

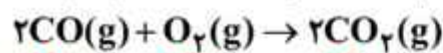
پاسف سہی رستہ تجری

بہ قلم دکن رضوانی

اردیست ۴۰۲

Amid  
le

۷۶- در یک ظرف در بسته، ۵/۵ مول گاز  $SO_2Cl_2$  به وجود می‌آید. اگر در همین ظرف و پس از پایان واکنش، به ترتیب، ۸/۵ و ۴/۵ مول گازهای  $CO$  و  $O_2$  وارد شده و ۵۰ درصد آنها به فراورده تبدیل شوند، چند درصد از مول‌های گازی درون ظرف را  $SO_2$  تشکیل می‌دهد؟ (واکنش‌ها برگشت‌ناپذیر در نظر گرفته شود، واکنش دیگری انجام نمی‌شود).

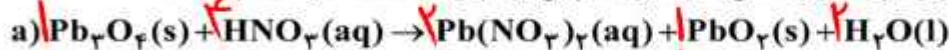


$\frac{1}{2} SO_2 = \frac{1}{15 + 5 + 14 + 12 + 8} \times 100 = 25\%$   
 ۱۲/۵ (۱)      ۲۵ (۲)      ۵۰ (۳)

۷۷- کدام دو مورد با یکدیگر رابطه مستقیم ندارند؟

- (۱) «میانگین سطح آب‌های آزاد زمین» و «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هوا کره»
- (۲) «میانگین جهانی دمای سطح زمین» و «میانگین سطح آب‌های آزاد زمین»
- (۳) «مساحت برف در نیمکره شمالی زمین» و «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هوا کره»
- (۴) «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هوا کره» و «میانگین جهانی دمای سطح زمین»

۷۸- تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش‌های a و b، پس از موازنه معادله آنها کدام است؟



۴ (۴)      ۳ (۳)      ۲ (۲)      ۱ (۱)

۷۹- با توجه به شکل داده‌شده که ظرف‌های محتوی گازهای مختلف را در دما و فشار یکسان نشان می‌دهد، کدام مورد

درست است؟ (هر ذره، معادل ۱/۵ مول است،  $He = 4, C = 12, N = 14, O = 16, Ne = 20 : g \cdot mol^{-1}$ )

شماره نمونه	۱	۲	۳	۴	۵
گاز	CO	Ne	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	He
ظرف محتوی گاز					

(۱) شمار اتم‌های نمونه ۴، شمار مولکول‌های نمونه ۱ است.  $\times$

(۲) حجم گاز نمونه ۴، دو برابر حجم گاز نمونه ۱ و برابر ۲۲/۴ لیتر است.  $\times$  زیرا STP نیست.

(۳) مجموع جرم گاز در نمونه‌های ۱ و ۳، برابر جرم گاز در نمونه ۲ است.  $\times$

(۴) جرم گاز نمونه ۵، ۸۰ درصد جرم گاز نمونه ۲ و حجم آن، ۴ برابر حجم گاز نمونه ۱ است.  $\times$

$\frac{20 \times 1 \times 4}{18 \times 2} \times 100 = 80\%$        $\frac{V_2}{V_1} = \frac{P_1}{P_2} = 4$

۸۰- با توجه به جدول زیر که انحلال‌پذیری سدیم نیترات را در دماهای گوناگون  $\theta(^{\circ}C)$  نشان می‌دهد، کدام مورد،

نادرست است؟ (معادله انحلال‌پذیری، خطی در نظر گرفته شود.  $N = 14, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$ )

$S_{90} = 94 + 52 = 146$

$\theta(^{\circ}C)$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
S (g NaNO <sub>3</sub> / 100g H <sub>2</sub> O)	72	80	88	96

(۱) در دمای  $45^{\circ}C$ ، محلول ۵۰ درصد جرمی، سیرشده است.  $\times$   $S_{45} = 100$

(۲) در  $100^{\circ}C$  گرم آب و در دمای  $97.5^{\circ}C$ ، جرم نمک در محلول سیرشده، ۱/۵ برابر جرم حلال است.  $\times$

(۳) کاهش دمای  $900^{\circ}C$  گرم محلول سیرشده از  $20^{\circ}C$  به  $10^{\circ}C$ ،  $\times$

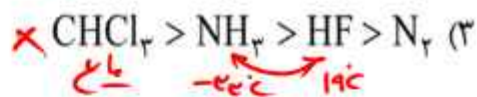
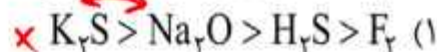
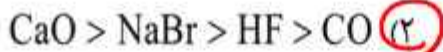
۸۰ گرم نمک رسوب می‌کند.  $\times$   $900 \times \frac{1}{188} = 4.78$

