورده‌های نفتی در محیط ماندگاری کمتری داشته و سریع تر تجزیه می‌شود.

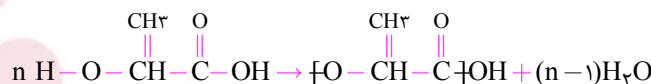
مورد چهارم: نادرست است. در شرایط محیطی یکسانی، سرعت تجزیه پلیمرهای دوستدار محیط زیست بیشتر از پلیمرهای ساخته شده از نفت است.

۱۶۸۸- گزینه ۱

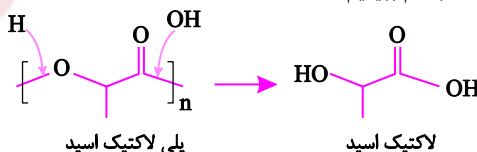
به بررسی تک تک عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت آ) درست است. پلی لاکتیک اسید یک پلی استر تراکمی است. واژه «تراکمی» را به علت خروج مولکول آب در فرایند ساخت پلی لاکتیک اسید آورده‌ایم.

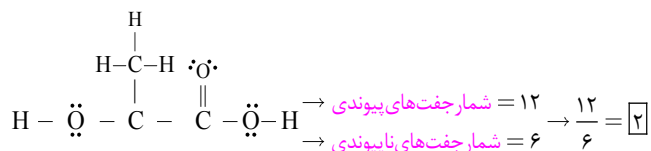
عبارت ب) نادرست است. از واکنش پلیمری شدن لاکتیک اسید، پلی لاکتیک اسید تولید می‌شود:



عبارت پ) درست است. با هم ببینیم:



عبارت ت) درست است. با هم ببینیم:

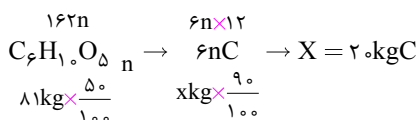


۱۶۸۹-؟؟؟

به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

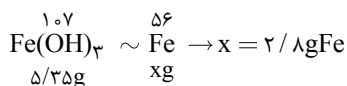
عبارت الف) درست است. در جدول شارل ژانت، عناصر مطابق با آخرین زیر لایه خود که الکترون دریافت می‌کند به پنج دسته s، p، d، f، g تقسیم می‌شوند.

عبارت ب) نادرست است. چون زیر لایه g، گنجایش ۱۸ الکترون را دارد، عنصرهای دسته g در این جدول شامل ۱۸ گروه خواهد بود.



گزینه ۴ - ۱۶۹۹

با توجه به واکنش‌های انجام‌شده می‌توان نتیجه گرفت که هر چقدر فلز آهن در Fe_2O_3 داشتیم پس از فرایند به $\text{Fe}(\text{OH})_3$ تبدیل شده‌اند پس عملاً با محاسبه جرم آهن در $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ، جرم آهن اولیه در Fe_2O_3 را به دست آورده‌ایم:



حال می‌توانیم درصد جرمی آهن را در Fe_2O_3 به دست آوریم:

$$\text{درصد جرمی Fe در } \text{Fe}_2\text{O}_3 = \frac{\text{جرم Fe}}{\text{جرم } \text{Fe}_2\text{O}_3} \times 100 \rightarrow \frac{2/8}{20} \times 100 = 14\%$$

گزینه ۴ - ۱۷۰۰

ابتدا انرژی تولیدی از باز یافت ۷ قوطی فولادی را محاسبه می‌کنیم:

$$60 \text{ W} \times 25 \text{ h} = 1500 \text{ Wh}$$

از طرفی انرژی لازم برای هر لامپ ۶۰ وات در هر خانه برابر است با:

$$60 \text{ W} \times 5 \text{ h} = 300 \text{ Wh}$$

در انتها داریم:

$$7 \times 10^5 \text{ قوطی} \times \frac{1500 \text{ Wh انرژی}}{7 \text{ قوطی}} \times \frac{1 \text{ لامپ}}{300 \text{ Wh}} \times \frac{1 \text{ خانه}}{4 \text{ لامپ}} = 125000 \text{ خانه}$$

با تناسب هم می‌توانستیم این سوال را حل کنیم:

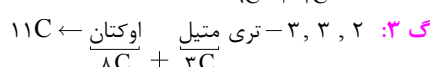
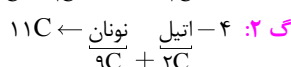
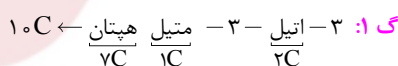
$$7 \times 10^5 \text{ قوطی} \sim 1 \times 1500 \text{ لامپ} \rightarrow x = 500000 \text{ لامپ}$$

$$7 \times 10^5 \text{ قوطی} \sim x \times 300$$

$$\frac{\text{تعداد خانه‌ها}}{4} = \frac{500000 \text{ لامپ}}{1} = 125000 \text{ خانه}$$

