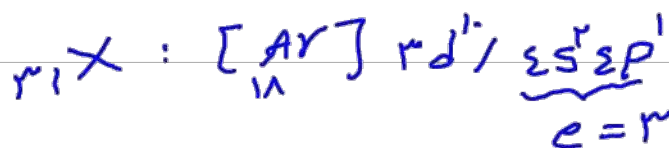
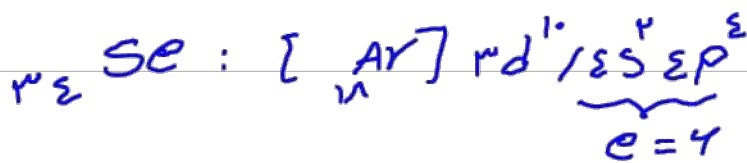


گروه علوم ریاضی و فنی - شیمی

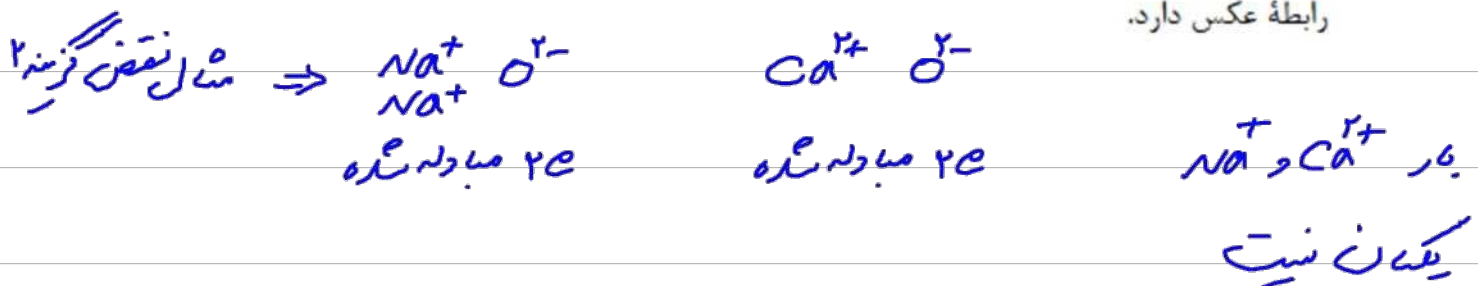
(122A)

صفحه ۱۰

۷۶. شمار الکترون‌های ظرفیت اتم کدام عنصر، نصف شمار الکترون‌های دارای $n=4$ ، در اتم ${}_{34}\text{Se}$ است؟ ${}_{33}\text{M}$ (۴) ${}_{14}\text{D}$ (۳) ${}_{31}\text{X}$ (۲) ✓ ${}_{20}\text{A}$ (۱)

۷۷. کدام مورد درست است؟

- غ (۱) با مبادله الکترون بین کربن و کلر در تشکیل کربن تتراکلرید، هر یک از اتم‌ها به آرایش گاز نجیب می‌رسند. **اشتراک**
- غ (۲) اگر در دو ترکیب یونی، شمار الکترون‌های مبادله‌شده، برابر باشد، به‌یقین، بار الکتریکی کاتیون‌ها با هم برابر است.
- غ (۳) در بازگشت الکترون از لایه ششم به لایه دوم الکترونی در اتم عنصرهای لیتیم و هیدروژن، انرژی یکسانی آزاد می‌شود. **مساوات**
- ✓ (۴) طول موج پرتوی گسیل‌شده، هنگام بازگشت الکترون از حالت برانگیخته به حالت پایه، با فاصله دو لایه الکترونی، رابطه عکس دارد.



گزینه ۴ درست است زیرا هرچه فاصله لایه کم‌تر، زیاد می‌شود انرژی آزاد می‌شود و طول موج کم‌تر می‌شود.

۷۸. اگر شمار الکترون‌های $3d$ در اتم X ، با شمار الکترون‌های $3p$ در لایه ظرفیت اتم Y برابر باشد، کدام مورد درباره آنها، نادرست است؟

- ✓ غ (۱) اگر Y ، نافلز جامد سفیدرنگ باشد، در بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی اتم X ، یک الکترون جای دارد.
- ص (۲) اگر X ، منگنز باشد، عنصر Y ، در دمای اتاق، به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
- ص (۳) اگر Y ، فسفر باشد، بزرگ‌ترین عدد اکسایش اتم X در ترکیب‌هایش، برابر $+5$ است.
- ص (۴) اگر Y ، گاز نجیب باشد، شمار الکترون‌های لایه سوم اتم X ، برابر 14 است.

$$X : 1s^2 / 2s^2 2p^4 / 3s^2 3p^4 3d^{\textcircled{n}} / 4s^2$$

$$Y : 1s^2 / 2s^2 2p^4 / 3s^2 3p^{\textcircled{n}}$$

گزینه ۱: $\Rightarrow$ نامزد جدید $\Rightarrow P_{15} \Rightarrow P_{15} : 1s^2 / 2s^2 2p^4 / 3s^2 3p^{\textcircled{3}}$

$X : 1s^2 / 2s^2 2p^4 / 3s^2 3p^4 3d^{\textcircled{3}} / 4s^2$ ←
 برون یابی زیر لایه ۳e دارد نه ۱e ← گزینه ۱ غلط و جواب است

(گزینه ۲ درست) $\Rightarrow$ اگر X مغز به $X_{25} : 1s^2 / 2s^2 2p^4 / 3s^2 3p^4 3d^{\textcircled{5}} / 4s^2$

$\Rightarrow Y : 1s^2 / 2s^2 2p^4 / 3s^2 3p^{\textcircled{5}} \Rightarrow Cl_{17}$
 کهر در دما اتاق به H_2 به آسانی و زود می دهد به درست.