(۴) برای تهیه ۲۲۵ گرم محلول سیرشده در دمای  $10^{\circ}C$ ، ۱۲۵ گرم

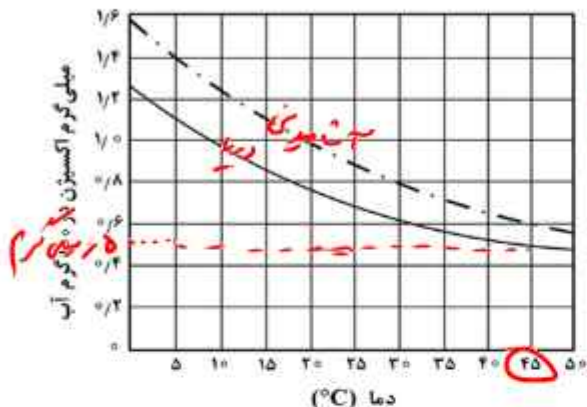
آب مقطر لازم است.  $\checkmark$

$225 \times \frac{100}{180} = 125$





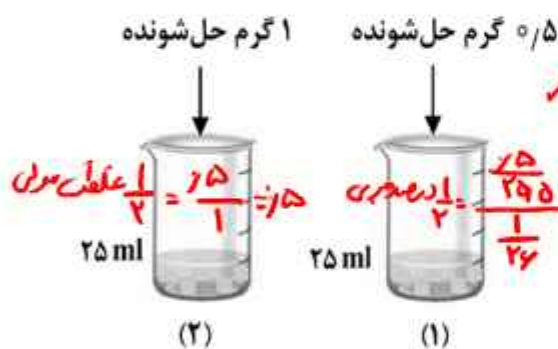
۸۲- اگر غلظت اکسیژن محلول در آب، بیشتر از ۵ ppm باشد، ادامه زندگی برای اغلب آبزیان، امکان پذیر است. با توجه به نمودار داده شده، که انحلال پذیری گاز اکسیژن را در آب آشامیدنی و آب دریا نشان می‌دهد، حداکثر دمای آب دریا، به تقریب برابر چند درجه سلسیوس باشد تا آبزیان با حداقل غلظت اکسیژن محلول، زنده بمانند؟ (جرم هر میلی لیتر آب دریا، برابر یک گرم در نظر گرفته شود. O = ۱۶ g.mol<sup>-1</sup>)



نیز در ۱۰۰۰ آب برابر ۰.۴۵ میلی گرم حل شدن بیشتر

- (۱) ۰.۴۵
- (۲) ۰.۳۰
- (۳) ۰.۲۵
- (۴) ۰.۱۵

۸۳- درباره تهیه محلول‌های رقیق از حل شونده مشابه در آب (شکل‌های (۱) و (۲))، کدام مورد درست است؟ (از تغییر حجم در اثر اضافه کردن حل شونده صرف نظر شود.)



- (۱) تفاوت جرم محلول (۲) و جرم محلول (۱)، نصف جرم مولی حل شونده است. ✓
- (۲) نسبت غلظت مولی حل شونده در دو ظرف، با نسبت درصد جرمی حل شونده در دو ظرف، برابر است. x
- (۳) اگر حجم حلال موجود در دو ظرف نصف شود، غلظت مولی حل شونده در ظرف‌ها، به یک اندازه تغییر می‌کند. x
- (۴) اگر محتویات دو ظرف به یکدیگر اضافه شوند، درصد جرمی محلول حاصل، ۳ برابر درصد جرمی محلول (۱) خواهد بود. x

$\frac{1}{25+1} \times 100$

$\frac{1.5}{50+1.5} \times 100$

۸۴- اگر از سوختن کامل مخلوطی از پروپین و پروپین، ۲۹/۱۲ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، مصرف شده و حجم گاز کربن دی‌اکسید حاصل، ۸/۹۶ لیتر کمتر از حجم گاز اکسیژن مصرفی باشد، در مخلوط اولیه جرم پروپین چند برابر جرم پروپین بوده است؟ (H = ۱، C = ۱۲ : g.mol<sup>-1</sup>)

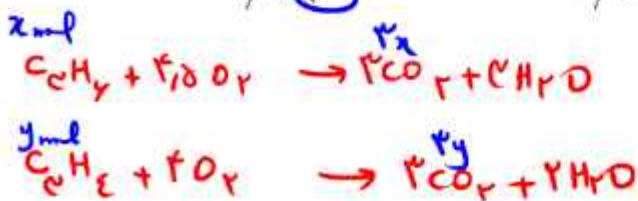
$\frac{C_{propane}}{C_{propene}} = \frac{42 \times 4}{14 \times 20} = 1.1$