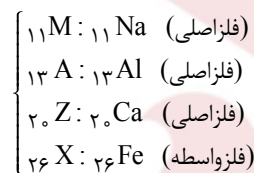
گزینه ۱ - ۱۷۰۱

نفثالان (C_8H_{18}) دارای ۱۰ اتم کربن است. حال به بررسی هر یک از مولکول‌ها می‌پردازیم:



گزینه ۴ - ۱۶۹۴

اغلب ترکیبات فلزات واسطه، رنگی هستند، در بین عناصر داده‌شده فقط X ۲۶ که همان عنصر آهن (۲۶ Fe) است، فلز واسطه بوده و می‌تواند ترکیبات رنگی بسازد:

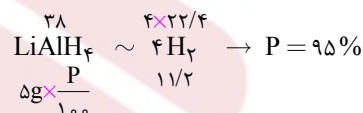


گزینه ۴ - ۱۶۹۵

ابتدا معادله داده‌شده را موازنه می‌کنیم:

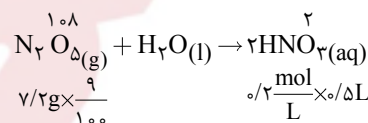


حال تناسبی بین LiAlH_4 و گاز تولیدی یعنی H_2 برقرار می‌کنیم:



گزینه ۳ - ۱۶۹۶

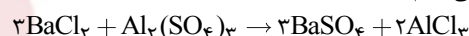
با هم ببینیم:



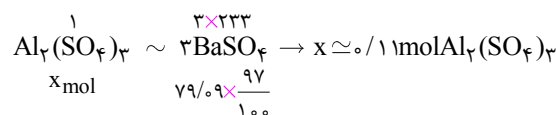
$$\rightarrow P = 75\%$$

گزینه ۴ - ۱۶۹۷

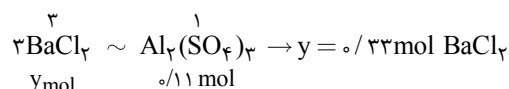
ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



حال می‌توانیم مول مصرفی $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ را به دست بیاوریم:

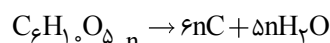


در انتها مقدار مول مصرفی BaCl_2 را محاسبه می‌کنیم:



گزینه ۲ - ۱۶۹۸

ابتدا معادله داده‌شده را موازنه می‌کنیم:



حال می‌توانیم تناسبی بین $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_5$ و C برقرار کنیم:



$$\left. \begin{aligned} \frac{H}{C} = \frac{6}{6} = 1 &\leftarrow (C_6H_6) \text{ بنزن} \\ \frac{H}{C} = \frac{12}{6} = 2 &\leftarrow (C_6H_{12}) \text{ سیکلوهگزان} \end{aligned} \right\} \text{ گ ۴:}$$

گزینه ۳ -۱۷۰۵

خورشید تنها منبع حیات بخش انرژی است که انرژی گرمایی و نورانی آن به دلیل تبدیل ماده به انرژی در واکنش های هسته ای در آن است.

بررسی سایر عبارت ها:

گ ۱: نادرست است. نادرستی این گزینه را می توان به دو روش توضیح داد:

۱) راه دیگری به جز گوارش غذا برای تأمین انرژی بدن وجود ندارد.

۲) گوارش غذا شامل گوارش چربی ها و قندها و همچنین پروتئین هاست اما در پرانتز روبروی گوارش غذا، پروتئین ها ذکر نشده اند.

گ ۲: نادرست است. مصرف کلسیم نه پتاسیم.

گ ۴: نادرست است. سرانه مصرف مواد غذایی در کشورهای مختلف، یکسان نیست.

گزینه ۱ -۱۷۰۶

با هم ببینیم:

$$Q = m.c.\Delta\theta$$

$$\rightarrow Q = \frac{3}{10} \text{ kg} \times 4 \times (37 - 45) = -9/6 \text{ kJ}$$

۹/۶ کیلو ژول گرما به طور مستقیم و طی فرآیند هم دما شدن شیر، به بدن وارد می شود.