(گزینه ۳ درست) $\Rightarrow$ اگر لا فغز به $Y_{15} : 1s^2 / 2s^2 2p^4 / 3s^2 3p^{\textcircled{3}}$
 $X : 1s^2 / 2s^2 2p^4 / 3s^2 3p^4 3d^{\textcircled{3}} / 4s^2$
 صاگر ۵e از دست می دهد به عدد اکسایش +۵

(گزینه ۴ درست) $\Rightarrow$ اگر لا گاز بنی به $Y_{15} : 1s^2 / 2s^2 2p^4 / 3s^2 3p^{\textcircled{4}}$
 $X : 1s^2 / 2s^2 2p^4 / 3s^2 3p^4 3d^{\textcircled{4}} / 4s^2$
 ۱۴e

۷۹ شمار مولکول‌ها در x گرم گاز متان با شمار اتم‌ها در ۰.۲ مول گاز آمونیاک برابر است. x کدام است و مخلوط این دو

گاز در شرایط STP، چند لیتر حجم دارد؟ (H=1, C=12: g.mol⁻¹)

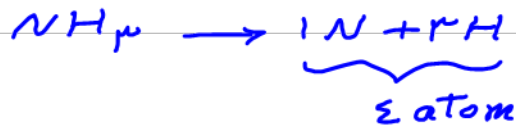
۲۲.۴ ، ۳.۲ (۴)

۲۲.۴ ، ۱۲.۸ (۳) ✓

۴۴.۸ ، ۳.۲ (۲)

۴۴.۸ ، ۱۲.۸ (۱)

$$\frac{\frac{CH_4}{x \text{ g}}}{16} = \frac{\frac{CH_4}{n \text{ mol}}}{N_A} \Rightarrow n = \frac{x \cdot N_A}{16}$$



$$\frac{\frac{NH_3}{0.2 \text{ mol}}}{1} = \frac{\frac{\sum \text{atom}}{n' \cdot \sum x}}{\sum x \cdot N_A} \Rightarrow n' = 0.18 N_A$$

$$n = n'$$

$$\frac{x \cdot N_A}{16} = 0.18 N_A$$

$$x = 12.8 \text{ g}$$

$$\left. \begin{array}{l} CH_4 \text{ مول} = \frac{12.8}{16} = 0.18 \\ NH_3 \text{ مول} = 0.2 \end{array} \right\} \text{مجموع} = 1 \text{ mol} \xrightarrow{STP} 22.4 \text{ L}$$

۸۰ در کدام مورد، شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی، ۶ برابر شمار پیوندهای دوگانه در ساختار لوویس مولکول‌ها است؟

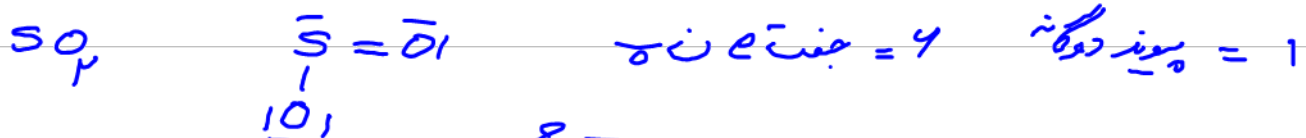
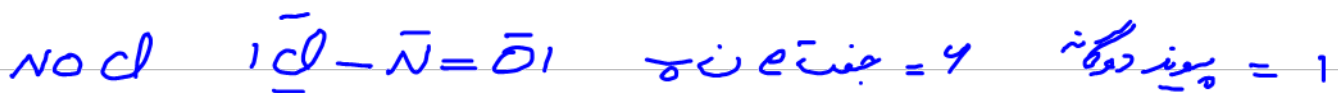
COCl₂ ، NOCl (۲)

SO₂ ، NOCl (۱) ✓

COCl₂ ، CS₂ (۴)

SO₂ ، CS₂ (۳)

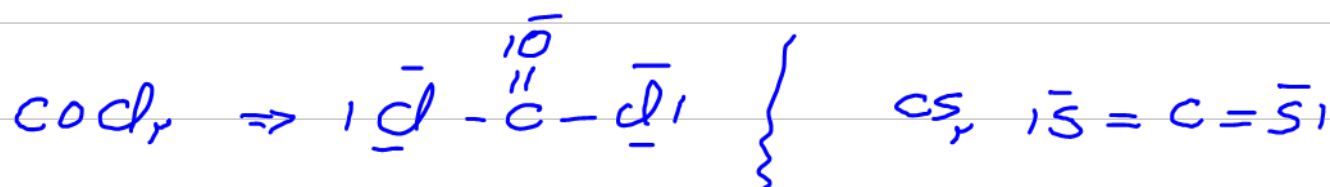
(گزینه ۱)



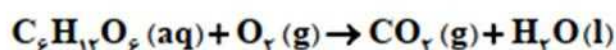
جمع

$$\text{جفت‌الکترون} = 12 \quad \text{پیوند دوگانه} = 2$$

۶ برابر



۸۱ بدن فردی در شبانه روز به طور میانگین ۴۵۰ گرم گلوکز مصرف می کند. اگر هر درخت در سال ۲۲ کیلوگرم CO_2 مصرف کند. چند درخت لازم است تا رد پای ایجاد شده توسط این فرد را در یک سال از بین ببرد؟ (معادله واکنش موازنه شود و $H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

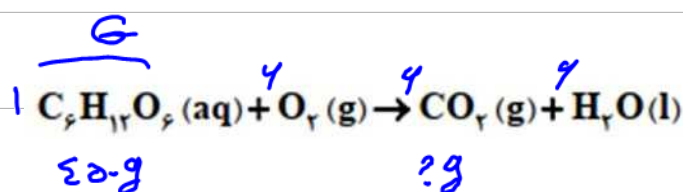


(۴)

(۳)

(۲)

(۱)



$$\frac{\frac{6}{180}}{\frac{6}{180}} = \frac{\frac{6}{180}}{\frac{6}{180}}$$

$$g_{CO_2} = 44g \quad \text{در روز}$$

$$1 \text{ روز} = 44g CO_2 \qquad 1 \text{ درخت} = 22000g CO_2$$

$$340 \text{ درخت} = 1 \text{ روز} \times \frac{44g CO_2}{1 \text{ روز}} \times \frac{1 \text{ درخت}}{22000g CO_2} = 10,90 \approx 11$$

۸۲ حداکثر مقدار لیتیم سولفات قابل انحلال در ۲۷ و ۴۸ گرم از محلول آن. به ترتیب در دمای $0^\circ C$ و $100^\circ C$. برابر

