

۷۶- کدام مورد درست است؟

- ۱) یکی از راه‌های تعیین آرایش الکترونی، برانگیخته کردن اتم و بررسی پرتوهای گسیل شده از آن است.
- ۲) در اتم هیدروژن، تفاوت انرژی الکترون‌ها در دو لایه متوالی، با نزدیک شدن لایه‌ها به هسته، کاهش می‌یابد.
- ۳) اگر به اتم‌های گازی شکل یک عنصر، انرژی داده شود، الکترون می‌تواند با جذب هر مقدار انرژی، به لایه‌های بالاتر انتقال یابد.
- ۴) در اتم هیدروژن، انرژی آزادشده انتقال الکترون از لایه چهارم به لایه دوم، بیشتر از انرژی آزادشده انتقال الکترون از لایه پنجم به لایه دوم است.

۷۷- اگر مجموع شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی در اتم دو عنصر در دوره دوم جدول تناوبی عناصر، برابر ۹ باشد، کدام مورد، نادرست است؟

- ۱) تفاوت شمار الکترون‌های ظرفیت اتم دو عنصر، می‌تواند برابر یک باشد.
- ۲) آخرین زیرلایه اتم یکی از عناصر می‌تواند پر و دیگری، نیمه‌پر باشد.
- ۳) عدد اتمی یک عنصر می‌تواند ۰٫۷ عدد اتمی عنصر دیگر باشد.
- ۴) تفاوت عدد اتمی دو عنصر، عددی زوج است.

۷۸- با توجه به آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی یون‌های  $D^{2-}: 2p^6$ ،  $X^{2-}: 3p^6$ ،  $E^{2+}: 3p^6$ ،  $A^{2+}: 3d^5$ ، کدام مورد درست است؟

- ۱) تفاوت عدد اتمی A و E، با شمار الکترون‌های  $l=0$  در اتم D، برابر است.
- ۲) شمار الکترون‌های ظرفیت اتم A، برابر با مجموع شمار الکترون‌های ظرفیتی E و D است.
- ۳) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه اتم همه عناصر، برابر ۴۰ است.
- ۴) از واکنش جداگانه اتم‌های E و D با گاز اکسیژن، امکان تشکیل مولکول‌های قطبی و ناقطبی وجود دارد.
- ۷۹- جرم اتمی میانگین عنصری با دو ایزوتوپ، برابر  $28.2 \text{ amu}$  است. اگر تفاوت جرم دو ایزوتوپ برابر ۲ واحد و درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر، ۴ برابر درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر باشد، جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر کدام است؟ (عدد جرمی ایزوتوپ‌ها، برابر با جرم اتمی آنها در نظر گرفته شود.)

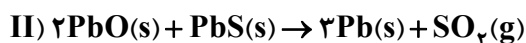
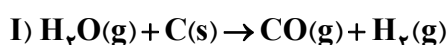
(۱) ۲۶٫۶ (۲) ۲۸٫۶ (۳) ۲۹٫۲ (۴) ۲۹٫۸

۸۰- کدام مورد درست است؟

- ۱) واکنش‌دهنده‌های فرایند تشکیل اوزون در استراتوسفر و تروپوسفر، مشابه یکدیگرند.
- ۲) دگرشکل‌های هر عنصر، خواص شیمیایی یکسان، اما خواص فیزیکی متفاوت دارند.
- ۳) واکنش تشکیل اوزون از اکسیژن در تروپوسفر، برگشت‌پذیر و تعادلی است.
- ۴) سطح انرژی مولکول اوزون، بالاتر از سطح انرژی مولکول اکسیژن است.

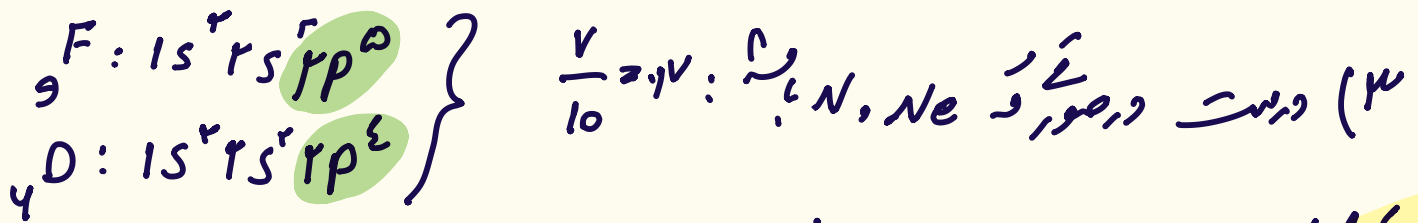
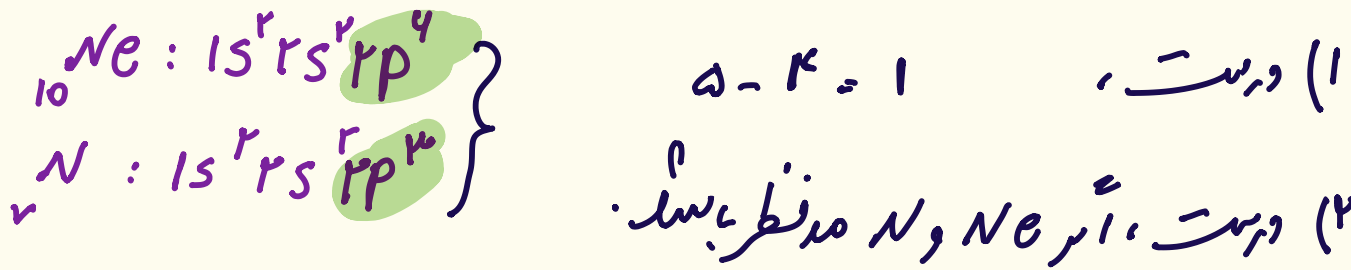
۸۱- با توجه به واکنش‌های داده شده که در دو ظرف جداگانه و به‌طور کامل انجام می‌شوند، اگر مجموع جرم کربن و  $PbO$  مصرف شده، برابر ۲٫۷۱ گرم و جرم گاز گوگرد دی‌اکسید در واکنش (II)، ۴ برابر جرم گاز هیدروژن تشکیل شده در واکنش (I) باشد، چند مول  $PbO$  در واکنش (II) شرکت کرده است؟

( $H=1$ ,  $C=12$ ,  $O=16$ ,  $S=32$ ,  $Pb=207$  :g.mol<sup>-1</sup>)



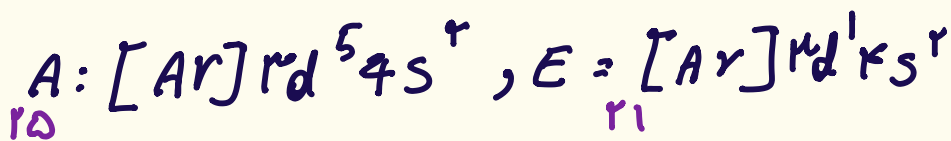
(۱) ۰٫۰۰۵ (۲) ۰٫۰۰۲ (۳) ۰٫۰۱۰ (۴) ۰٫۰۴۰

۷- عنصر مورد نظر می‌تواند موارد زیر باشند.