گزینه ۱ -۱۷۰۷

ابتدا با استفاده از فرآیندهای داده شده، گرمای ویژه آب و روغن زیتون را محاسبه می کنیم:

آب:

$$Q = m.c.\Delta\theta \rightarrow 418.20 = 200 \times C(75 - 25) \rightarrow C = 4/18 \text{ J.g}^{-1} . ^\circ\text{C}^{-1}$$

روغن زیتون:

$$Q = m.c.\Delta\theta \rightarrow 985 = 50 \times C(30 - 20) \rightarrow C = 1/97 \text{ J.g}^{-1} . ^\circ\text{C}^{-1}$$

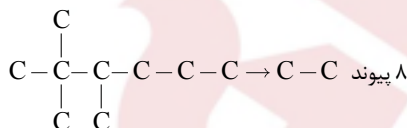
حال به یک کیلوگرم از هر یک از دو ماده، ۵۰ کیلوژول گرما می دهیم و دمای ثانویه هر کدام را محاسبه می کنیم:

$$\text{آب: } 50 \text{ kg} = 1 \text{ kg} \times 4/18 \times (\theta_2 - 20) \rightarrow \theta_2 \simeq 31/9^\circ\text{C}$$

$$\text{گ ۴: } 3, 3 - \text{دی متیل هیتان} \leftarrow 9\text{C} \leftarrow \frac{12}{7\text{C} + 2\text{C}}$$

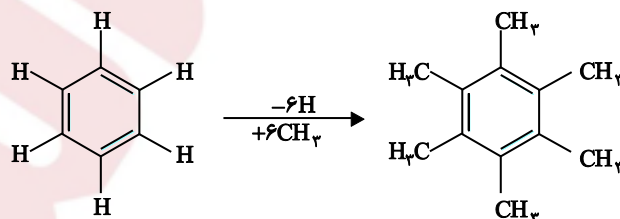
گزینه ۳ -۱۷۰۲

با هم ببینیم:



گزینه ۱ -۱۷۰۳

در مولکول بنزن، به جای ۶ اتم هیدروژن، ۶ گروه متیل ($-\text{CH}_3$) قرار می دهیم:



گ ۱: درست است. با جایگزین شدن گروه های متیل به جای اتم های هیدروژن جرم مولی این ترکیب و به تبع آن نیروهای بین مولکولی افزایش می یابد، بنابراین با افزایش نیروهای بین مولکولی تمایل ماده برای تبدیل شدن به حالت گاز (فراریت) کاهش می یابد.

گ ۲: نادرست است. مولکول ساخته شده هنوز هم حلقه بنزن دارد.

گ ۳: نادرست است. فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر $\text{C}_{12}\text{H}_{18}$ است، در حالی که فرمول مولکولی نفتالن C_{10}H_8 است.

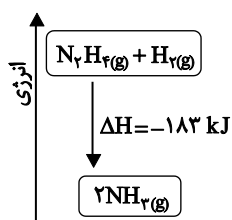
گ ۴: نادرست است. مولکول مورد نظر همانند بنزن نوعی هیدروکربن است و گشتاور دو قطبی آن حدوداً صفر است و در این فرایند تغییر چندانی نمی کند.

گزینه ۳ -۱۷۰۴

در هر دو ماده اتین (C_2H_2) و هیدروژن سیانید (HCN) نسبت شمار اتم های H به C برابر ۱ است. بررسی سایر گزینه ها:

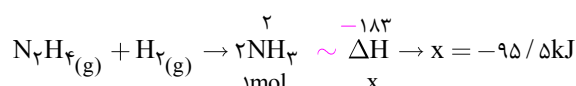
$$\left. \begin{aligned} \frac{H}{C} = \frac{10}{4} = 2/5 &\leftarrow (C_4H_{10}) \text{ بوتان} \\ \frac{H}{C} = \frac{4}{2} = 2 &\leftarrow (C_2H_4) \text{ اتن} \end{aligned} \right\} \text{ گ ۱:}$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{H}{C} = \frac{6}{6} = 1 &\leftarrow (C_6H_6) \text{ بنزن} \\ \frac{H}{C} = \frac{8}{10} = 4/5 &\leftarrow (C_{10}H_8) \text{ نفتالن} \end{aligned} \right\} \text{ گ ۲:}$$



بررسی سایر عبارت‌ها:

ی ۲: نادرست است، با هم ببینیم:

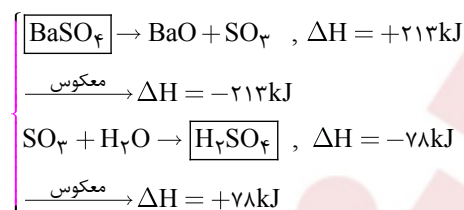
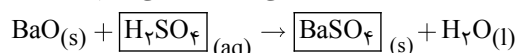


ی ۳: نادرست است، واکنش گرماده است نه گرماگیر.

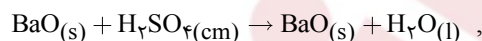
ی ۴: نادرست است. واکنش گرماده بوده و با انتقال گرما از سامانه به محیط همراه است.