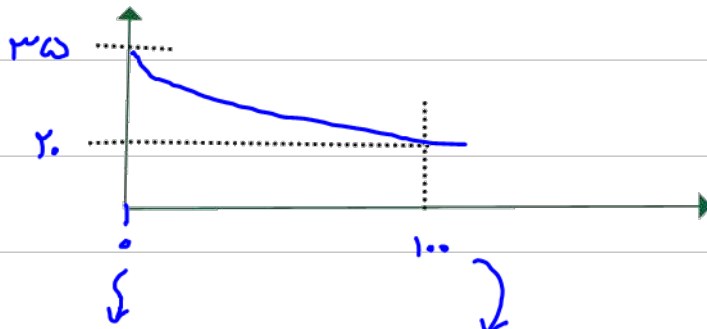
۷ و ۸ گرم است. معادله انحلال پذیری آن (با فرض خطی بودن) کدام است؟

$$S = -0,15\theta + 20 \quad (2)$$

$$S = -0,15\theta + 35 \quad (1) \quad \checkmark$$

$$S = -0,3\theta + 20 \quad (4)$$

$$S = -0,3\theta + 35 \quad (3)$$



آب	۲۰
نمک	۷

آب	۴۰
نمک	۱۹

نمک	۷
آب	۲۰
۱۰۰	$\pi = ۳۵$

نمک	۱۹
آب	۴۰
۱۰۰	$\pi = ۲۰$

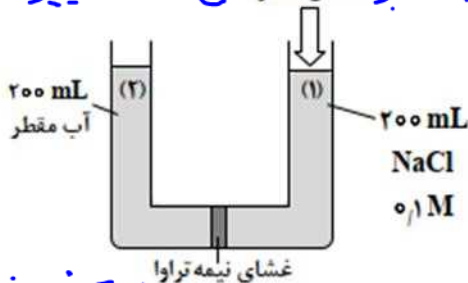
S_1	S_2	S
$\uparrow$	$\uparrow$	
۳۵	۲۰	
θ_1	θ_2	
۰	۱۰۰	

$$S = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} \theta + S_1$$

$$S = \frac{20 - 35}{100 - 0} \theta + 35$$

$$S = -0.15\theta + 35$$

۸۳ با توجه به شکل داده شده، پس از گذشت زمان مناسب، کدام موارد اتفاق خواهد افتاد؟
 الف - شمار یون های ستون (۱)، با اعمال فشار افزایش می یابد. **یون ها از غشای عبور نمی کنند**
 ب - با افزایش فشار به ستون (۱)، یون های Cl^- بیشتر از Na^+ وارد ستون (۲) می شود. **یون ها از غشای عبور نمی کنند**



ج - غلظت مولی نمک در ستون (۱)، همانند مقدار آب در ستون (۲)، افزایش می یابد. **آب از غشای به سمت ستون ۲ می رود**
 د - با برداشتن غشای نیمه تراوا، در هر مرحله ای از فرایند، غلظت مولی محلول جدید، برابر ۰.۰۵ خواهد شد. **حجم دو برابر می شود**

پس غلظت نصف می شود $(200\text{ mL} + 200\text{ mL})$
 $\frac{1}{2} = 0.5$

(۴) «ب» و «ج»

(۳) «ج» و «د»

(۲) «الف» و «د»

(۱) «الف» و «ب»

۸۴ در یک ظرف دارای ۲۰۰ گرم محلول در دمای مشخص، ۲۰ گرم از حل شونده ته نشین شده است. اگر افزایش دمای محلول، باعث انحلال ماده ته نشین شده شود، کدام مورد درست است؟

(۱) انحلال مولکولی حل شونده ای مانند $I_2(s)$ در آب را توصیف می کند. **I_2 نام قطبی در آب حل نمی شود**

(۲) محلول در حالت ابتدایی، فراسیر شده و در حالت نهایی، سیر شده است. **در هر دو حالت سیر شده است**

(۳) می تواند مربوط به انحلال $Ca_3(PO_4)_2(s)$ ، اما نمی تواند مربوط به انحلال $KNO_3(s)$ در آب باشد. **$Ca_3(PO_4)_2$ نام محلول در آب**

(۴) می تواند مربوط به انحلال $MgSO_4(s)$ ، اما نمی تواند مربوط به انحلال $BaSO_4(s)$ در آب باشد. **جزء مواد محلول**

جزء مواد محلول

جزء مواد محلول

۰/۸ مولار

۲٪ کاهش

۸۵ برای کاهش ۲۰ درصدی غلظت مولی محلول یک مولار سدیم هیدروکسید با حجم ۰/۵ لیتر، چند میلی لیتر آب مقطر لازم است و غلظت آن با یکای گرم بر لیتر، چند درصد کاهش می یابد؟ ($H=1, O=16, Na=23: g.mol^{-1}$)

۱۰۰ . ۶۲/۵ (۴)

۱۰۰ . ۱۲/۵ (۳)

۲۰۰ . ۶۲/۵ (۲)

۲۰۰ . ۱۲/۵ (۱) ✓

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$1 \times 15 = 28 \times V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{5}{8} L = 425 ml$$

حجم نهایی محلول جدید

$$125 ml = 500 ml$$

۱۲۵ آب افزوده شود

$$M = \frac{C}{\text{حجم محلول}} \rightarrow \text{غلظت گرم بر لیتر}$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{C_1}{E_0} \Rightarrow 1 = \frac{C_1}{E_0} \Rightarrow C_1 = E_0$$

$$M_2 = \frac{C_2}{E_0} \Rightarrow 28 = \frac{C_2}{E_0} \Rightarrow C_2 = 32$$

$$\frac{E_0}{2} = \text{تغییر غلظت}$$

$$\frac{E_0}{100} \mid \frac{1}{28} \Rightarrow 28$$

۸۶ کدام مورد درباره روند تغییر ویژگی های عنصرهای اصلی جدول تناوبی درست است؟

(۱) در هر دوره، با کاهش عدد اتمی؛ شعاع اتمی، بر خلاف خصلت فلزی کاهش می یابد.

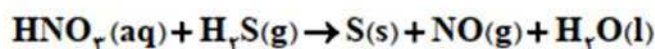
(۲) در هر گروه، با کاهش عدد اتمی؛ خصلت نافلزی، برخلاف واکنش پذیری، افزایش می یابد.

(۳) در هر گروه، با افزایش شعاع اتمی؛ تمایل به جذب الکترون، همانند خصلت نافلزی، کاهش می یابد. ✓

(۴) در هر دوره، با افزایش شعاع اتمی؛ واکنش پذیری همانند شمار الکترون های ظرفیت، افزایش می یابد.