۲/۱ (۴)

۲/۰ (۳)

۰/۵۰ (۲)

۰/۴۷ (۱)



$3.5x + 4y = 1.2$   
 $3x + 3y = 0.96$   
 $x = 0.2$   
 $y = 0.1$

$x = 0.2$   
 $y = 0.1$

$1.5x = 0.3$

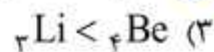
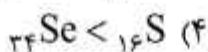
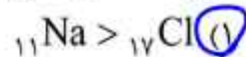
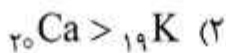
$4x + 3y = 1.2$

$3x + 3y = 0.96$

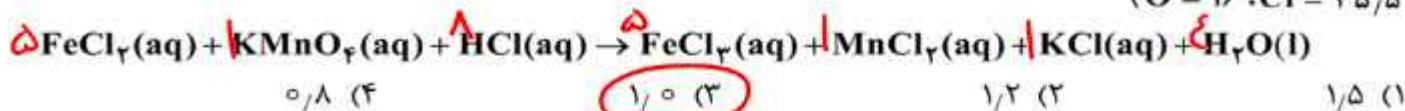
$1.5x = 0.3$

$x = 0.2$

$y = 0.1$



۸۶ - اگر از واکنش ۷۹۰ گرم نمونه ناخالص  $KMnO_4$  و ۳۱۷۵ گرم نمونه ناخالص  $FeCl_3$  با مقدار کافی محلول  $HCl$ .  $MnCl_2(aq)$  تشکیل شود و بازده واکنش، برابر ۸۰ درصد باشد، درصد خلوص  $KMnO_4(s)$  چند برابر درصد خلوص  $FeCl_3(s)$  است؟ (معادله واکنش موازنه شود،  $K = ۳۹$ ،  $Mn = ۵۵$ ،  $Fe = ۵۶$  :  $g \cdot mol^{-1}$ ،  $O = ۱۶$ ،  $Cl = ۳۵٫۵$ )



$$\frac{79 \cdot x \cdot 1/18}{158 \cdot x} = 3/12$$

$$\frac{3175 \cdot y \cdot 1/18}{127 \cdot y \cdot 5} = 3/12 \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{18}{18} = 1$$

۸۷ - توصیف زیر نشان دهنده یکی از عنصرهای جدول تناوبی عنصرهاست. کدام ویژگی در مورد آن عنصر درست است؟  
 عنصری از دسته p که شمار الکترون‌های ظرفیت آنم آن، برابر مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های دومین فلز جدول تناوبی عنصرها است و تفاوت عدد اتمی آن با یون فلزی موجود در ساختار صابون جامد، برابر ۵ است.

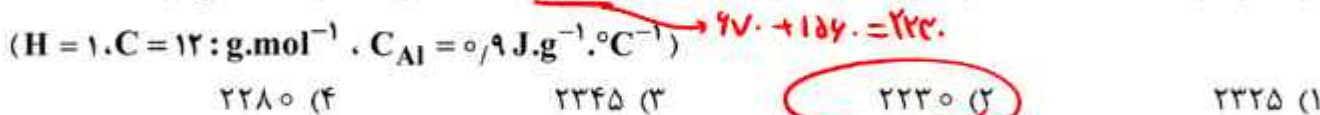
(۱) نافلزی جامد و زرد رنگ که جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهد.

(۲) نافلزی که قوی‌ترین اکسنده موجود در جدول تناوبی است.

(۳) گازی زرد رنگ که قوی‌ترین نافلز دوره خود در جدول تناوبی است.

(۴) ۵ درصد حجمی از مخلوط گازی که در پر کردن تایر خودرو استفاده می‌شود.

۸۸ - آنتالپی سوختن متان، برابر  $-۸۹۰ kJ \cdot mol^{-1}$  است. اگر گرمای حاصل از سوختن کامل  $۰٫۲۷$  گرم اتان، دمای  $۷۸۰$  گرم فلز آلومینیم را  $۲۰^\circ C$  افزایش دهد، از سوختن یک مول پروپان، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



$$\frac{17}{2} = \frac{178 \cdot x \cdot 1 \cdot 2}{\Delta H} \Rightarrow \Delta H = 154 \text{ kJ}$$

$$154 - 89 = 65$$

۸۹ - کدام مورد درست است؟

(۱) اگر واکنش:  $2Y(g) + X(g) \rightarrow XY_2(g)$  گرماده باشد، واکنش:  $2Y(g) + X(s) \rightarrow XY_2(g)$  می‌تواند

گرماگیر یا گرماده باشد. ✓

(۲) اگر واکنش:  $X_2(g) + H_2(g) \rightarrow 2HX(g)$  گرماده باشد، واکنش:  $X_2(s) + H_2(g) \rightarrow 2HX(g)$  نیز به

یقین گرماده است. ✗

(۳) اگر واکنش:  $X_2(g) + Y_2(g) \rightarrow 2XY(g)$  گرماگیر باشد، واکنش:  $X_2(g) + Y_2(g) \rightarrow 2XY(s)$  نیز به

یقین گرماگیر است. ✗

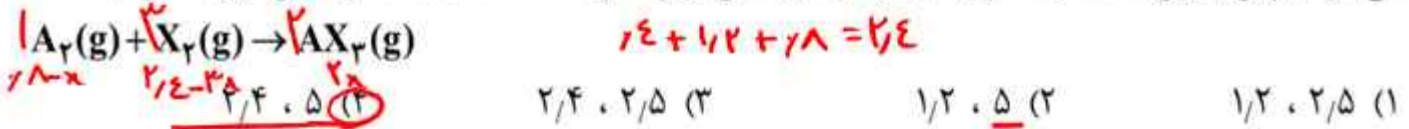
(۴) اگر واکنش:  $XH_2(s) \rightarrow X(g) + 2H(g)$  گرماگیر باشد، واکنش:  $XH_2(g) \rightarrow X(g) + 2H(g)$  می‌تواند

گرماگیر یا گرماده باشد. ✗

اتم‌ها سواره نابایدترینند



۹۰- ۰/۸ مول گاز A<sub>۲</sub> و ۲/۴ مول گاز X<sub>۲</sub> وارد ظرف ۱ لیتری در بسته می شود. اگر واکنش داده شده، با سرعت ثابت و در مدت ۱۰ دقیقه کامل شود، پس از چند دقیقه، غلظت گاز X<sub>۲</sub> برابر مجموع غلظت گازهای A<sub>۲</sub> و AX<sub>۲</sub> می شود و پس از این مدت، چند مول گاز در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟ (معادله واکنش موازنه شود.)



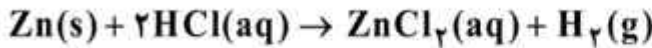
$$1.8 + 1.2 + 2.8 = 2.8$$

$$2.8 - 2x = 1.8 - x + 2x \Rightarrow x = 1.0$$

$$1.8 \text{ mol} \rightarrow 1.0 \text{ min}$$

$$1.0 \text{ min} \rightarrow x = 5 \text{ min}$$

۹۱- با توجه به واکنش داده شده، تغییر کدام عامل، سبب کاهش سرعت واکنش (با یکای مول بر لیتر بر ثانیه) می شود؟

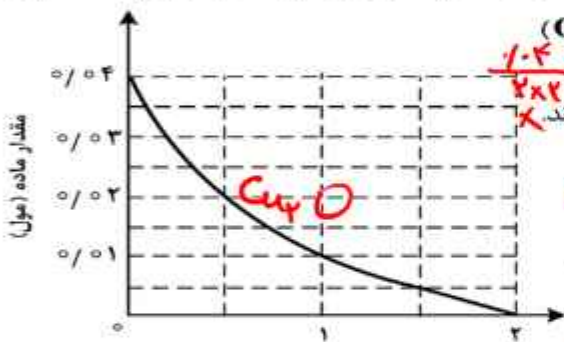


الف: اضافه کردن آب به مخلوط واکنش ✓  
 ب: افزایش غلظت محلول هیدروکلریک اسید ~~افزایش~~ ✗  
 ج: افزایش مقدار روی ✗

پ: افزایش غلظت محلول هیدروکلریک اسید ~~افزایش~~ ✗

- (۱) «پ» و «ت»      (۲) «ب» و «پ»      (۳) «الف» و «ت»      (۴) «الف» و «ب»

۹۲- نمودار «مقدار ماده - زمان» داده شده به یکی از مواد شرکت کننده در واکنش:  $2Cu_2O(s) + O_2(g) \rightarrow 4CuO(s)$  در یک ظرف دربسته ۵ لیتری مربوط است. اگر ۶/۴ گرم  $CuO(s)$  از واکنش کامل  $Cu_2O(s)$  و  $O_2(g)$  تشکیل شده باشد، کدام مورد، درست است؟ ( $O = 16, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$ )



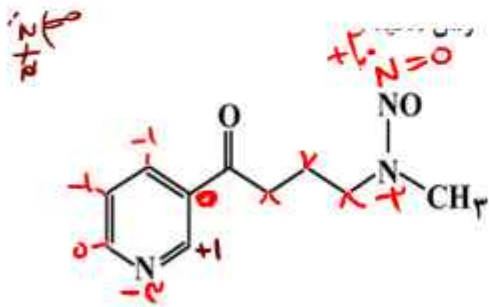
(۱) سرعت واکنش، برابر  $1.0 \times 10^{-2}$  مول بر دقیقه است. ✗  
 (۲) در دقیقه اول واکنش، ۵ درصد از واکنش دهنده ها به فراورده تبدیل شده اند. ✗

(۳) سرعت متوسط مصرف  $O_2(g)$  در ۳۰ ثانیه پایانی واکنش، برابر  $1.0 \times 10^{-3}$  مول بر لیتر بر دقیقه است. ✓

(۴) تفاوت سرعت متوسط تشکیل  $CuO(s)$  در یک دقیقه آغازی با یک دقیقه پایانی، برابر  $1.0 \times 10^{-3}$  مول بر دقیقه است. ✗

$$R_{CuO} = \frac{1.2 \text{ mol}}{1} \times 2 = 2.4$$

$$R_{CuO} = \frac{1.1 \text{ mol}}{1-2} \times 2 = 1.1$$



۹۳- با توجه به ساختار مولکول داده شده، کدام موارد درست است؟

الف: دارای یک گروه عاملی کربونیلی و سه گروه عاملی آمینی است. ✗

ب: جمع جبری عدد اکسایش اتم های نیتروژن و اتم های کربن حلقه، برابر ۴- است. ✓

پ: تفاوت شمار اتم های کربن و هیدروژن، برابر شمار اتم های اکسیژن است. ✗

ت: تفاوت شمار پیوندهای دوگانه میان اتم ها با شمار جفت الکترون های ناپیوندی روی اتم ها برابر ۲ است. ✓

(۴) «ب» و «پ»

(۳) «ب» و «ت»

(۲) «الف» و «ت»

(۱) «الف» و «ب»

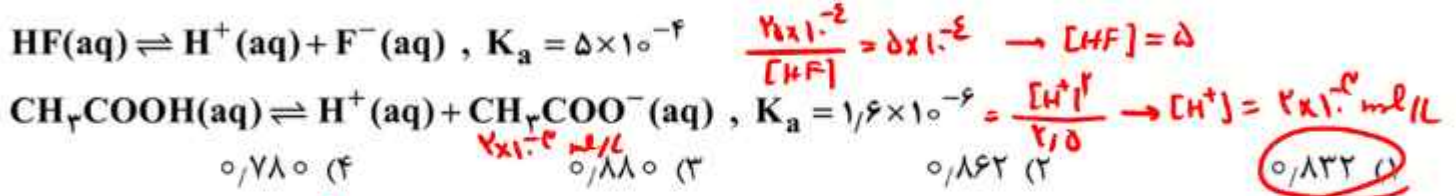
۹۴- کدام مورد درست است؟ (H = ۱, O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>)

- (۱) اگر شمار اتم‌های کربن در مولکول الکل و مولکول کربوکسیلیک اسید (هر دو یک عاملی)، برابر باشد، جرم مولی الکل، بیشتر از جرم مولی اسید است. **X**
- (۲) اگر شمار اتم‌های کربن در مولکول دی‌آمین و مولکول دی‌اسید برابر باشد، جرم مولی دی‌اسید، کمتر از جرم مولی دی‌آمین است. **X**

(۳) ساختار هر پلی‌آمید، حداقل یک گروه هیدروکربنی با دو گروه عاملی آمید، احاطه شده است. **✓**

(۴) در ساختار هر استر، تنها یک اتم هیدروژن وجود دارد که به اتم اکسیژن متصل است. **X**

۹۵- اگر در دمای معین و در ظرف جداگانه، غلظت تعادلی HF در محلول، دو برابر غلظت تعادلی استیک اسید در محلول و pH محلول هیدروفلئوریک اسید، برابر ۱/۳ باشد، تفاوت جرم دو آنیون در محلول آنها، برابر چند گرم است؟ (حجم هریک از محلول‌ها، برابر یک لیتر است، C = ۱۲, O = ۱۶, F = ۱۹ : g.mol<sup>-1</sup>)



$$|(0.4 \times 59) - (0.5 \times 19)| = 18.5$$

۹۶- کدام مورد درست است؟

- (۱) اگر  $K_b$  یک باز، برابر با  $K_a$  یک اسید باشد، مجموع pH محلول آنها، برابر ۱۴ است. **X**
- (۲) معادله خنثی شدن اسید و باز با یکدیگر را می‌توان به صورت:  $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O(l)}$  نشان داد. **X**
- (۳) در دما و غلظت یکسان، خاصیت بازی و pH محلول آمونیاک، بیشتر از خاصیت بازی و pH محلول سدیم هیدروکسید است. **X**
- (۴) واکنش گاز هیدروژن کلرید با محلول سدیم هیدروکسید و واکنش محلول هیدروکلریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات، فراورده(های) یونی محلول در آب مشابه دارد. **✓**

۹۷- در دما و غلظت آغازی یکسان، مقایسه سرعت واکنش محلول آبی کدام اسید با فلز منیزیم درست است؟

- (۱)  $\text{HCN} > \text{HCOOH}$  **X**
- (۲)  $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{HCl}$  **X**
- (۳)  $\text{HF} > \text{CH}_3\text{COOH}$  **✓**
- (۴)  $\text{HNO}_3 > \text{HBr}$  **X**

۹۸- در دمای ثابت، ۵/۴ گرم اسید ضعیف HX و ۳ گرم اسید ضعیف HY در دو ظرف جداگانه، به ترتیب در ۲ و ۱ لیتر آب

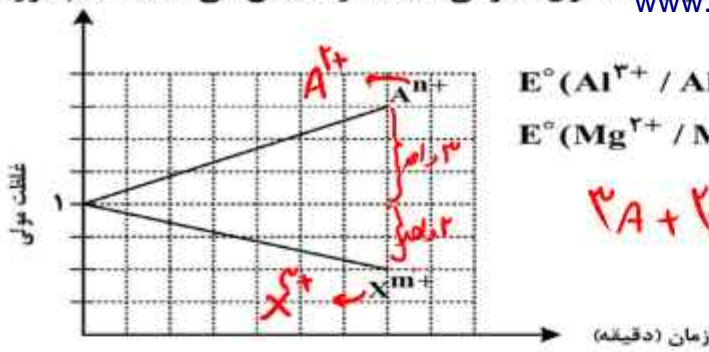
مقطر حل می‌شوند. اگر  $[X^-]$  با  $[Y^-]$  برابر باشد، کدام مورد درباره آنها، نادرست است؟

(HX = ۶۰, HY = ۵۰ : g.mol<sup>-1</sup>) **HX بهتر یونیزه می‌شود نسبت به مولکول کمتر**

- (۱) در واکنش مقدار کافی فلز منیزیم با محلول‌های اسیدی، حجم گاز هیدروژن تشکیل شده در محلول HY کمتر است. **✓**
- (۲) pH و شمار یون‌های دو محلول، برابر و  $K_a$  برای اسید HX، بزرگتر از  $K_a$  برای اسید HY است. **X**
- (۳) غلظت مولکول‌ها در محلول اسید HY بیشتر از غلظت مولکول‌ها در محلول اسید HX است. **✓**
- (۴) غلظت یون هیدروکسید در محلول HX، برابر غلظت همین یون در محلول HY است. **✓**



۹۹- با توجه به نمودار داده شده، که تغییرات غلظت یون ها را در یک سلول گالوانی استاندارد نشان می دهد، کدام مورد درباره این سلول درست است؟ (A و X فلزند).



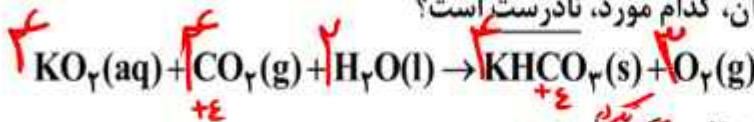
$$E^\circ(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -1,66 \text{ V} \quad , \quad E^\circ(\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}) = -0,74 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}) = -2,37 \text{ V} \quad , \quad E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$$



- (۱) A و X می توانند به ترتیب، کروم و روی باشند و  $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$  در سلول، نقش اکسنده را دارد.
- (۲) در این سلول گالوانی، به ازای مصرف  $0,06$  مول از فلز X،  $1,836 \times 10^{23}$  الکترون مبادله می شود.
- (۳) نمودار می تواند مربوط به سلول گالوانی «منیزیم - آلومینیم» باشد، که مقدار m، برابر مقدار n، است.
- (۴)  $E^\circ$  الکتروود (X<sup>m+</sup> / X)، از  $E^\circ$  الکتروود (A<sup>n+</sup> / A) کوچک تر است و با گذشت زمان، از جرم تیغه A کاسته می شود.

۱۰۰- با توجه به واکنش داده شده، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد، نادرست است؟ *ایراد دارد*



- (۱) عدد اکسایش اتم های کربن، در مجموع، ۳۲ واحد تغییر کرده است.
- (۲) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها و فرآورده ها، برابر ۳ است.
- (۳) نسبت شمار مولکول (های) چند اتمی واکنش، به شمار آنیون (های) چند اتمی فرآورده، برابر ۱/۵ است.
- (۴) جمع جبری عدد اکسایش اتم های کربن، برابر جمع جبری عدد اکسایش اتم های هیدروژن است.

۱۰۱- با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد نیم سلول های داده شده، کدام مورد درست است؟

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0,41 \text{ V} \quad , \quad E^\circ(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}) = +0,77 \text{ V} \quad , \quad E^\circ(\text{Br}_2 / 2\text{Br}^-) = +1,09 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}) = -0,04 \text{ V} \quad , \quad E^\circ(\text{Cl}_2 / 2\text{Cl}^-) = +1,35 \text{ V} \quad , \quad E^\circ(\text{I}_2 / 2\text{I}^-) = +0,54 \text{ V}$$

- (۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش:  $2\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s}) \rightarrow 3\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$  پس از موازنه معادله آن برابر ۶ است و به طور طبیعی انجام می شود.

- (۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش:  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{s}) \rightarrow \text{FeI}_2(\text{aq})$  پس از موازنه معادله آن، برابر ۷ است و به طور طبیعی انجام می شود.

- (۳) ید، برم و محلول آهن (II) کلرید را می توان در ظرفی از جنس آهن نگهداری کرد.
- (۴) قدرت کاهندگی یون یدید، کمتر از قدرت کاهندگی فلز آهن و یون برمید است.

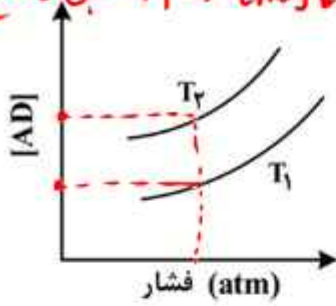
۱۰۲- کدام مورد درباره سیلیس و یخ درست است؟

- (۱) ساختار سیلیس، سه بعدی و ساختار یخ، دو بعدی است.
- (۲) در سیلیس هر اتم سیلیسیم، با  $4$  اتم اکسیژن، پیوند اشتراکی تشکیل می دهد.
- (۳) سیلیس خالص، کدر و یخ، شفاف است و هر دو، ساختار شش گوشه دارند.
- (۴) ساختار یخ منظم است و مولکول های آب، شبکه ای مانند کندوی زنبور عسل به وجود می آورند.

۱۰۳- اگر مجموع آنتالپی فروپاشی  $MgO(s)$  و  $KI(s)$  و  $Al_2O_3(s)$  برابر  $b$ ،  $NaBr(s)$  و  $AlF_3(s)$  برابر  $c$  باشد، کدام مقایسه درست است؟

- (۱)  $b > a > c$  (۲)  $b > c > a$  (۳)  $c > b > a$  (۴)  $c > a > b$

۱۰۴- نمودار زیر، تغییر غلظت مولی فراورده را برای واکنش:  $A(g) + D(g) \rightleftharpoons AD(g)$ ،  $\Delta H < 0$ ، در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟ (T: دما است).



- (۱)  $T_2 > T_1$  و در فشار ثابت با افزایش مقدار A، مقدار AD بیشتر می‌شود.  
 (۲)  $T_2 > T_1$  و در فشار ثابت، مقدار AD در دمای  $T_2$ ، کمتر از دمای  $T_1$  است.  
 (۳)  $T_1 > T_2$  و نسبت مقدار K در دمای  $T_2$  به مقدار K در دمای  $T_1$ ، بزرگ‌تر از یک است.  
 $\frac{k_2}{k_1} = \frac{T_2 < T_1 \rightarrow k_2 > k_1}$   
 (۴)  $T_1 > T_2$  و در دمای  $T_1$ ، با افزایش مقدار مواد واکنش‌دهنده، مقدار K افزایش می‌یابد.

۱۰۵- مقدار کدام آلاینده گازی توسط مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، کاهش می‌یابد؟

- (۱) NO (۲) NO<sub>2</sub> (۳) CO<sub>2</sub> (۴) O<sub>2</sub>

۱۰۶- نسبت مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در  ${}^5_1H$  به مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در  ${}^2_1H$ ، چند برابر مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در  ${}^1_1H$  است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۲۵

۱۰۷- اگر بیرونی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی یون پایداری از عنصر X،  $4p^6$  باشد، کدام مورد درباره X، به یقین، نادرست است؟

X گاز نجیب نسبت زیراتمی X  
 به آرایش  $4p^6$  است

- (۱) گاز نجیبی است که سه لایه الکترونی اتم آن از الکترون پر شده است.  
 (۲) عنصری از گروه ۱۶ جدول تناوبی عنصرها که عدد اتمی آن، برابر ۳۴ است.  
 (۳) نافلزی که لایه ظرفیت اتم آن دارای ۵ الکترون با  $l=1$  و ۲ الکترون با  $l=0$  است.  
 (۴) نافلزی مایع در جدول تناوبی عنصرها، که واکنش‌پذیری آن از عنصرهای هم‌گروه خود با عدد اتمی کوچک‌تر، کمتر است.

۱۰۸- با توجه به جدول زیر، که شمار الکترون‌های زیرلایه‌ها در آرایش الکترونی گونه‌های داده‌شده را نشان می‌دهد، چند مورد از موارد زیر درست است؟

نماد گونه	شمار الکترون‌های زیرلایه‌ها		
	$l=0$	$l=1$	$l=2$
A <sup>2+</sup>	۶ ۳s <sup>2</sup>	۱۲ ۳p <sup>6</sup>	۰
D <sup>-</sup>	۴ ۳s <sup>2</sup>	۶ ۳p <sup>6</sup>	۰
E <sup>3+</sup>	۶ ۳s <sup>2</sup>	۱۲ ۳p <sup>6</sup>	۵ ۳d <sup>۵</sup>
X	۸ ۴s <sup>2</sup>	۱۸ ۴p <sup>۶</sup>	۱۰ ۴d <sup>۱۰</sup>

${}^{40}_{20}Ca^{2+}$   
 ${}^{19}_{9}F^{-}$   
 ${}^{24}_{12}Mg^{3+}$   
 ${}^{36}_{36}Kr$

- فرمول شیمیایی فراورده حاصل از واکنش اتم E با اتم D، می‌تواند  $D_3E$  یا  $D_2E$  باشد.
  - شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر D، با شمار الکترون‌های کاهنده‌ترین عنصر جدول تناوبی، برابر است.
  - فراورده حاصل از واکنش A و D در شرایط مناسب، ساختار خنیده دارد و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
  - شمار عنصرهای بین دو عنصر A و X در جدول تناوبی، با عدد اتمی قوی‌ترین نافلز گروه ۱۶ جدول تناوبی برابر است.
- (۱) سه (۲) دو (۳) یک (۴) صفر



- ۱) آرایش الکترونی اتم همه عناصر اصلی و واسطه را می‌توان به صورت گسترده و نیز فشرده رسم کرد.  $\times$   $H$  را می‌توان فشرده نوشت
- ۲) شمار الکترون‌های تعیین‌کننده رفتار شیمیایی اتم عناصرهای اصلی و واسطه در آرایش الکترونی فشرده آنها مشخص است.  $\checkmark$
- ۳) آرایش الکترونی فشرده عناصر یک گروه، از نماد شیمیایی یک گاز نجیب و نمایش آرایش الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه تشکیل شده است.  $\times$  واسطه‌ها:
- ۴) در عناصر گروهی که زیرلایه  $p$  اتم آنها در حال پر شدن است، شماره گروه با شمار الکترون‌های ظرفیت داده شده در آرایش الکترونی فشرده برابر است.  $\times$
- $Fe: [Ar] 3d^6 4s^2$   
 بیرون‌ترین ظرفیت  
 $Al$  گروه ۱۳  
 الکترون ظرفیت = ۳

۱۱۰ - ۰۶ مول گاز  $NO_2Cl$  وارد ظرف ۲ لیتری در بسته می‌شود. اگر در شرایط مناسب انجام واکنش، کاهش جرم واکنش‌دهنده تا رسیدن به تعادل گازی:  $2NO_2Cl \rightleftharpoons Cl_2 + 2NO_2$  برابر  $3/26$  گرم باشد، ثابت تعادل و شمار

مول‌های گازی درون ظرف در حالت تعادل، کدام است؟ ( $N = 14, O = 16, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$ )

$2x = 1/2 \rightarrow x = 1/4$

۰٫۰۴ . ۰٫۰۴ (۲)      ۰٫۰۴ . ۰٫۰۸ (۱)

۰٫۰۸ . ۰٫۰۴ (۴)      ۰٫۰۸ . ۰٫۰۸ (۳)

$K = \frac{1/4^2 \times 1/2}{1/2^2 \times 2} = 1/4$       کل مول گاز =  $1/2 + 1/2 + 1/4 = 1.125$