گزینه ۴ - ۱۷۱۱

ابتدا با استفاده از قانون هس، ΔH واکنش نهایی را به دست می‌آوریم:

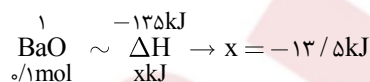


بنابراین ΔH واکنش نهایی برابر است با:



$$\Delta H = -213 + 78 = -135 \text{ kJ}$$

حال می‌توانیم مقدار گرمای آزادشده به ازای انحلال ۱ مول BaO را محاسبه کنیم:



این مقدار گرما به ۲۰۰ گرم (یا ۰/۲ کیلوگرم) آب وارد می‌شود، بنابراین تغییر دمای آب برابر خواهد بود با:

$$Q = m.c.\Delta H \rightarrow 13/5 \text{ kJ} = 0/2 \text{ kg} \times 4/2 \times (\theta_p - 25)$$

$$\theta_p - 25 \approx 16 \rightarrow \theta_p \approx 41^\circ \text{C}$$

تذکر: متأسفانه در این تست کنکور سراسری، حالت فیزیکی باریم سولفات در واکنش نهایی به جای (s) به صورت (g) نوشته شده است. بد نیست بدانید تمام

سولفات (SO_4^{2-}) های متداول محلول‌اند به جز SrSO_4 ، BaSO_4 ، CaSO_4 و Ag_2SO_4 و PbSO_4 .

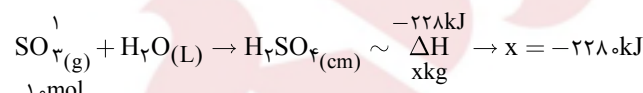
گزینه ۲ - ۱۷۱۲

$$50 \text{ kg} = 1 \text{ kg} \times 1/97 \times (\theta_p - 20) \rightarrow \theta_p \approx 45/3^\circ \text{C}$$

$$\xrightarrow{\text{اختلاف دما}} 45/3 - 31/9 = 13/4^\circ \text{C}$$

گزینه ۴ - ۱۷۰۸

ابتدا گرمای آزادشده از انحلال ۱۰ مول SO_3 را به دست می‌آوریم:



این مقدار گرما، صرف افزایش دمای ۱۰/۱۸ کیلوگرم آب می‌شود:

$$Q = m.c.\Delta\theta \rightarrow 228 \text{ kJ} = 10/18 \text{ kg} \times 4/2 \times \Delta\theta$$

$$\rightarrow \Delta\theta \approx 53/3^\circ \text{C}$$

این مقدار افزایش دما، به ازای انحلال SO_3 در ۵ دقیقه است، در ادامه باید مقدار افزایش دما در هر دقیقه را به دست بیاویم:

$$\frac{53/3}{5} \approx 10/66$$

متأسفانه ۱۰/۶۶ جزو گزینه‌ها نیست و به ناچار باید گزینه ۴ یعنی عدد ۱۰/۸۶ را انتخاب کنیم.

گزینه ۲ - ۱۷۰۹

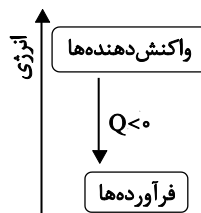
تک تک عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

عبارت اول: نادرست است. در واکنش‌های گرماده، انرژی از سامانه به محیط انتقال پیدا می‌کند.

عبارت دوم: درست است.

عبارت سوم: درست است. فرآیند سوخت‌وساز مواد غذایی با آزادشدن انرژی درونی این مواد همراه است و دارای $Q < 0$ هستند.

عبارت چهارم: نادرست است. در فرآیندهای گرماده، فرآورده‌ها سطح انرژی پایین‌تری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها دارند.



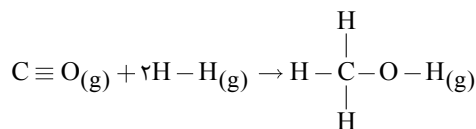
گزینه ۱ - ۱۷۱۰

واکنش گرماده بوده و سطح انرژی فرآورده پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌هاست:



۱۷۱۵- گزینه ۳

با هم ببینیم:

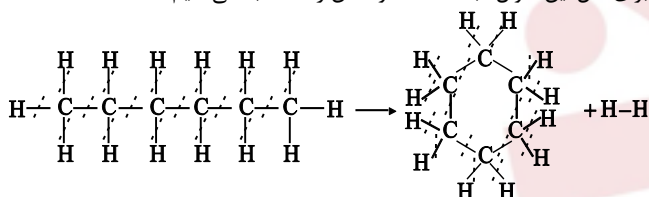


$$\Delta H = \Delta H_{(\text{C} \equiv \text{O})} + 2\Delta H_{(\text{H}-\text{H})} - 2\Delta H_{(\text{C}-\text{H})} + \Delta H_{(\text{C}-\text{O})} + \Delta H_{(\text{O}-\text{H})}$$

$$\rightarrow 1075 + 2(436) - 3(414) + 351 + 464 = -110 \text{ kJ}$$

۱۷۱۶- گزینه ۳

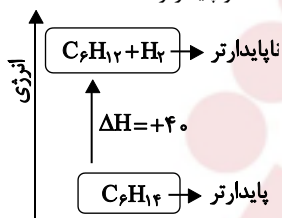
برای حل این سوال، ابتدا ΔH واکنش را محاسبه می‌کنیم:



$$\xrightarrow[\text{پیوندهای شکسته}]{\text{پیوندهای تشکیل}} 2\text{C}-\text{H} \rightarrow \text{C}-\text{C} + \text{H}-\text{H}$$

$$\rightarrow \Delta H = 2(412) - (348 + 436) = +40 \text{ kJ}$$

با توجه به اینکه واکنش گرماگیر است می‌توان نتیجه گرفت که واکنش‌دهنده سطح انرژی پایین‌تری نسبت به مواد فرآورده داشته و پایدارتر است:



۱۷۱۷- گزینه ۱

ابتدا مقدار کل فلز خورده‌شده در طول یکسال را محاسبه می‌کنیم:

$$219000 \text{ ton} \times \frac{5}{100} = 10950 \text{ ton} \text{ فلز}$$

حال می‌توانیم سرعت متوسط مصرف فلز را در هر روز محاسبه می‌کنیم:

$$\text{سرعت متوسط مصرف فلز} = \frac{10950 \text{ ton}}{365 \text{ روز}} = 30 \frac{\text{ton}}{\text{روز}}$$

۱۷۱۸- گزینه ۱

ابتدا معادله را موازنه می‌کنیم:

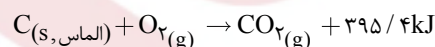
به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت اول: درست است. در واکنش $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$ که گرماگیر است. با کاهش دما، واکنش برگشت بیشتر از رفت پیشرفت خواهد داشت و رفته‌رفته از شدت رنگ قهوه‌ای NO_2 کاسته خواهد شد.

عبارت دوم: نادرست است. در فرآیند تصعید به علت تبدیل یخ خشک جامد به مولکول‌های گازی CO_2 ، میانگین تندی و انرژی جنبشی ذرات افزایش می‌یابد.

عبارت سوم: درست است. فرآیند فتوسنتز، گرماگیر ($\Delta H > 0$) است.

عبارت چهارم: نادرست است. تغییر نوع آلوتروپ‌ها باعث تغییر ΔH واکنش می‌شوند. مانند واکنش سوختن گرافیت و الماس:



۱۷۱۳- گزینه ۲

به بررسی هر یک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت اول: درست است.

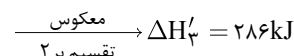
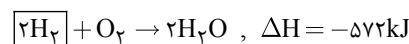
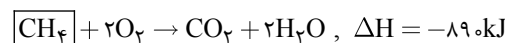
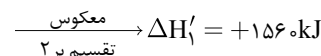
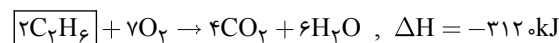
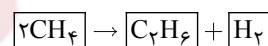
عبارت دوم: نادرست است. تأمین شرایط بهینه برای انجام تهیه متان از هیدروژن و گرافیت بسیار دشوار و پرهزینه است.

عبارت سوم: نادرست است. واکنشی که با ΔH وابسته به خود بیان شود، واکنش ترمو (گرما) شیمیایی نامیده می‌شود.

عبارت چهارم: درست است.

۱۷۱۴- گزینه ۲

با هم ببینیم:



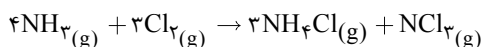
بنابراین ΔH واکنش هدف برابر است با:

$$\Delta H = 1560 + (-1780) + 286 = +66 \text{ kJ}$$



$$\bar{R}_{\text{NCl}_3} = \frac{(\frac{0}{0.25} - \frac{0}{0.15}) \text{mol}}{(20 - 10) \text{s}} = 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

حال می‌توانیم سرعت متوسط مصرف Cl_2 را به دست بیاوریم:



$$\bar{R}_{\text{NCl}_3} = \frac{\bar{R}_{\text{Cl}_2}}{3} \rightarrow 10^{-3} = \frac{\bar{R}_{\text{Cl}_2}}{3} \rightarrow \bar{R}_{\text{Cl}_2} = 3 \times 10^{-3} \text{ mol/s}$$