نمی توان مقایسه کرد

۸۷ ۱۰٫۲ گرم گاز هیدروژن سولفید با مقدار کافی نیتریک اسید واکنش می‌دهد. اگر بازده درصدی واکنش، برابر ۷۵ باشد، چند لیتر گاز در شرایط آزمایش تشکیل می‌شود؟ (حجم مولی گازها، برابر ۲۴ لیتر در نظر گرفته شود. معادله واکنش موازنه شود. $(H=1, S=32 : g.mol^{-1})$)

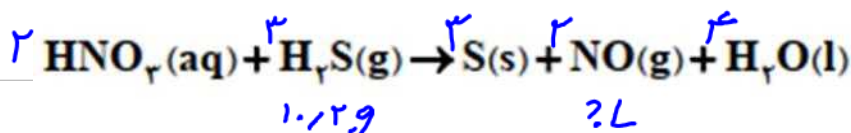


۱٫۸ (۴)

۲٫۷ (۳)

۳٫۶ (۲) ✓

۷٫۲ (۱)



$$\frac{\frac{H_2S}{10.2 \times \frac{1}{100}}}{3 \times 34} = \frac{\frac{NO}{L}}{2 \times 30} \Rightarrow L = 3.6$$

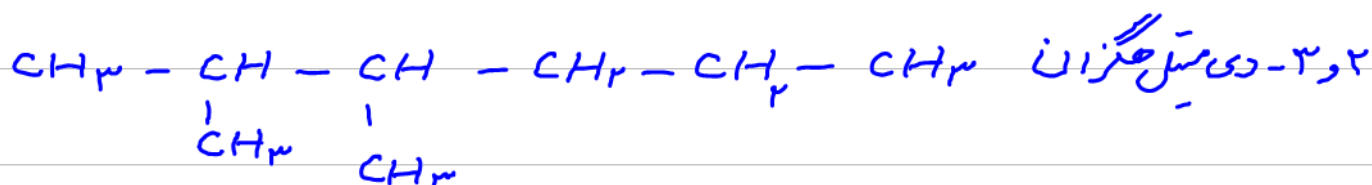
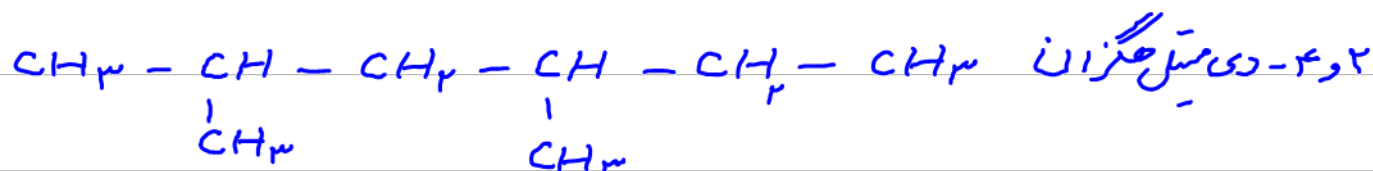
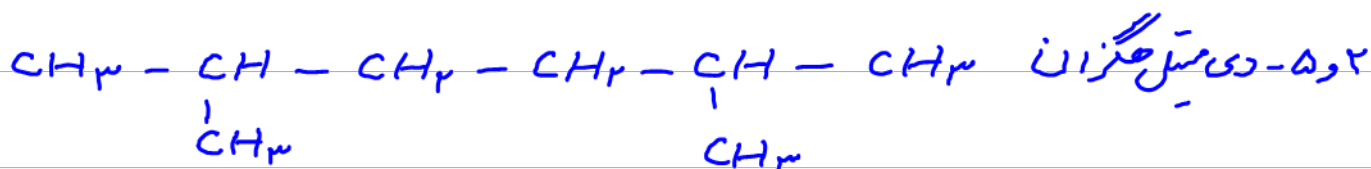
۸۸ اگر جرم مولی یک آلکان زنجیری، برابر ۱۱۴ گرم باشد، این ترکیب، دارای چند فرمول ساختاری متفاوت است که در آنها، نسبت شمار گروه‌های CH_3 به شمار گروه‌های CH_2 برابر ۲ باشد؟ $(H=1, C=12 : g.mol^{-1})$

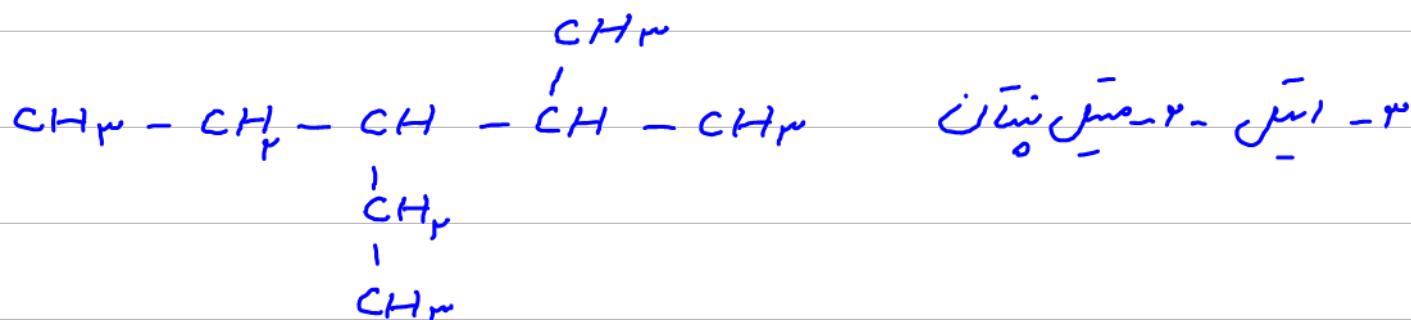
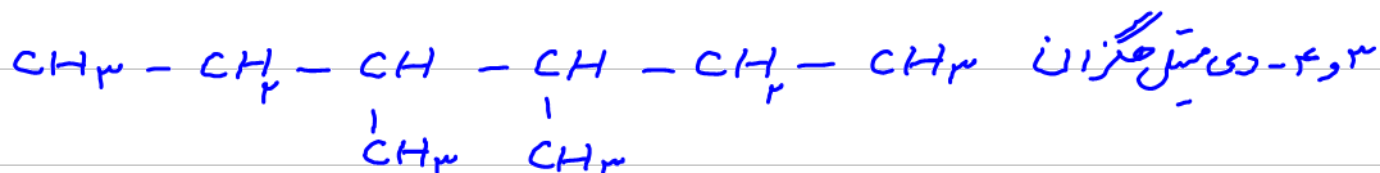
۶ (۴)

۵ (۳) ✓

۴ (۲)

۳ (۱)





۸۹ اگر ظرفیت گرمایی ویژه مایع خالص M، دو برابر ظرفیت گرمایی ویژه مایع خالص X باشد، کدام مورد درباره جرم برابر از دو مایع، نادرست است؟

ص (۱) اگر گرمای داده شده به دو مایع، برابر باشد، تغییر دمای M، نصف تغییر دمای X خواهد بود.

ص (۲) اگر تغییر دمای X، ۴ برابر تغییر دمای M باشد، گرمای داده شده به M، نصف گرمای داده شده به X است.

ص (۳) اگر بر اثر گرم کردن، دمای هر دو برابر شود، گرمای مورد نیاز برای M، ۲ برابر گرمای مورد نیاز برای X است. θ داده شده!!

✓ غ (۴) اگر گرمای داده شده به دو مایع، برابر باشد، نسبت ظرفیت گرمایی به ظرفیت گرمایی ویژه در M، نصف همین نسبت در X است.

$$m_M = m_X \quad \text{و} \quad C_M = 2C_X$$

گزینه ۱:

$$m \underbrace{C_M}_{2C_X} \Delta\theta_M = m C_X \Delta\theta_X \Rightarrow \Delta\theta_M = \frac{\Delta\theta_X}{2} \quad \text{درست}$$

گزینه ۲:

$$\Delta\theta_X = 2 \Delta\theta_M$$

$$Q_M = m C_M \Delta\theta_M = m \times 2C_X \times \frac{1}{2} \Delta\theta_X = \frac{1}{2} m C_X \Delta\theta_X$$

$$Q_X = m \times C_X \times \Delta\theta_X$$

$$\rightarrow Q_M = \frac{1}{2} Q_X \quad \text{درست}$$

حجم گرمای ویژه بیشتر تر ه گرماس لازم بجاير افزايش دما بيش تر
 گرمای ویژه ی M دو برابر M است پس گرمای ۲ برابر نیاز دارد.
 البته فرض کردیم دمای اولیه دو جسم یکسان بوده باشد.

(گزینه ۳ درست)

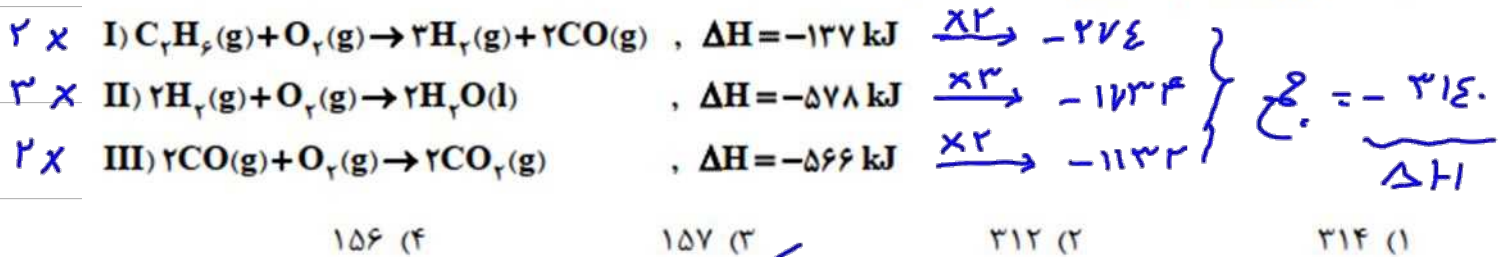
$$C = c \times m \Rightarrow \frac{C}{c} = m$$

$\swarrow$ $\searrow$ $\rightarrow$
 ظرفیت گرمایی گرمای ویژه حجم

گزینه ۴ غلط است. زیرا نسبت $\frac{\text{ظرفیت گرمایی}}{\text{گرماس ویژه}}$ برابر به حجم ماده است که در این سوال
 حجم دو ماده M و m ، یکسان می باشد.

۹۰ با توجه به اطلاعات داده شده، به ازای مصرف ۳ گرم اتان در واکنش: $2C_2H_6(g) + 7O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(l)$

چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟ ($H=1, C=12: g.mol^{-1}$)



$$\frac{\frac{C_{2H_6}}{3g}}{2 \times 3} = \frac{q}{314} \Rightarrow q = 157$$

$\downarrow$
 ΔH

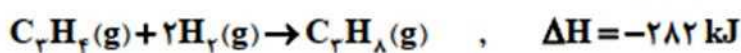
- ۹۱ با توجه به واکنش داده شده، اگر در مدت ۰٫۵ دقیقه ۱۱٫۲ لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد مصرف شود، در مدت چند ثانیه، ۰٫۴ مول آب تشکیل می شود؟ (معادله واکنش موازنه و سرعت واکنش، ثابت در نظر گرفته شود).
- $$2\text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$$
- ۷۲ (۴) ۶۲ (۳) ۴۲ (۲) ✓ ۳۲ (۱)

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{11.2 \text{ L}}{3.5} \Rightarrow \frac{11.2 \text{ L}}{3.5} \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{ L}} = \frac{1}{4} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$\frac{R_{\text{H}_2}}{v} = \frac{R_{\text{H}_2\text{O}}}{\varepsilon} \Rightarrow R_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1}{1.8} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$R_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow \frac{1}{1.8} = \frac{1.8}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 1.8 \text{ s}$$

- ۹۲ با توجه به اطلاعات واکنش داده شده، اگر از سوختن کامل ۰٫۲ مول متانول، ۱۴۴ کیلوژول گرما آزاد شود و آنتالپی سوختن پروپین، ۲٫۷ برابر آنتالپی سوختن متانول باشد، آنتالپی سوختن پروپان، چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی سوختن هیدروژن، برابر $-286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است).

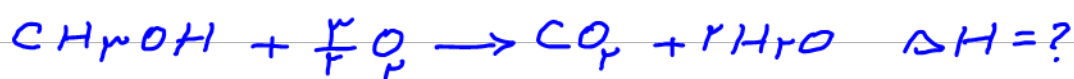


-۲۲۴۸ (۴)

-۲۲۳۴ (۳) ✓

-۲۳۵۶ (۲)

-۲۳۶۸ (۱)



$$\frac{\text{متانول}}{1} = \frac{-144}{\Delta H} \Rightarrow \Delta H = -72 \text{ kJ} \quad \text{آنتالپی سوختن متانول}$$

$$\Delta H = 2.7 \times (-72) = -1944 \text{ kJ}$$

سوختن پروپین



$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی سوختن فرآورده ها}] - [\text{مجموع آنتالپی سوختن واکنش دهنده ها}]$$

کاهش

$$C_3H_4 \quad 2H_2 \quad C_3H_4$$

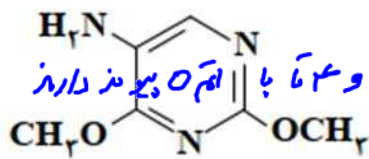
$$-212 = [-1944 + 2(-214)] - [x]$$

$$x = -2236$$

۹۳ کدام مورد همواره درست است؟

- (۱) جرم مولی واحد تکرارشونده پلیمر، با جرم مولی مونومر سازنده آن پلیمر، برابر است. در پلی استر و پلی آمید، H_2O خارج می‌شود.
- (۲) واکنش‌دهنده در فرایند بسپارش، یک مولکول سیر نشده است که به فراورده سیر شده تبدیل می‌شود. فقط در پلی اتن و شبه پلی اتن.
- (۳) ✓ یک سانتی متر مکعب از پلی اتن به کار رفته در ساخت لوله‌های پلاستیکی، روی سطح آب شناور می‌ماند. چگالی 0.97 .
- (۴) اگر در ساختار مونومر سازنده پلیمر، اتمی غیر از C و H وجود داشته باشد، آن اتم در ساختار پلیمر، باقی می‌ماند.
- پس در پلی استر اتم H_2O به صورت H_2O از ساختار دی‌اسید حذف می‌شود.

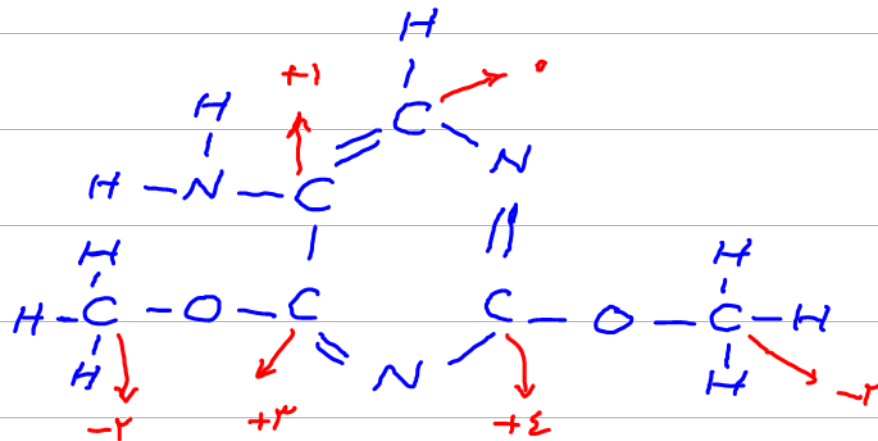
۹۴ با توجه به ساختار مولکول داده شده، کدام مورد درست است؟



$$= 17 \text{ پیوندگان}$$

$$N = 3$$

- (۱) غ دارای دو گروه عاملی آمیدی و یک گروه عاملی آمینی است.
- (۲) غ ۵۰ درصد از اتم‌های کربن، با اتم‌های اکسیژن پیوند دارند. ۶ تا C داریم و ۳ تا O پیوند دارند.
- (۳) شمار پیوندهای یگانه بین اتم‌ها، ۵ برابر شمار اتم‌های نیتروژن است.
- (۴) ✓ تفاوت شمار اتم‌های کربن دارای عدد اکسایش مثبت، با شمار اتم‌های کربن دارای عدد اکسایش منفی، برابر یک است.



۹۵ در یک دمای معین. درجه یونش اسید ضعیف HA برابر ۰/۱ و $K_a = 10^{-3}$ است. به ۲۵۰ میلی لیتر از محلول این اسید. چند میلی لیتر آب اضافه شود تا درجه یونش اسید. دو برابر شود؟
 (۱) ۱۱۲۵ (۲) ۸۷۵ (۳) ۶۵۰ (۴) ۷۵۰ ✓

در محلول اولیه :

$$K_a = \frac{\alpha^2 M}{1-\alpha} \Rightarrow 10^{-3} = \frac{(0.1)^2 M}{1-0.1} \Rightarrow M = 0.09$$

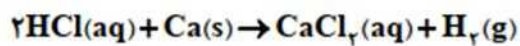
در محلول رقیق : $10^{-3} = \frac{(2 \times 0.1)^2 M'}{1-2 \times 0.1} \Rightarrow M' = 0.02$

$$M \cdot V = M' \cdot V' \Rightarrow 0.09 \times 250 = 0.02 \times V'$$

حجم محلول رقیق $V' = 1125 \text{ ml}$

آب اضافه $1125 - 250 = 875 \text{ ml}$

۹۶ اگر پس از واکنش ۱/۲ گرم فلز کلسیم با ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید. pH محلول نهایی. برابر ۱/۷ شود. غلظت مولی یون کلرید در محلول کدام است و چند گرم گاز هیدروژن تشکیل می شود؟ ($H=1, Ca=40: \text{g.mol}^{-1}$)



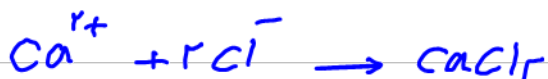
(۴) ۰/۰۵۶ ، ۰/۰۵۳

(۳) ۰/۱۲ ، ۰/۰۵۳

(۲) ۰/۱۲ ، ۰/۰۵۵

(۱) ۰/۰۵۶ ، ۰/۰۵۵ ✓

یون Cl^- در HCl مصرف نشده $\Rightarrow [Cl^-] = 0.02$
 $[H^+] = 10^{-1.7} = 10^{-2} \times 10^{-0.7} = 0.02$



یون Ca^{2+} و Cl^- در دسترس داریم ؛ کلیم $\Rightarrow [Cl^-] = 0.03$
 $\frac{Ca}{1.2} = \frac{Cl^-}{2} \Rightarrow [Cl^-] = 0.03$

جمع $0.02 + 0.03 = 0.05$

$$\frac{Ca}{1.2} = \frac{Hr}{2} \Rightarrow g Hr = 1.4$$

۹۷ کدام مورد درست است؟

(۱) در واکنش محلول هیدروکلریک اسید و محلول سدیم هیدروکسید، یون‌های $Na^+(aq)$ و $Cl^-(aq)$ دست‌نخورده

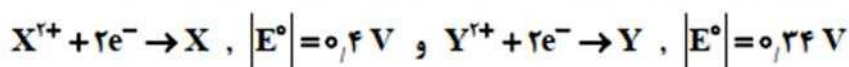


(۲) اگر درجه یونش اسید HA ، دو برابر درجه یونش اسید HX باشد، pH محلول اسید HA ، به یقین بیشتر از محلول اسید HX است. $[H^+] \propto \sqrt{C}$ پس pH کمتر

(۳) اگر pH محلول DOH ، یک واحد بزرگ‌تر از pH محلول AOH باشد، غلظت یون هیدروکسید در محلول AOH ده برابر غلظت یون هیدروکسید در محلول DOH است. برعکس

(۴) هر چه K_b برای یک باز، بزرگ‌تر باشد، آن باز قوی‌تر و در یونش آن، تعادل در زمان کوتاه‌تری برقرار می‌شود و شمار یون‌ها در محلول بیشتر است. نمی‌توان نظر داد.

۹۸ با توجه به اطلاعات داده شده، کدام مورد درباره سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از X و Y درست است؟



– در سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از Y و گاز هیدروژن، کاتیون‌های H^+ ، به سمت نیم سلول Y در حرکتند.

– محلول $XCl_2(aq)$ را می‌توان در ظرفی از جنس Y نگهداری کرد.

کاتد E° بزرگ‌تر از

واکنش می‌دهند



(۱) نیروی الکتروموتوری سلول، برابر 0.74 ولت است.

(۲) 4 مول الکترون مبادله شده است و Y ، کاتده است.

(۳) جهت جریان الکتریکی از الکتروود Y به سمت الکتروود X است.

(۴) قدرت اکسندگی X^{2+} ، بیشتر از قدرت اکسندگی Y^{2+} است.

E° هیدروژن دارد
یعنی E° آتروود Y
مبت است.

در جدول E° ها بالاتر

از X قرار دارد.

$+0.74$

$$E_Y^\circ > E_X^\circ \Rightarrow -0.34 > \begin{cases} -0.14 \\ +0.14 \end{cases} \checkmark$$

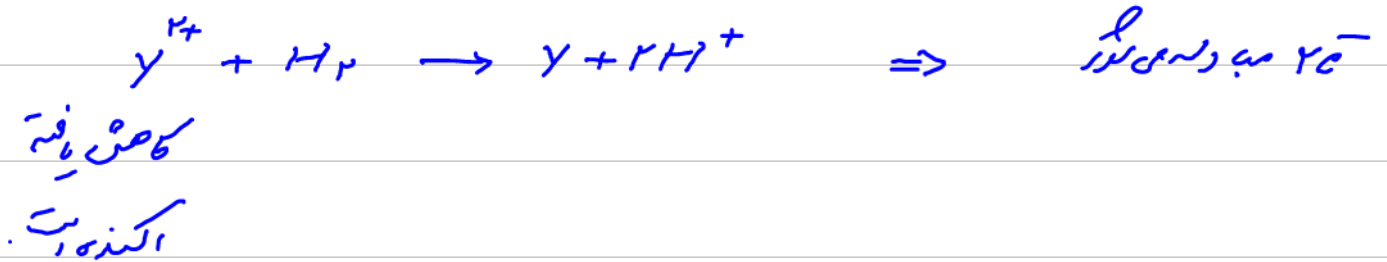
جدول E°

$$\Rightarrow E_X^\circ = -0.14$$

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E_C^\circ - E_A^\circ = 0.34 - (-0.14) = 0.48V$$

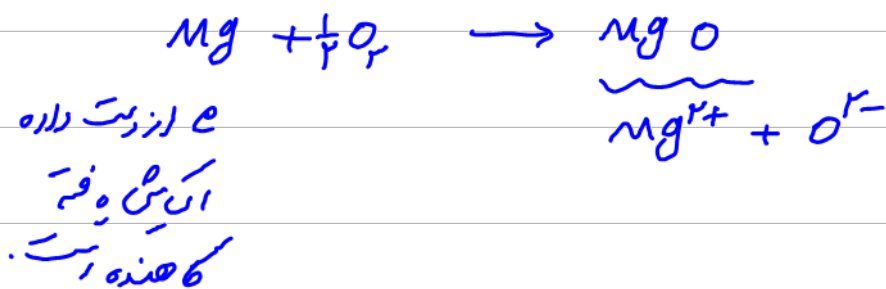
↑ اکسندگی	$\begin{array}{l} Y^{2+} + 2e^- \rightarrow Y \\ 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2 \\ X^{2+} + 2e^- \rightarrow X \end{array}$	$\begin{array}{l} +0.34 \\ 0 \\ -0.14 \end{array}$
--------------	--	--

مبت جری از آن به کاتد $(E^\circ \text{ کم به } E^\circ \text{ زیاد})$



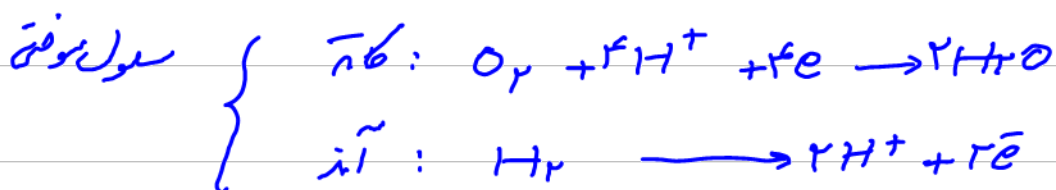
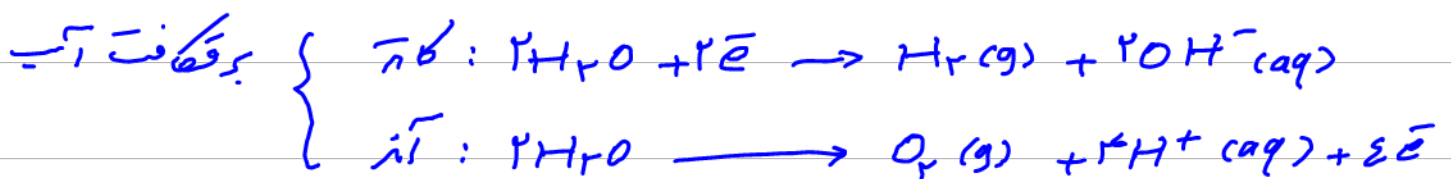
۹۹ در واکنش سوختن فلز منیزیم، گونه‌های «اکسایش یافته» و «کاهنده»، به ترتیب (از راست به چپ) کدام‌اند؟

(۱) O_2 و O_2 (۲) Mg و O_2 (۳) Mg و O_2 (۴) Mg و Mg ✓



۱۰۰ کدام مورد درباره «سلول برقکافت آب» و «سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن» نادرست است؟

- (۱) ✓ در کاتد سلول برقکافت، گاز هیدروژن و در کاتد سلول سوختی، آب تشکیل می‌شود.
(۲) ✓ جهت جریان در سلول برقکافت، از آند به کاتد و در سلول سوختی، از قطب منفی به قطب مثبت است.
(۳) ✓ از واکنش یکی از فراورده‌های نیم‌واکنش آندی سلول برقکافت و گاز ورودی به آند در سلول سوختی، آب تشکیل می‌شود.
(۴) ✓ شمار الکترون‌های نیم‌واکنش آندی سلول برقکافت، ۲ برابر شمار الکترون‌های نیم‌واکنش کاتدی سلول سوختی است. غ
- ۱ برابر و هر دو $2e^-$



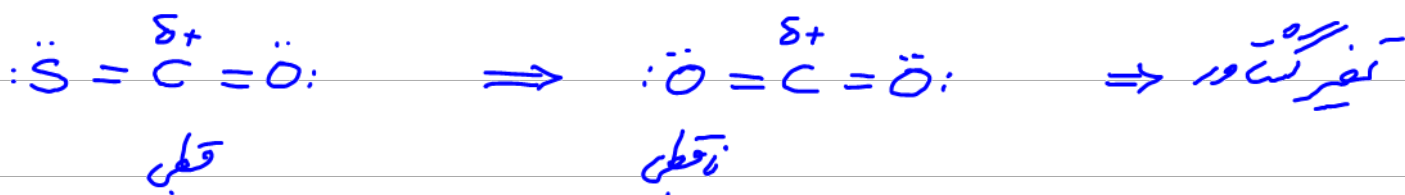
۱۰۱ کدام مورد، نادرست است؟

- ص ۱) شعاع اتمی کربن، معیار مناسبی از سنجش میزان ضخامت گرافن است. چون گرافن یک لایه اتم C دارد.
- ص ۲) تکه کوچکی از گرافیت را می‌توان در یک لیوان آب، به صورت شناور نگاه داشت. چگالی بیش‌تر از ۱ دارد.
- ص ۳) در ساختار جامدهای کووالانسی، پیوندهای اشتراکی می‌توانند بر یک صفحه منطبق باشند. در گرافن
- ص ۴) در ساختار سیلیسیم خالص، اتم‌ها با استفاده از پیوندهای اشتراکی در سه‌بعد به یکدیگر متصل شده‌اند.

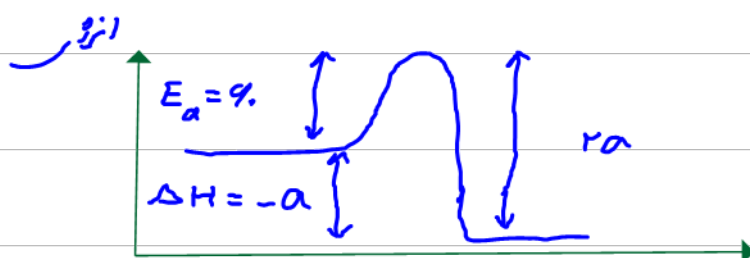
۱۰۲ اگر در مولکول کربونیل سولفید، به جای اتم گوگرد، اتم اکسیژن قرار گیرد، کدام مورد درباره تغییر ویژگی‌های آن

در تبدیل به مولکول جدید درست است؟

- ✓ ۱) تغییر گشتاور دو قطبی
- ۲) تغییر علامت بار جزئی اتم مرکزی بدون تغییر
- ۳) کاهش شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی
- ۴) افزایش قدرت نیروهای جاذبه بین مولکولی کاهش

۱۰۳ در نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش»، برای واکنش گازی: $A \rightarrow 2X$ ، تفاوت سطح انرژی قله با فراورده‌ها، دو برابر $|\Delta H|$ است. اگر انرژی فعال‌سازی، برابر ۶۰ کیلوژول و واکنش گرماده باشد، آنتالپی آن، برابر چند کیلوژول است؟

- (۱) -۱۲۰ (۲) -۸۰ (۳) -۶۰ ✓ (۴) -۲۰



$$\Delta H = E_{a \text{ برگشت}} - E_{a \text{ رفت}}$$

$$-a = ۶۰ - ۲a$$

$$a = ۶۰ \Rightarrow \Delta H = -۶۰$$

۱۰۴ اگر در یک واکنش تعادلی با اجزای گازی، با افزایش حجم ظرف و افزایش دما، تعادل به یک سمت جابه‌جا شود. کدام



(۱) اگر واکنش گرماده باشد، شمار مول‌های فراورده(ها)، بیشتر از شمار مول‌های واکنش‌دهنده(ها) است.

(۲) اگر واکنش گرماگیر باشد، با افزایش حجم ظرف، تعادل به سمتی جابه‌جا می‌شود که درصد مولی واکنش‌دهنده(ها) افزایش یابد.

(۳) اگر با افزایش دما، ثابت تعادل واکنش، بزرگ‌تر شود، افزایش حجم ظرف واکنش، سبب کاهش میزان پیشرفت واکنش می‌شود.

(۴) اگر با افزایش دما، ثابت تعادل واکنش، کوچک‌تر شود، کاهش حجم ظرف واکنش، تعادل را به سمت افزایش درصد مولی فراورده(ها) جابه‌جا می‌کند.

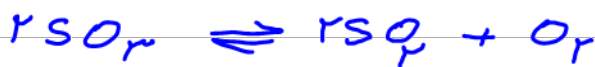
۱۰۵ در یک ظرف ۲ لیتری در بسته، ۰٫۹ مول گاز SO_2 وارد می‌شود تا تعادل گازی: $2SO_2 \rightleftharpoons 2SO_3 + O_2$ در دمای معین برقرار شود. اگر مجموع شمار مول‌های فراورده‌ها، ۳ برابر شمار مول‌های واکنش‌دهنده باشد، ثابت تعادل واکنش کدام است؟

۱٫۲ (۴)

۰٫۹ (۳)

۰٫۶ (۲) ✓

۰٫۳ (۱)



مول شروع واکنش ۰٫۹ ۰ ۰

تغییر مول $-2x$ $+2x$ $+x$

مول تعادل $۰٫۹-2x$ $2x$ x
۰٫۳ ۰٫۶ ۰٫۳

غلظت تعادل $\left(\frac{۰٫۳}{۲}\right)$ $\left(\frac{۰٫۶}{۲}\right)$ $\left(\frac{۰٫۳}{۲}\right)$
۰٫۱۵ ۰٫۳ ۰٫۱۵

$$2x + x = 3(0.9 - 2x) \Rightarrow \text{مول واکنش} \times \text{ضریب} = \text{مجموع مول‌های فراورده}$$

$$3x = 2.7 - 4x \Rightarrow x = ۰٫۳$$

$$K = \frac{[SO_3]^2 [O_2]}{[SO_2]^2} = \frac{(۰٫۳)^2 \times ۰٫۱۵}{(۰٫۱۵)^2} = ۰٫۶$$