(۴) **نا درست**. در جدول فزاینده اختلاف است و نه آفین زیر صاف عدد فرد است.

۷۸-

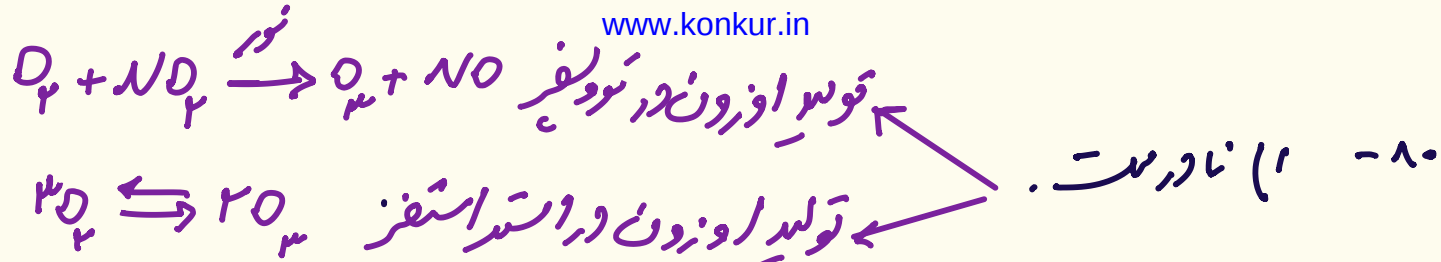


تعداد استرونیم  $L = 0$ ،  $D$  برابر ۴ است و رقیف عدد اتم  $A$  و  $E$  نیز برابر ۴ است.

$$\bar{m} = m_1 + P_r(m_r - m_1) + \dots$$

$$P_1 + P_r = 1 \xrightarrow{P_r = 0.18} P_1 + 0.18 = 1 \rightarrow P_1 = 0.82 / P_r = 0.18$$

$$28.12 = m_1 + 0.18(2) \rightarrow m_1 = 24.12 \rightsquigarrow m_2 = 28.14$$



I)  $H_r: \frac{x}{\frac{12 \times 1}{7}} = \frac{H_r}{4 \times 1}$

$\rightarrow 9SO_2 = 4gH_2$

II)  $SO_2: \frac{V_1 \times 1 - x}{\frac{222 \times 4}{7}} = \frac{SO_2}{\frac{44 \times 1}{72}}$

$\frac{V_1 \times 1 - x}{7} = 4 \times \frac{x}{4} \rightarrow$

جرم C  $9 \times 10^4 g \rightarrow -14,21 = -4x - 28x$

$x = 0.47$   
 $PbO = \frac{V_1 \times 1 - 0.47 \times 7}{222} = 0.101 mol$

۸۲- دربارهٔ واکنش زیر، که در یک ظرف و با یک مول از واکنش‌دهنده در شرایط مناسب آغاز می‌شود، کدام مورد درست است؟



۱) اگر ظرف واکنش، دربسته باشد، جرم محتویات درون ظرف، در طول انجام واکنش، ثابت خواهد بود.

۲) اگر ظرف واکنش، در باز باشد، جرم گاز خارج‌شده از ظرف،  $1/5$  برابر جرم  $\text{KClO}_3$  مصرفی خواهد بود.

۳) جرم محتویات درون ظرف دربسته، با پیشرفت واکنش، افزایش می‌یابد، چون شمار مول‌های فراورده‌ها، بیشتر از واکنش‌دهنده است.

۴) در طول انجام واکنش، تغییر جرم گاز اکسیژن، نسبت به تغییر جرم واکنش‌دهنده، به دلیل داشتن ضریب استوکیومتری بزرگ‌تر در معادله، بیشتر است.

۸۳- اگر انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در دمای  $10^\circ\text{C}$  و  $45^\circ\text{C}$ ، به ترتیب، برابر  $1/2$  و  $0/6$  میلی‌گرم در  $100$  گرم آب

آشامیدنی باشد، دمای چند لیتر آب باید از  $10^\circ\text{C}$  به  $45^\circ\text{C}$  برسد تا  $60$  میلی‌لیتر گاز اکسیژن آزاد شود؟ (جرم هر لیتر گاز اکسیژن، برابر  $0/9$  گرم و جرم هر میلی‌لیتر آب آشامیدنی، برابر یک گرم است.)

(۱) ۱۸ (۲) ۱۲٫۵ (۳) ۹ (۴) ۴٫۵

۸۴- کدام مورد درست است؟ ( $\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) اگر  $Y$  گرم اتانول و  $Y$  گرم آب با یکدیگر مخلوط شوند، آب حلال و اگر  $Y$  گرم اتانول به این مخلوط اضافه شود، اتانول حلال است.

(۲) اگر  $X$  گرم آب به  $4X$  گرم استون اضافه شود، استون حلال و اگر جرم مساوی از آنها با یکدیگر مخلوط شوند، آب حلال است.

(۳) هگزان و استون، از جمله حلال‌های آلی هستند که تنها مواد ناقطبی در آنها حل شده و محلول تشکیل می‌دهند.

(۴) جرم مولی و چگالی هگزان از آب بیشتر است و از مخلوط کردن آنها، مخلوط ناهمگن تشکیل می‌شود.

۸۵- در  $500$  گرم از یک نمونه محلول دارای نمک‌های سدیم سولفید و سدیم فلوئورید، در مجموع  $6$  گرم نمک حل شده است. اگر غلظت مولی دو نمک در محلول برابر باشد، غلظت یون سولفید، برابر چند ppm است؟



(۱) ۱۶۰۰ (۲) ۳۲۰۰ (۳) ۴۸۰۰ (۴) ۶۴۰۰

۸۶- کدام مورد درست است؟

(۱) بار الکتریکی یون چنداتیمی  $\text{SO}_4^{2-}$ ، به اتم‌های اکسیژن در آن تعلق دارد.