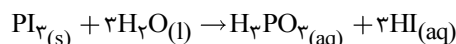
گ ۴: درست است. باز هم ابتدا سرعت متوسط تولید NCl_3 را از شروع واکنش تا ثانیه ۳۰م به دست می‌آوریم و بعد سرعت متوسط تولید NH_4Cl را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{R}_{\text{NCl}_3} = \frac{(\frac{0}{0.3} - \frac{0}{0}) \text{mol}}{(30 - 0) \text{s}} = 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{s}} \rightarrow \bar{R}_{\text{NCl}_3} = \frac{\bar{R}_{\text{NH}_4\text{Cl}}}{3}$$

$$\rightarrow \bar{R}_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 3 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

گزینه ۱ - ۱۷۲۰

ابتدا واکنش داده‌شده را موازنه می‌کنیم:



در ادامه ابتدا سرعت متوسط مصرف PI_3 را بر حسب mol.s^{-1} به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}_{\text{PI}_3} = \frac{-\left(\frac{4/12 - 20/6}{412}\right) \text{mol}}{2 \times 60 \text{s}} \approx 3/3 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

حال با استفاده از مقدار مصرفی PI_3 می‌توان مقدار مول تولیدی HI را به دست آورد:

$$\text{PI}_3 \text{ مصرفی} = 20/6 - 4/12 = 16/48 \text{PI}_3$$

$$\begin{array}{ccc} 412 & 3 & \\ \text{PI}_3 & \sim 3\text{HI} & \rightarrow x = 0.12 \text{mol HI} \\ 16/48 \text{g} & x \text{mol} & \end{array}$$

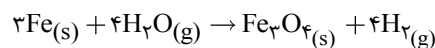
در انتها غلظت HI تولیدی را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{HI} = \frac{0.12 \text{mol}}{1 \text{ Lit}} = 0.12 \text{mol.l}^{-1}$$

گزینه ۴ - ۱۷۲۱

پلی‌استرها و پلی‌آمیدها می‌توانند از مونومرهای ساخته شوند که در ساختار خود $\text{C}=\text{C}$ ندارند. در مونومر برخی پلیمرها مانند پلی‌اتن، پلی‌پروپن، تفلون و...

پیوند $\text{C}=\text{C}$ وجود دارد نه در مونومر تمام پلیمرها.



گ ۱: نادرست است. ابتدا با استفاده از سرعت متوسط تولید H_2 ، سرعت متوسط مصرف Fe را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\bar{R}_{\text{H}_2}}{4} = \frac{\bar{R}_{\text{Fe}}}{3} \rightarrow \frac{2 \times 10^{-2}}{4} = \frac{\bar{R}_{\text{Fe}}}{3} \rightarrow \bar{R}_{\text{Fe}} = 0.015 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

براساس سرعت متوسط مصرف Fe می‌توان گفت که در هر ثانیه (۱s)، ۰/۰۱۵ مول Fe مصرف می‌شود نه ۰/۱۵.

گ ۲: درست است، باز هم ابتدا سرعت متوسط تولید Fe_3O_4 را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\bar{R}_{\text{H}_2}}{4} = \bar{R}_{\text{Fe}_3\text{O}_4} \rightarrow \bar{R}_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

واحد سرعت را از مول بر ثانیه (mol.s^{-1}) به مول بر دقیقه (mol.min^{-1}) تبدیل می‌کنیم:

$$5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times \frac{60 \text{s}}{1 \text{min}} = 0.3 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

براساس این واحد، به ازای هر یک دقیقه، ۰/۳ مول Fe_3O_4 تولید می‌شود.

گ ۳: درست است، باهم ببینیم:

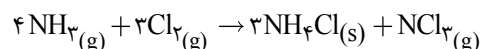
$$\frac{\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}}}{4} = \frac{\bar{R}_{\text{H}_2}}{4} \rightarrow \bar{R}_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

گ ۴: درست است، زیرا ضریب استوکیومتری Fe_3O_4 برابر ۱ است:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{Fe}_3\text{O}_4}}{1}$$

گزینه ۳ - ۱۷۱۹

واکنش موازنه‌شده به صورت زیر است:



گ ۱: درست است. ابتدا محاسبه می‌کنیم که با مصرف کامل ۰/۱۴ مول آمونیاک، چند مول NCl_3 تشکیل می‌شود:

$$\begin{array}{ccc} 4 & 1 & \\ 4\text{NH}_3 & \sim \text{NCl}_3 & \rightarrow x = \frac{0.14}{4} = 0.035 \text{mol NCl}_3 \\ 0.14 & x \text{mol} & \end{array}$$

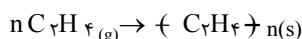
همانطور که می‌بینید در نمودار هم شمار مول فرآورده‌ی مورد نظر در انتهای واکنش به ۰/۰۳۵ مول می‌رسد، بنابراین منحنی مورد نظر می‌تواند مربوط به NCl_3 باشد.

گ ۲: درست است. منحنی مربوط به واکنش‌دهنده‌ها به علت مصرف شدن آن‌ها باید نزولی باشد.

گ ۳: نادرست است. ابتدا با استفاده از منحنی مورد نظر که فهمیدیم مربوط به تولید NCl_3 را در بازه زمانی ۱۰ تا ۲۰ ثانیه محاسبه می‌کنیم:

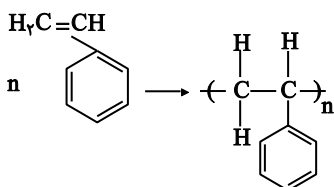


بد نیست بدانید که این تست از لحاظ علمی اشتباه است زیرا همانطور که می‌دانید، برای محاسبه ΔH واکنش به کمک آنتالپی پیوند، تمامی مواد شرکت‌کننده در واکنش باید گازی باشند در صورتی که در این واکنش پلی‌اتن حالت جامد دارد:



۱۷۲۵ - گزینه ۱

با هم ببینیم:



- گ ۱: نادرست است. پلی‌استیرن به علت داشتن حلقه‌ی بنزن در واحدهای تکرارشونده خود، ترکیبی سیر نشده است.
- گ ۲: درست است. مونومر آن $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)$ است.
- گ ۳: درست است. به ساختار بالا دقت کنید.
- گ ۴: درست است.

۱۷۲۶ - گزینه ۲

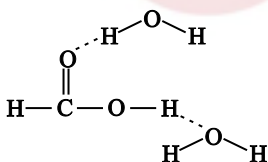
به بررسی هر یک از عبارات می‌پردازیم:

- گ ۱: نادرست است. $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$ نسبت به متانول (CH_3OH) زنجیره هیدروکربنی بزرگ‌تری داشته و به همین علت خاصیت آگریزی بیشتری دارد.
- گ ۲: درست است. در الکل‌های کوچک و تا پنج کربن، پیوند هیدروژنی بر نیروی واندروالسی غلبه دارد و الکل در آب محلول است.
- گ ۳: نادرست است. در الکل‌های تا پنج کربن بخش قطبی بر ناقطبی غلبه کرده و الکل در آب حل می‌شود، پس در $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ هم بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه می‌کند.
- گ ۴: نادرست است. بخش ناقطبی C_6H_5 بزرگ‌تر از $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ می‌باشد، بنابراین انحلال‌پذیری $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ در چربی (حلال ناقطبی) بیشتر از $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ است.

۱۷۲۷ - گزینه ۲

به بررسی هر یک از عبارات می‌پردازیم:

- گ ۱: نادرست است. پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید، اتانویک اسید (استیک اسید) است.
- گ ۲: درست است. فرمیک اسید (HCOOH) از طریق گروه کربوکسیل خود با آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد:

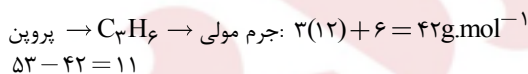
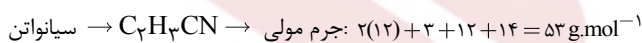


- گ ۳: نادرست است. در ساختار آن ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد:

۱۷۲۲ - گزینه ۳

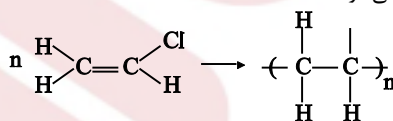
به بررسی هر یک از عبارات می‌پردازیم:

گ ۱: درست است. با هم ببینیم:



گ ۲: درست است. فرمول مولکولی ۲-هگزن و سیکلوهگزان به صورت C_6H_{12} است.

گ ۳: نادرست است. کلرواتان (شکل) ترکیبی سیر شده است و در واکنش‌های پلیمرهای افزایشی شرکت نمی‌کند. یادآوری می‌کنیم که از پلیمری شدن کلرواتن، پلی‌وینیل کلرید تولید می‌شود:



گ ۴: درست است. متأسفانه طراح حواشی نبوده که فرمول تجربی مربوط به کتاب نظام قدیم است نه جدید! به هر حال، اگر زیروندهای فرمول مولکولی را بتوان ساده کرد، فرمولی به دست می‌آید که فرمول تجربی نامیده می‌شود. به عنوان مثال فرمول مولکولی ۱، ۲-دی‌برمواتان $\text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_2$ و فرمول تجربی آن CH_2Br است.