(۲) هنگام اضافه کردن نمک‌های محلول به آب، ساختار بلوری آن به اتم‌های سازنده شکسته می‌شود.

(۳) شمار یون‌های حاصل از انحلال ترکیب‌های یونی دوتایی در آب، برابر با شمار ذره‌های حل شده است.

(۴) اگر یک نمک در آب، محلول باشد، به یقین نیروی جاذبهٔ یون - دوقطبی از میانگین مجموع نیروی پیوند یونی در آن و پیوندهای هیدروژنی در آب قوی‌تر است.

۸۲- بنابر قانون پایستگی جرم مجموع جرم واکنش دهنده و فراورده با هم برابر است

-۸۳

$$O_2 \text{ جرم} = 6.0 \cdot 9 \cdot 54 \text{ mg}$$

$$\frac{0.7}{0.1} = \frac{54}{x} \rightarrow x = 9 \text{ kg}$$

۸۴- ۱) نادرست، محلول دارا مقدار مول کمتر است، از آنجا که جرم مولی آناتول بزرگتر از جرم مولی آب است، این افزایش مقدار جرم آناتول مول آن همچنان کمتر از آب است.

۲) درست، با توجه به توضیحات زیر (۱) صحیح است.

۳) نادرست، استون قطبی است و حجم آن در حلال مواد قطبی و غیر قطبی یکسان است.

۴) نادرست، حلالیت کلرزان از آب کمتر است.

$$Na_2S = x$$

$$NaF = 4 - x$$

نقطت ذوب کم است بنابراین

$$\frac{x}{\cancel{78} \times \cancel{0.15}} = \frac{4-x}{\cancel{44} \times \cancel{0.15}} \rightarrow x \approx 12 - 29x \rightarrow x \approx 4$$

بنابراین:

$$\frac{44}{78} = \frac{x}{4} \rightarrow x = 1,45g$$

آندو جریتم لیسر ۱۶۵۰ متر فرم S طاسه جریتم بنابراین:

$$\frac{1450}{0.15} = \frac{x}{1} \rightarrow x \approx 3200$$

نوب: با توجه به اختلاف دزنیته بزرگتر احتیاطاً از تقریب استفاده شد.

۸۶- (۱) نادرست، در یونان چند امپراتور با الهام گرفتن به اتم خاصی تعلق ندارد.

(۲) نادرست، به یونان سازنده شکسته می شود.

(۳) نادرست، زیرا یک پلور یونی به نظر می آید! ذره خوب حس شود، در اثر

کنترل آن تعداد زیاد یون ایجاد می شود.

(۴) درست.

۸۷- با توجه به واکنش‌های داده‌شده، اگر درصد خلوص  $\text{KMnO}_4$ ، ۲ برابر درصد خلوص  $\text{FeCO}_3$  و بازده درصدی واکنش (II)،  $1/2$  برابر بازده درصدی واکنش (I) و مول‌های برابر از گازهای  $\text{O}_2$  و  $\text{CO}_2$ ، در دو ظرف جداگانه تشکیل شده باشد، به ازای استفاده از  $63/2$  گرم  $\text{KMnO}_4$  ناخالص در واکنش (I)، چند گرم  $\text{FeCO}_3$  ناخالص در واکنش (II) استفاده شده است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند و معادله واکنش‌ها موازنه شود).

- (C = ۱۲, O = ۱۶, K = ۳۹, Mn = ۵۵, Fe = ۵۶ : g.mol<sup>-1</sup>)
- (۱) ۵۸ ✓
- (۲) ۸۷
- (۳) ۲۹
- (۴) ۱۶

۸۸- کدام مورد درباره سیلیسیم و روش تهیه آن، نادرست است؟

- (۱) تهیه آن در دمای بالا امکان‌پذیر است.
- (۲) عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است.
- (۳) ✓ خصلت فلزی و واکنش‌پذیری آن، از کربن بیشتر است.
- (۴) در فرایند تهیه آن از سیلیس، گاز کربن مونوکسید آزاد می‌شود.
- ۸۹- اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن با اتم‌های کربن در آلکان X، ۳ برابر نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به اتم‌های کربن در آلکن Y، و جرم مولی X، ۳۰ گرم بیشتر از جرم مولی Y باشد، تفاوت جرم بخار آب تشکیل‌شده از سوختن کامل ۰/۲ مول از هر یک از هیدروکربن‌ها، برابر چند گرم است؟ (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>)
- (۱) ۵/۴
- (۲) ✓ ۱۰/۸
- (۳) ۲/۶
- (۴) ۴۳/۲

۹۰- کدام موارد درست است؟

- الف - نقطه جوش متان، بالاتر از بوتین است. ~~غلط~~
- ب - واکنش‌پذیری بوتین، بیشتر از واکنش‌پذیری هگزان است. ✓
- ج - گشتاور دوقطبی ۱- هگزن، تقریباً برابر گشتاور دوقطبی اتان است. ✓
- د - نوع نیروی جاذبه بین مولکولی پروپان، با نوع نیروی جاذبه بین مولکولی یُد، متفاوت است. ✗
- (۱) «الف» و «ج» (۲) «الف» و «د» (۳) «ب» و «ج» ✓ (۴) «ب» و «د»
- ۹۱- اگر ۱۸ گرم مخلوطی از گازهای اتن و پروپین، با ۱/۴ گرم گاز هیدروژن، واکنش کامل دهند و ترکیب‌های سیرشده تشکیل شود، حجم مخلوط آغازی در شرایط STP، برابر چند لیتر بوده است؟ (H = ۱, C = ۱۲ : g.mol<sup>-1</sup>)
- (۱) ۱/۶۸
- (۲) ۳/۳۶
- (۳) ۶/۷۲
- (۴) ✓ ۱۳/۴۴
- ۹۲- اگر آنتالپی سوختن ترکیب آلی با فرمول مولکولی  $(\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O})$ ، برابر ۱۳۶۰ کیلوژول بر مول باشد و از سوختن ۱۱/۵ گرم از آن، ۳۴۰ کیلوژول گرما آزاد شود، این ترکیب کدام و فرمول مولکولی آن، دارای چند ساختار متفاوت است؟ (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>)

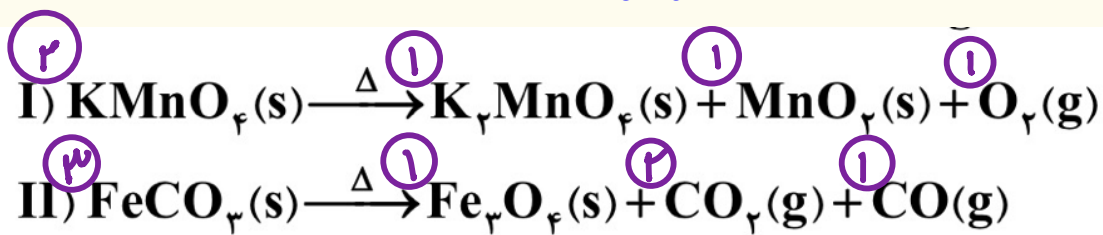
- (۱) ✓  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ ، دو (۲)  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ، دو (۳)  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}$ ، یک (۴)  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ، یک

۹۲

$$\frac{11,5}{x} = \frac{1360}{x} \rightarrow x = 44$$

ترکیب مورد نظر ۱- اتانول است و تنها ۱ ساختار دارد.

در مسئله ۱-۲



مول  $\text{O}_2$  در واکنش I، مول  $\text{CO}_2$  در واکنش II، بهم برابرند  
بنابراین:

$$P_{\text{KMnO}_4} = 2P_{\text{FeCO}_3}$$

$$R_{(II)} = 1,2 R_{(I)}$$

$$\text{I) } \frac{73,2 \times P_{\text{FeCO}_3} \times R_{(II)}}{158 \times 2} = \frac{\text{O}_2}{1}$$

$$\text{II) } \frac{\text{FeCO}_3 \times P_{\text{FeCO}_3} \times 1,2 R_{(II)}}{114 \times 3} = \frac{\text{CO}_2}{1}$$

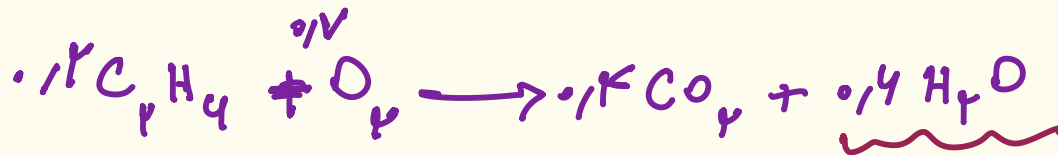
$$\frac{73,2 \times P_{\text{FeCO}_3} \times R_{(II)}}{158 \times 2} = \frac{\text{FeCO}_3 \times P_{\text{FeCO}_3} \times 1,2 R_{(II)}}{114 \times 3}$$

$$\text{FeCO}_3 = \frac{73,2 \times 114}{158} = 58 \text{ g}$$

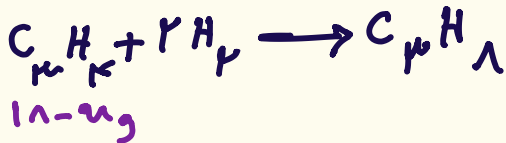
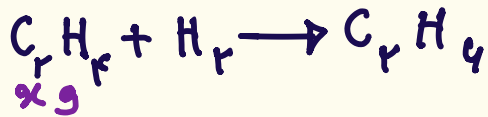
- (۱) درست .  
 (۲) درست .  
 (۳) نادرست : حاصل فلز آهن از C بیشتر (ماده آنزیم) کمتر دارد .  
 (۴) درست .

۱۹- با توجه به اطلاعات داده شده اگر س و د به سوال نگاه کنیم  
 می توانیم به س د رسید .

وقت اختف ۲ هیدروکربن برابر ۳ است بنابراین  
 مقدار آب تولید به هشتادم سوختن ۱ مول اتان ، اختف  
 این دو است . بنابراین داریم . بنابراین برابر ۲۰۲ مول  
 این این مواد داریم :



$$0.17 \times 18 = 3.06$$



$$mol H_2 = \frac{11}{2} = 0.17 \text{ mol}$$

$$\frac{x}{21} + 2 \left( \frac{11-x}{20} \right) = 0.17 \rightarrow \frac{x}{21} - \frac{x}{20} = 0.17 - \frac{11}{20} \rightarrow$$

(I)  $H_2$  مول      (II)  $H_2$  مول

$$\frac{20x - 21x}{20 \cdot 21} = \frac{14 - 11}{20} \rightarrow$$

$$\frac{-1x}{420} = -\frac{3}{40} \rightarrow x = 14$$

جم این و

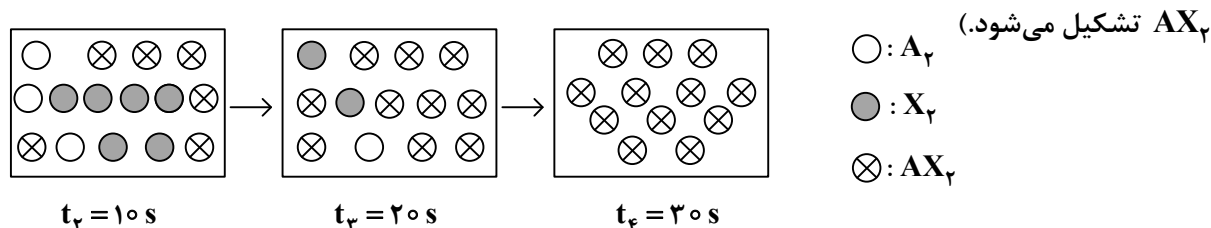
بنابراین جم مدون برابر ۴ گرم است.

$$mol C_{11-x} H_{2x} = \frac{K}{20} = 0.1$$

$$mol C_x H_y = \frac{14}{21} = 0.15$$

$$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{جم گاز} = 4 \times 22.4 = 14.4 \text{ لیتر}$$

۹۳- در دمای ثابت، گازهای  $A_p$  و  $X_p$ ، متناسب با ضرایب استوکیومتری، وارد ظرف دو لیتری می‌شوند. اگر شکل زیر، قسمتی از واکنش مربوط به آنها را نشان دهد، کدام مورد، نادرست است؟ (هر ذره، معادل  $0.05$  مول است و گاز



(۱) سرعت واکنش در گستره زمانی  $20$  تا  $30$  ثانیه، برابر  $2.5 \times 10^{-3}$  مول بر لیتر بر ثانیه است.

(۲) معادله موازنه‌نشده آن:  $A_p + X_p \rightarrow AX_p$ ، و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در آن، برابر  $5$  است.

(۳) سرعت واکنش در بازه زمانی  $10$  تا  $20$  ثانیه،  $2$  برابر سرعت آن در بازه زمانی  $20$  تا  $30$  ثانیه، با یکای مول بر دقیقه است.

(۴) در هر گستره زمانی، اگر حجم ظرف، به  $4$  لیتر افزایش یابد، سرعت واکنش با یکای مول بر لیتر بر ثانیه،  $2$  برابر می‌شود.

۹۴- کدام مورد جمله زیر را از نظر علمی به‌درستی کامل می‌کند؟

«..... بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد و از تجزیه گیاهان به‌وسیله باکتری‌های ..... در

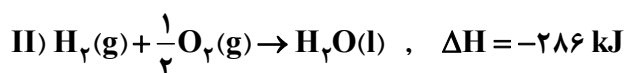
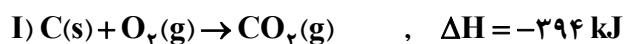
زیر آب نیز تولید می‌شود.»

(۱) متان - هوازی      (۲) اتان - هوازی      (۳) متان - بی‌هوازی      (۴) اتان - بی‌هوازی

۹۵- با توجه به واکنش‌های داده‌شده، اگر  $x$  گرم کربن و  $y$  گرم گاز هیدروژن در دو ظرف جداگانه، با مقدار برابر از گاز

اکسیژن، واکنش کامل دهند و در مجموع  $193.2$  کیلوژول گرما آزاد شود،  $x + y$  کدام است و در هر واکنش، چند

مول اکسیژن مصرف شده است؟ ( $H=1, C=12; g.mol^{-1}$ )



(۴)  $2.8$  ،  $0.1$

(۲)

(۵)

(۱)

(۴)

(۲)  $2.8$  ،  $0.2$

(۲)  $3.2$  ،  $0.2$

۹۶- کدام مورد، پس از موازنه معادله واکنش گازی:  $NH_3 + F_p \rightarrow N_pF_p + HF$ ، درست است؟

$\bar{R}_{واکنش} = -\frac{2\Delta[F_p]}{\Delta t} = -\frac{5\Delta[NH_3]}{\Delta t}$  (۲)

(۱)  $\bar{R}_{واکنش} = \frac{\Delta[N_pF_p]}{\Delta t} = 0.2 \frac{\Delta[F_p]}{\Delta t}$

(۴)  $\frac{\Delta[N_pF_p]}{\Delta t} = -\frac{6\Delta[HF]}{\Delta t}$

(۳)  $\frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t} = \frac{\Delta[HF]}{3\Delta t}$

(۱) نادرست، علامت منفی در عبارت سرعت  $F_2$  احتمال نده است.

(۲) درست، با توجه به اینکه نسبت سرعت مصرف و یا تولید اما در هر دو طرف واکنش است.

(۳) نادرست علامت منفی برابر  $NH_3$  احتمال نده است.

(۴) نادرست. علامت منفی نباید برابر  $HF$  استفاده شود.

۹۴. با توجه به تصاویر داده شده معادله شیمیایی موازنه شده به صورت:



$$\bar{R} = \frac{\hat{R}}{A_2} = \frac{0.105}{1052} = 0.10025 \text{ mol/Lit.s} \quad (1)$$

(۲) درست، با توجه به معادله نوشته شده.

$$\bar{R} = \frac{\hat{R}}{A_2} = \frac{0.1}{1052} = 0.1005 \text{ mol/Lit.s} \quad (3) \text{ درست}$$

$$\frac{0.1005}{0.10025} = 2$$

✓ (۴) نادرست، سرعت با خلط مواد طبق مستقیم دارد.  
و آنرا

-۹۵

$$\begin{aligned} \text{I)} \quad \frac{x}{12} &= \frac{O_2}{1} \\ \text{II)} \quad \frac{y}{2} &= \frac{O_2}{\frac{1}{2}} \end{aligned} \left\{ \begin{array}{l} \text{O}_2 \text{ مصرف برابر} \end{array} \right. \rightarrow \frac{x}{12} = \frac{y}{4} \rightarrow$$

$$3y = 9x$$

بنابراین حجم کربن ۳ برابر حجم  $H_2$  است. بنابراین با توجه به  $\Delta H$  و آنرا داریم

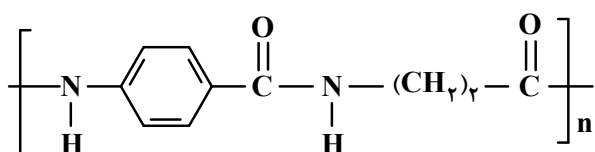
$$\frac{2+7}{x+y} = \frac{284+197}{193.2} \rightarrow$$

$$x+y = 31.2 \text{ g}$$

$$\left. \begin{array}{l} C = 2.4 \\ H_2 = 1.8 \end{array} \right\}$$

بنابراین  
 $O_2$  مصرفی  
برابر ۱۲  
است

۹۷- با توجه به ساختار پلیمر زیر و فرمول ساختاری دو مولکول سازنده واحد تکرارشونده آن، که در شرایط مناسب با یکدیگر واکنش داده‌اند، کدام مورد، نادرست است؟ ( $H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1}$ )



(۱) اگر  $n$  برابر ۱۰۰۰ باشد، جرم مولی پلیمر، برابر  $1.9 \times 10^5$  گرم است.

(۲) تفاوت جرم مولی مونومرهای سازنده واحد تکرارشونده پلیمر، برابر ۴۴ گرم است.

(۳) نوعی پلی آمید است که هر مونومر سازنده واحد تکرارشونده آن می‌تواند با کربوکسیلیک اسید یا آمین مناسب واکنش دهد.

(۴) مجموع شمار اتم‌های هیدروژن و شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها در مونومرهای سازنده واحد تکرارشونده، برابر است.

۹۸- مواد زیست تخریب‌پذیر در طبیعت توسط جانداران ذره‌بینی به کدام مواد تبدیل می‌شوند؟

(۱) مولکول‌های ساده و کوچک مانند متان و آب

(۲) پلیمرهایی با سرعت تجزیه بیشتر

(۳) درشت‌مولکول‌ها و اتم‌های سازنده

(۴) پلی آمید و پلی استر

۹۹- شکل‌های زیر، دو ظرف مشابه دارای حجم معینی از محلول‌ها با مشخصات بیان‌شده و در دمای اتاق را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام مورد، نادرست است؟

(۱) تفاوت pH دو محلول، برابر ۱۲ و رسانایی دو محلول، به تقریب برابر است.

(۲) اگر دو محلول به یکدیگر اضافه شوند، pH برابر ۷ خواهد شد و محلول تشکیل‌شده، الکترولیت است.

(۳) اگر به محلول نیتریک اسید، ۸۰۰ میلی لیتر آب مقطر اضافه شود، تفاوت غلظت مولی دو محلول، برابر  $0.04$  خواهد شد.

(۴) مجموع شمار یون‌ها در دو محلول، برابر  $0.08$  مول است و کاتیون باز و آنیون اسید در هر یک از محلول‌ها آپیوشیده شده‌اند.

۱۰۰- درصد جرمی محلولی از سدیم هیدروکسید، برابر ۲۰ و جرم هر میلی لیتر از آن، برابر  $1.2$  گرم است. اگر حجم ۱۰ میلی لیتر از این محلول با اضافه کردن آب مقطر، به ۲ لیتر برسد، pH محلول رقیق‌شده در دمای اتاق کدام و غلظت مولی یون هیدروکسید در ۱۰۰ میلی لیتر از محلول رقیق‌شده کدام است؟

( $H=1, O=16, Na=23 : g.mol^{-1}, \log 3=0.5$ )

(۱)  $10^{-2}$ ، ۱۳ (۲)  $10^{-2}$ ،  $12.5$  (۳)  $10^{-3}$ ، ۱۳ (۴)  $10^{-3}$ ،  $12.5$

۱۰۱- در دمای یکسان، تفاوت جرم آنیون اسید و کاتیون باز داده شده (با یکای گرم) در یک لیتر از محلول جداگانه آنها،

در کدام مورد، درست بیان شده است؟ ( $H=1, C=12, N=14, O=16, F=19, Na=23 : g.mol^{-1}$ )

(۱)  $0.1$  مولار نیتریک اسید و  $0.1$  مولار آمونیاک: ۴.۴

(۲)  $0.2$  مولار هیدروفلوئوریک اسید و  $0.2$  مولار آمونیاک: ۰.۲

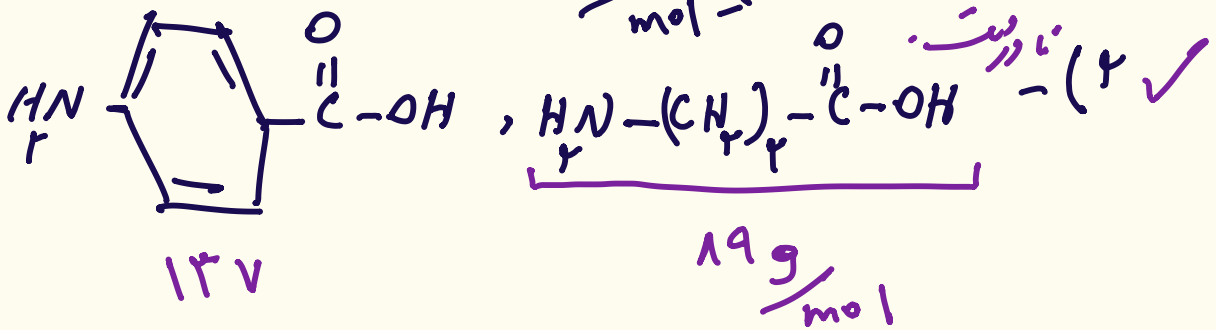
(۳)  $0.5$  مولار فرمیک اسید و  $0.5$  مولار سدیم هیدروکسید: ۱۱

(۴)  $0.1$  مولار نیتریک اسید و  $0.1$  مولار سدیم هیدروکسید: ۳.۹

۱) جرم مولی واحد تکراریافته:

$$\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2 = 190 \text{ g/mol}$$

$$\text{جرم مولی عمده: } 190 \times 10^3 = 1,9 \times 10^5 \text{ g/mol}$$



$$137 - 89 = 48 \text{ g}$$

۳- درست. با توجه به ساختار مونومر

۴- درست، با توجه به ساختار مونومر

$$\text{KOH} \rightarrow \text{POH} = 1 \rightarrow \text{pH} = 13 \quad (۱) \text{ درست}$$

$$\text{HNO}_3 \rightarrow \text{pH} = 1$$

$$13 - 1 = 12$$

(۲) درست، یونتها رفته اند حاصل با جفت رسانی بدون محلول می شوند

$$\text{غلظت یونها در محلول جدید: } \frac{0.1-0.2}{1} = 0.1 \text{ M} \quad (۳) \text{ درست}$$

(۴) درست.

$$\text{جرم} = 1,2 \times 10 = 12 \text{ g} \rightarrow \text{NaOH} : 0,12 = \frac{g}{12} \rightarrow g = 1,2$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{1,2}{10 \times 2} = 0,06$$

$$\text{pOH} = -\log 6 \times 10^{-2} \rightarrow \text{pOH} = (0,8 - 2) = 1,2$$

$$\text{pH} = 14 - 1,2 = 12,8$$

غلظت به مقدار سبب قرار در محلول برابر ۰/۰۵ است.

۱۰۲- اگر در دمای اتاق، گاز هیدروژن یدید با سرعت ثابت  $0.02 \text{ mol.min}^{-1}$  در  $1/5$  لیتر آب مقطر حل شود، پس از چند ثانیه، pH محلول به  $1/3$  می‌رسد و در  $50$  میلی‌لیتر از این محلول، چند مول یون هیدروکسید وجود خواهد داشت؟ (از تغییر حجم آب بر اثر انحلال گاز، صرف نظر شود.)

- (۱)  $2 \times 10^{-14}$  ،  $225$  (۲)  $450$  ،  $2 \times 10^{-14}$   
(۳)  $450$  ،  $10^{-14}$  (۴)  $225$  ،  $10^{-14}$

۱۰۳- درباره سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از نیم سلول X با SHE، کدام مورد، نادرست است؟ (X، فلز است.)

(۱) افزایش دما، همانند افزایش جرم الکترون X، سبب تغییر emf سلول می‌شود.

(۲) اگر SHE، آند یا کاتد باشد، emf سلول، برابر قدر مطلق  $E^\circ$  نیم‌سلول X، است.

(۳) اگر SHE، کاتد باشد، آنیون‌های نیم‌سلول هیدروژن به سمت نیم‌سلول X، از دیواره متخلخل عبور می‌کنند.

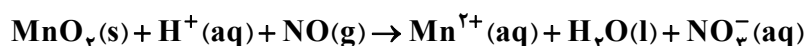
(۴) اگر معادله کلی سلول:  $H_2(g) + X^{2+}(aq) \rightarrow 2H^+(aq) + X(s)$  باشد،  $E^\circ$  نیم‌سلول X، بزرگ‌تر از صفر است.

۱۰۴- اگر در دو آزمایش متفاوت، شمار الکترون‌های مبادله شده در فرایند هال، دو برابر شمار الکترون‌های مبادله شده در برقکافت سدیم کلرید مذاب باشد، به ازای تشکیل  $14/2$  گرم گاز کلر در برقکافت سدیم کلرید مذاب، چند لیتر گاز

در فرایند هال (در شرایط STP) تشکیل می‌شود؟ ( $Cl = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $112$  (۲)  $274$  (۳)  $448$  (۴)  $896$

۱۰۵- با توجه به واکنش اکسایش - کاهش زیر، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد، نادرست است؟



(۱) به ازای مصرف  $0.2$  مول  $H^+$ ،  $0.3$  مول الکترون مبادله می‌شود.

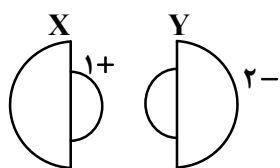
(۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش، برابر ۱۶ است.

(۳) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های منگنز، برابر با جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن است.

(۴) نسبت ضریب استوکیومتری گونه اکسند به ضریب استوکیومتری گونه کاهنده در معادله واکنش، برابر  $1/5$  است.

۱۰۶- شکل زیر، مقایسه شعاع اتمی و یون‌های پایدار دو عنصر دوره سوم جدول تناوبی عناصر را نشان می‌دهد. کدام

مورد درباره آنها به یقین درست است؟



(۱) شعاع یونی:  $(Y^{2-} > X^+)$  و نقطه ذوب:  $NaCl > X_2Y$

(۲) شعاع یونی:  $(X^+ > Y^{2-})$  و نقطه ذوب:  $X_2Y > LiF$

(۳) شعاع اتمی:  $(Y > X)$  و آنتالپی فروپاشی:  $X_2Y > K_2S$

(۴) شعاع اتمی:  $(X > Y)$  و آنتالپی فروپاشی:  $MgCl_2 > X_2Y$

۱۰۷- در کدام موارد، ساختار بیان شده درباره جامد مربوطه درست است؟

الف - جامد فلزی: آرایش منظم کاتیون‌ها در سه بُعد

ب - جامد مولکولی: آرایش منظم اتم‌ها در سه بُعد

ج - جامد کووالانسی: چینش دو یا سه بُعدی از اتم‌ها

د - جامد یونی: چینش دو یا سه بُعدی از یون‌های مثبت و منفی

- (۱) «ب» و «د» (۲) «ب» و «ج» (۳) «الف» و «د» (۴) «الف» و «ج»

۱) اسید فوراما باز ضعیف است در صورتیکه نیتریک اسید قوی و داینامیک

تعبیریم اختلاف جرم آنیون و کاتیون:

$$0.1 \text{ } NO_3^- - 0.1 \text{ } NH_4^+ = 4.4$$

نا درست زیرا باز ضعیف بود و نیتریک اسید قوی و داینامیک

۲) با توجه به نکته ۱ چون  $\alpha$  برابر اسید و باز متفاوت است در جمع  
نمی توان الکترولیت را نظر کرد.

۳) با توجه به توضیحات فرزند ۱) نا درست.

۴) با توجه به توضیحات ۱) درست.

$$0.1 \text{ } NO_3^- - 0.1 \text{ } Na^+ = 2.3 - 7.2 = 4.9$$

$$[H^+] = 10^{-1.4} = 10^{-2.17} = 0.0068 \text{ M}$$

$$\text{mol HI} = 0.05 \times 1.5 = 0.075 \text{ mol HI}$$

مصرفی

$$0.12 = \frac{0.075}{\Delta t} \rightarrow 1.75 \text{ min} = 125 \text{ s}$$

$$[OH^-] \times 0.5 = 10^{-12} \rightarrow [OH^-] = 2 \times 10^{-12}$$

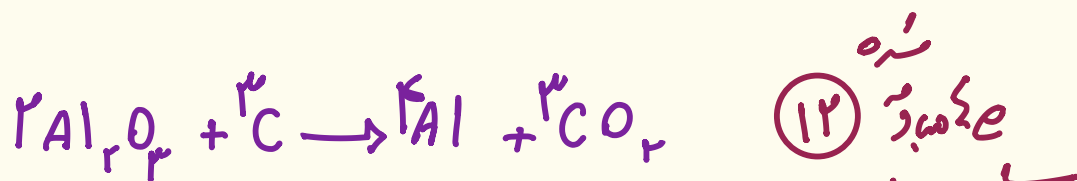
$$\text{mol OH}^- = 2 \times 10^{-12} \times 0.5 = 1 \times 10^{-12} \text{ M}$$

✓ (1) نادرست، تغییر جرم الکترود تأثیر بر  $emf$  ندارد.

$$emf = E_c^\circ - E_a^\circ \quad (2) \text{ درست}$$

(3) درست.

(4) درست زیرا  $E_c^\circ > 0$  خواهد بود.



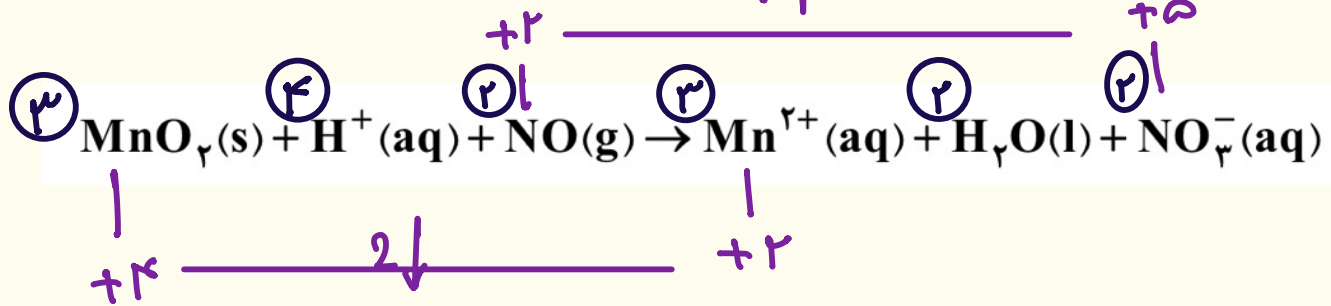
در صورتی که ۴ مول  $\text{e}^-$  در حال و ۲ مول در دانه داشته باشیم  
معادله واکنش فرایند  $\text{Al}$  باید در  $\frac{1}{3}$  ضرب شود که در این صورت  
به ازای تولید هر مول  $\text{Al}$  ۲ مول  $\text{CO}_2$  در فرایند  $\text{Al}$  تولید  
حس شود.

$$\frac{4}{71} = \frac{x}{141.2} \rightarrow x = 0.18 \text{ mol}$$

مبادله فرایند  $\text{e}^-$  ۰.۱۸ مول

$$\text{مول } \text{CO}_2 = \frac{0.18}{4} = 0.045 \text{ mol}$$

$$V_{\text{CO}_2} = 0.045 \times 22.4 = 1.008 \text{ Lit}$$



۱) درست، تعداد الکترون های واکنش شده طبق معادله

$$3 \times 2 = 6$$

$$\frac{4}{7} = \frac{0.2}{x} \rightarrow x = 0.35$$

۲) درست.

۳) درست.

$$mn = 12 + 4 = 16$$

$$N = 2 \times 3 + 2 \times 5 = 16$$

۴) درست.

$$\frac{mnO_2}{NO} = \frac{\mu}{r} = 1.2$$

(۱) نادرست، آفون  $\gamma^0$  در دوره شعاع بیشتر از  $\gamma^+$  است و در دوره دارند  
 انرژی شبکه  $\gamma^+$  بیشتر از نقطه جوش بیشتر دارد.

(۲) نادرست با توضیحات بند ۱

(۳) نادرست، ناهمزات شعاع کمتر از فلز دارد  $\gamma^+$  ناهمزات است

(۴) درست، حلال بار آفون بیشتر از حلال بار آفون هم

بار و هم آفون است در این قسمت کاتون با آنون

$\gamma^+$  هم بار است اما هم آفون نیست و  $\gamma^+$

شعاع بیشتر دارد بنابراین

$$\gamma^+ > \gamma^+ \text{ حلال}$$

۱۰۸- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) گاز متان، سازنده اصلی گاز طبیعی است که در میدان‌های نفتی برای افزایش ایمنی، بخش قابل توجهی از آن را می‌سوزانند.  
 (۲) در شرایط مناسب و طی واکنش‌های کاهش آلکن و پارازیلن، مونومرهای سازنده PET تهیه می‌شود.  
 (۳) در شرایط مناسب، با استفاده از کاتالیزگر و گاز اکسیژن، می‌توان گاز متان را به متانول تبدیل کرد.  
 (۴) تبدیل متان به متانول دشوار است و به دانش و فناوری پیشرفته نیاز دارد.

۱۰۹- در دمای معین، تعادل گازی:  $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$ ,  $K = 0.5$ ، در ظرف ۵ لیتری برقرار و شمار مول‌های فراورده، برابر شمار مول‌های هر یک از واکنش‌دهنده‌ها است. اگر با کاهش دما، شمار مول‌های فراورده، برابر مجموع شمار مول‌های واکنش‌دهنده‌ها شود، ثابت تعادل جدید، به تقریب، کدام است؟

۱,۷۰ (۴)

۱,۷۵ (۳)

۲,۵۵ (۲)

۳,۴۰ (۱) ✓

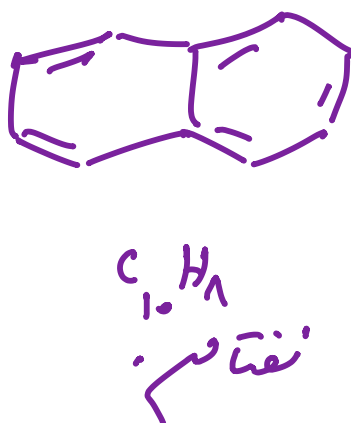
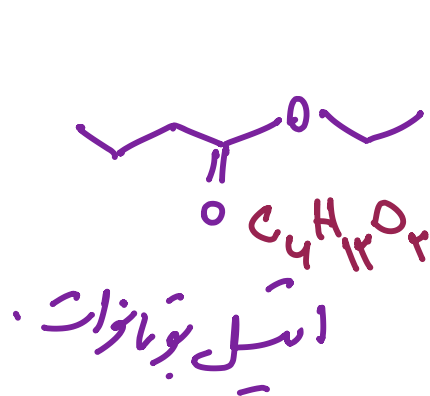
۱۱۰- نسبت شمار اتم‌های هیدروژن در اتیل بوتانوات به شمار اتم‌های هیدروژن در نفتالن، چند برابر تفاوت شمار اتم‌های اکسیژن در دو ترکیب ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول است؟

۰,۷۵ (۴) ✓

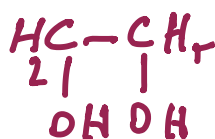
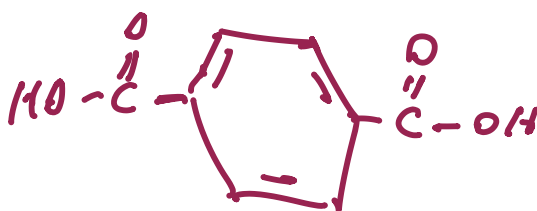
۰,۲۵ (۳)

۱,۰۰ (۲)

۱,۵۰ (۱)



$$\frac{12}{8} = 1.5$$



$$\frac{1.5}{2} = 0.75$$

O: ۴

O=۲

۱۵۹- با توجه به نرینگی داده شده، میتوان دریافت که واکنش گرما ده است

زیرا با کاهش دما طبق نرینگی  $K$  افزایش یافته است.

ابتدا با  $K$  اولیه مقایسه اولیه را بدست می آوریم

$$0.15 = \frac{\frac{x^2}{25}}{\frac{x^2}{25} \times \frac{x}{5}} \rightarrow x = 10 \text{ mol}$$



$$10 - 2x \quad 10 - x \quad 10 + 2x$$

$$10 - 2x + 10 - x = 10 + 2x \rightarrow$$

$$\Delta x = 10 \rightarrow x = 4 \text{ mol}$$

$$K = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{NO}]^2 [\text{O}_2]} \rightarrow K = \frac{\left(\frac{18}{5}\right)^2}{\left(\frac{4}{5}\right)^2 \times \frac{1}{5}} \rightarrow$$

$$K = \frac{18 \times 18}{4 \times 4 \times 1} = 20.25 \text{ Lit/mol}$$