۱۷۲۳ - گزینه ۳

به بررسی هر یک از عبارات می‌پردازیم:

آ) نادرست است. پلی‌اتن سبک در برابر نور شفاف است.

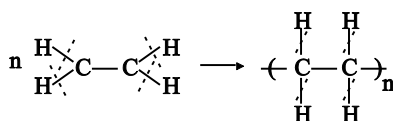
ب) درست است.

پ) درست است. از پلی‌اتن سبک به علت انعطاف‌پذیری بالا و شفاف بودن در ساخت کیسه‌های پلاستیکی موجود در مغازه‌ها و فروشگاه‌ها استفاده می‌شود.

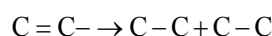
ت) نادرست است. پلی‌اتن سنگین در برابر نور، کدر است.

۱۷۲۴ - گزینه ۳

واکنش پلیمری شدن اتن به صورت زیر است:



همانطور که می‌بینید در هر دو طرف واکنش $4n$ پیوند C-H داریم که با هم ساده می‌شوند. از طرفی به ازای شکسته شدن هر پیوند $\text{C}=\text{C}$ ، یک پیوند $\text{C}-\text{C}$ کامل و دو نیم پیوند $\text{C}-\text{C}$ تشکیل می‌شوند که روی هم برابر ۱ پیوند می‌شوند، یعنی به طور خلاصه با شکستن هر مول پیوند $\text{C}=\text{C}$ ، ۲ مول پیوند $\text{C}-\text{C}$ تشکیل می‌شود. در نتیجه می‌توان به ازای هر مول اتن نوشت:



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H(\text{C}=\text{C}) - 2\Delta H(\text{C}-\text{C}) = 612 - 2(348) = -84 \text{ kJ}$$



حال به بررسی هر یک از پلیمرهای داده شده می پردازیم:

۱: کولار؛ نوعی پلی آمید است.

۲: سلولز؛ نوعی پلی ساکارید بوده و فاقد عامل استری است.

۳: پلی اتن؛ نوعی پلیمر افزایشی است و عامل استری ندارد.

۴: پلی اتیلن ترفتالات؛ در شیمی دوازدهم خواهیم خواند که نوعی پلی استر است.

گزینه ۲

۱۷۳۴-

شکل داده شده مربوط به بخشی از پلی آمید کولار است.

مورد اول: درست است. پلیمر داده شده به علت داشتن گروه های آمیدی نوعی پلی آمید است.

مورد دوم: نادرست است. پلی استرها و پلی آمیدهای طبیعی برخلاف پلیمرهای مصنوعی پس از مدت طولانی در طبیعت تجزیه شده و زیست تخریب پذیرند، بنابراین کولار که نوعی پلیمر مصنوعی است، زیست تخریب ناپذیر است.

مورد سوم: نادرست است. فرمول پلیمر مورد نظر $[C_6H_4-NH-O-C_6H_4-CO]_n$ است.

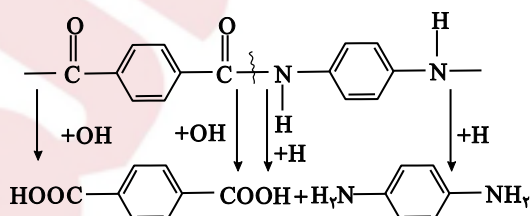
مورد چهارم: درست است. مونومرهای کولار به صورت زیر هستند و هر دو به علت داشتن حلقه ی بنزن، جزء ترکیبات آروماتیک محسوب می شوند:



گزینه ۲

۱۷۳۵-

با هم ببینیم:



این دو فرمول در یک حلقه بنزن و ۲ اتم H یکسان هستند. بنابراین اختلاف آن ها به صورت زیر است:



$$C_6O_4 - N_2H_2 \rightarrow (2(12) + 4(16)) - (2(14) + 2) = 58 \text{ g}$$

گزینه ۲

۱۷۳۶-

خواندیم که برای تولید پلی آمیدها می توان از واکنش کربوکسیلیک اسیدهای دوعاملی با آمین های دوعاملی یا واکنش مولکول هایی که در ساختار خود هم عامل آمینی و هم عامل اسیدی دارند، استفاده کرد. با توجه به این مطلب، دو مولکول زیر می توانند در تهیه پلی آمیدها مورد استفاده قرار گیرند:



گزینه ۳

۱۷۳۷-

در آبکافت پلی استرها که در نهایت منجر به پوسیدن لباس های پلی استری می شود، پیوند یگانه کربن - اکسیژن (C-O) در عامل استری می شکند، یعنی پیوند C.

گزینه ۴

۱۷۳۸-

پلی لاکتیک اسید نوعی پلی استر است:

