



ریاضی - سوال ۲۰۱

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۰۱- با توجه به جایگاه عنصرهای A، M، E، X در جدول تناوبی و آرایش الکترونی اتم آن‌ها، در کدام

گزینه تشکیل هر دو ترکیب، ناممکن است؟

~~EA, MX<sub>2</sub>~~ (۲) ✓  
~~X<sub>2</sub>A<sub>3</sub>, EM~~ (۴)

✓MX<sub>3</sub>, E<sub>3</sub>A<sub>3</sub> (۱)

✓EX<sub>3</sub>, M<sub>2</sub>A<sub>3</sub> (۳)

A → O

M → P

E → Sc

X → Br

۱) Sc<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

PBr<sub>5</sub>



۲) PBr<sub>2</sub> ×

ScO



۳) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

ScBr<sub>3</sub>

۴) ScP

Br<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

ریاضی - سوال ۲۰۲

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۰۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- هر زیرلایه با اعداد کوانتومی  $n$  و  $l$ ، مشخص می‌شود. ✓
- ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها، تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته است. ✓
- از رابطه  $a = 4l + 2$ ، گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها ( $a$ ) را می‌توان معین کرد. ✓
- در اتم  $Cu$ ، نسبت شمار الکترون‌های دارای  $l=0$  به  $l=2$ ، برابر  $0/7$  است. ✓

۴ (۴)

d ۳ (۳)

s

۲ (۲)

۱ (۱)

S ۲

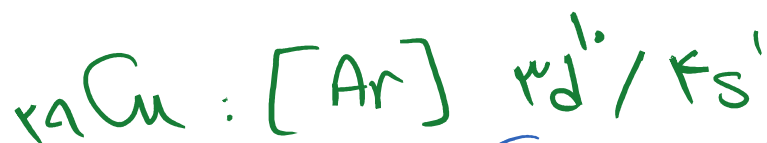
$$a = 4(0) + 2 = 2$$

P ۱

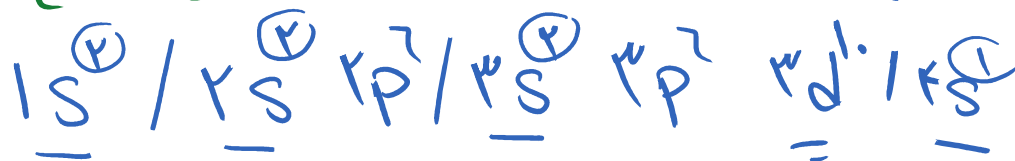
$$a = 4(1) + 2 = 6$$

d ۱۰

$$a = 4(2) + 2 = 10$$



$$\frac{10}{70} = 0.14$$



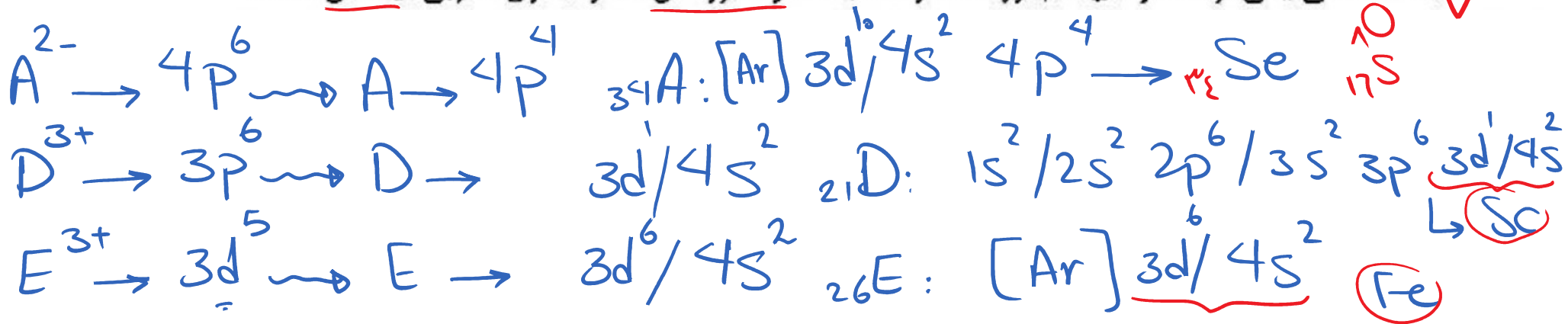
ریاضی - سوال ۲۰۳

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۰۳- آرایش الکترونی بیرونی ترین زیرلایه یون‌های تک‌اتمی  $A^{2-}$ ،  $D^{3+}$  و  $E^{3+}$ ، به ترتیب به  $4p^6$ ،  $3p^6$  و  $3d^5$  ختم می‌شود. کدام مطلب درباره آن‌ها درست است؟

- (۱) عنصر E در گروه ۷ و عنصر D در گروه ۱۳ جدول تناوبی جای دارند.
- (۲) واکنش‌پذیری عنصرهای E و D بیشتر از واکنش‌پذیری فلز قلیایی هم دوره آن‌ها است.
- (۳) ویژگی‌های شیمیایی عنصر A، مشابه عنصر هم‌دوره خود در گروه ۱۸ جدول تناوبی است.
- (۴) عدد اتمی یکی از عنصرهای هم‌گروه عنصر A، با شماره گروه آن‌ها در جدول تناوبی، یکسان است. ✓



ریاضی - سوال ۲۰۴

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۰۴- کدام مطالب زیر، دربارهٔ عنصر قبل از کریپتون ( ${}_{36}\text{Kr}$ ) در دورهٔ چهارم جدول تناوبی درست است؟



شماره اتمی  $\downarrow$   
 دوره:  $\rightarrow$

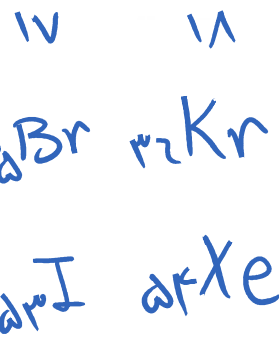
X (آ) با عنصر  ${}_{52}\text{A}$ ، در جدول تناوبی هم گروه است.  $\leftarrow$  K  
 X (ب) شعاع اتمی آن از شعاع اتمی عنصر X بزرگتر است.

✓ (پ) خاصیت نافلزی آن در مقایسه با عنصر  ${}_{17}\text{M}$  کمتر است.

✓ (ت) حالت فیزیکی آن با حالت فیزیکی عنصرهای واسطهٔ هم دورهٔ خود متفاوت است.

✓ (ث) شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی  $l=1$  اتم آن، برابر شمارهٔ گروه آن در جدول تناوبی است.

(ا، ب، ت)  $\rightarrow$  پ (۴) ✓  
 (ا، ب، ت)  $\rightarrow$  پ (۴) ✓  
 (ا، ب، ت)  $\rightarrow$  پ (۴) ✓



$2 + 2 + 5 = 17$



ریاضی - سوال ۲۰۵

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۰۵- فلز A با هالوژن X، ترکیبی با فرمول شیمیایی AX<sub>۲</sub> تشکیل می‌دهد. این ترکیب بر اثر گرما، مطابق واکنش:

$2AX_2(s) \xrightarrow{\Delta} 2AX(s) + X_2(g)$  تجزیه می‌شود. هرگاه ۱/۱۲ گرم از AX<sub>۲</sub> به‌طور کامل تجزیه شود و ۰/۷۲ گرم AX و ۷۱/۲۵ میلی‌لیتر گاز X<sub>۲</sub> تشکیل شود، جرم اتمی هالوژن X، چند برابر جرم اتمی فلز A است؟ (حجم مولی گازها را در شرایط آزمایش، برابر ۲۸/۵ لیتر در نظر بگیرید.)

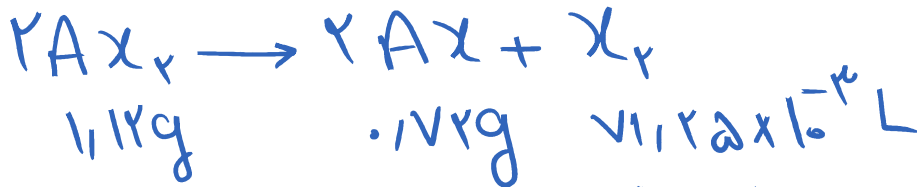
$$\frac{M_x}{M_A} = ?$$

۱/۷۵ (۴)

۱/۵ (۳)

۱/۲۵ (۲) ✓

۱/۱۵ (۱)



۰/۰۰۲۵                      ۲۸/۵ L / mol

①

$$\frac{1,12}{2x(A+2x)} = \frac{71,25 \times 10^{-3}}{28,5}$$

$$A + 2x = 224$$

$$A + x + x = 224$$

$$x = 10$$

②

$$\frac{0,72}{2x(A+x)} = \frac{71,25 \times 10^{-3}}{28,5}$$

$$A + x = 144$$

$$\rightarrow A = 144 - 10 = 134$$

$$\frac{10}{134} = \frac{10}{134} = 1/13,4$$

ریاضی - سوال ۲۰۶

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۰۶- فرمول شیمیایی چند ترکیب یونی زیر، درست است؟

- X گالیم کلرید:  $\text{GaCl}_3$   
• X کبالت (III) سولفات:  $\text{Co}_2(\text{SO}_4)_3$   
• ✓ روی فسفات:  $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱) ✓



ریاضی - سوال ۲۰۷

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش



ریاضی - سوال ۲۰۸

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۰۸- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- ✓ (آ) در مواد مولکولی ناقطبی با افزایش جرم مولی، نیروهای بین مولکولی افزایش می‌یابد.
- ✓ (ب) با این که جرم مولی گازهای  $N_2$  و  $CO$  برابر است،  $CO$  زودتر از  $N_2$  به مایع تبدیل می‌شود.
- x (پ) آب و هیدروژن سولفید، هر دو مولکول‌های خمیده، قطبی و نقطه جوش نزدیک به یکدیگر دارند.
- x (ت) چون جرم مولی  $F_2$  از جرم مولی  $HCl$  بیشتر است، نقطه جوش آن از نقطه جوش  $HCl$  بالاتر است.

✓ (ب، ت)

✓ (ب، پ)

۳۶، ۵ (۲) آ، ت

۳۸

✓ (آ، ب)

ق

ن ق

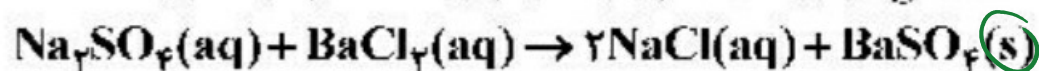


ریاضی - سوال ۲۰۹

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۰۹- یک نمونه ناخالص، دارای ۸۸ درصد جرمی  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  و ۱۰ درصد جرمی آب است. بر اثر جذب رطوبت، مقدار آب آن به ۲۰ درصد می‌رسد. درصد جرمی تقریبی این نمک در شرایط جدید کدام است و اگر جرم نمونه اولیه ۳۵/۵ گرم باشد، از واکنش کامل آن با باریم کلرید، چند گرم ماده نامحلول در آب تشکیل می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ناخالصی با  $\text{BaCl}_2(\text{aq})$  واکنش نمی‌دهد.  $\text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳, \text{S} = ۳۲, \text{Ba} = ۱۳۷: \text{g.mol}^{-1}$ )



۱۰۰g ن خ  
 $11g \text{Na}_2\text{SO}_4$   
 $10g \text{H}_2\text{O}$   
 $2g \text{ن خ}$

$51/26, 74/9$  (۲)  
 $85/22, 74/9$  (۲)

$51/26, 78/2$  (۱)  
 $85/22, 78/2$  (۳)

$$\frac{10 + x}{100 + x} = \frac{10}{100}$$

$$10x + 100 = x + 100$$

$$9x = 0 \quad x = 12, 2g$$

$$\text{Na}_2\text{SO}_4? = \frac{11}{100 + 12, 2} \times 100 = 71, 2$$

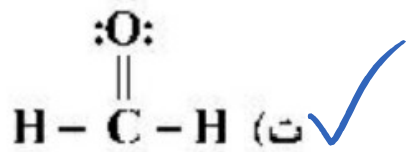
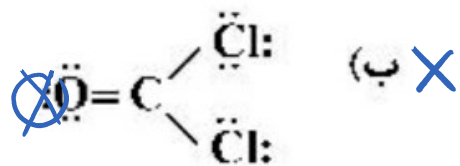
$$\frac{11 \times 11}{1 \times 142 \times 100} = \frac{g_{\text{BaSO}_4}}{1 \times 233} \rightarrow g = 51, 24$$

ریاضی - سوال ۲۱۰

شیوا حریری

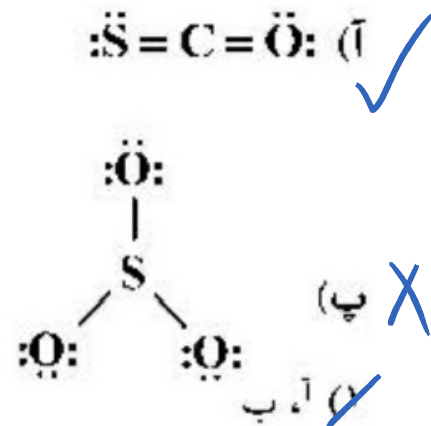
علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۱۰- با توجه به قاعده هشتایی، ساختار لوویس کدام مولکول‌های زیر، درست است؟



(ف) پ، ت

(ج) آ، ت ✓



ریاضی - سوال ۲۱۱

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۱۱- معادله «انحلال پذیری - دما» برای نمک A در آب به صورت:  $S = 0.197\theta + 35$  است. اگر نسبت انحلال پذیری نمک A به نمک B در دماهای  $0^\circ\text{C}$  و  $40^\circ\text{C}$  به ترتیب برابر ۱ و  $2/46$  باشد، نسبت غلظت مولار محلول سیرشده B به غلظت مولار محلول سیرشده A در دمای  $50^\circ\text{C}$ ، به تقریب کدام است؟ (جرم مولی نمک A و B به ترتیب برابر  $330$  و  $110$  گرم در نظر گرفته شود؛ از تغییر حجم آب در اثر حل کردن نمک، چشم پوشی شود؛ معادله «انحلال پذیری - دما» در آب برای نمک B به صورت خطی است).

$$S_A = 0.197\theta + 35 \quad \theta = 0^\circ\text{C} \rightarrow \frac{S_A}{S_B} = 1 \quad S_B = 35 \text{ g}$$

$$\theta = 40^\circ\text{C} \rightarrow S'_A = (0.197 \times 40) + 35 = 43.1 \text{ g} \quad \frac{S'_A}{S'_B} = 2.44 \quad \frac{43.1}{2.44} = 17.6 \text{ g} = S'_B$$

$$m = \frac{35 - 17.6}{0 - 40} = -0.185 \quad S = m\theta + b \quad S_B = -0.185\theta + 17.6$$

$$\theta = 50^\circ\text{C} \rightarrow S_A = (0.197 \times 50) + 35 = 44.85 \text{ g}$$

$$S_B = (-0.185 \times 50) + 17.6 = 17.65 \text{ g}$$

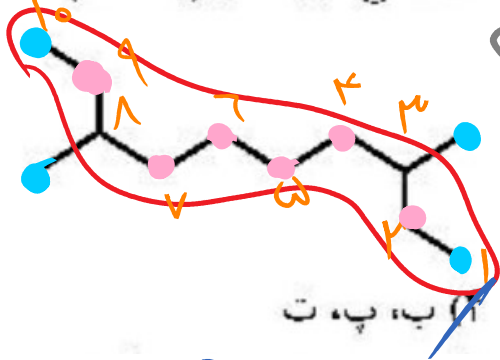
$$\frac{C_{MB}}{C_{MA}} = \frac{\frac{n_B}{V}}{\frac{n_A}{V}} = \frac{17.65}{44.85} = \frac{110}{330}$$

ریاضی - سوال ۲۱۲

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۱۲- کدام موارد از مطالب زیر، درباره آلکانی با فرمول «پیوند - خط» روبه‌رو درست است؟ (H = ۱, C = ۱۲ : g.mol<sup>-1</sup>)



۸، ۳ - دی‌متیل دکان

$$10 + 2(1) = 12$$

آ) نام آن ۲-اتیل-۷-متیل نونان است.

ب) جرم مولی آن، ۴/۱۵ برابر جرم مولی پروپین است.

پ) فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی ۳-اتیل دکان، یکسان است.

ت) شمار گروه‌های CH<sub>۳</sub> در مولکول آن، ۱/۵ برابر شمار گروه‌های CH<sub>۳</sub> است.

آ، ب، پ

ب، ت

آ، ت

$$n = 12 \rightarrow C_n H_{2n+2} \rightarrow C_{12} H_{26}$$

$$n = 9 \rightarrow C_n H_{2n+2} \rightarrow C_9 H_{20}$$

$$12(12) + 26(1) = 170 \text{ g/mol}$$

$$9(12) + 20(1) = 108 \text{ g/mol}$$

$$\frac{170}{108} = 1.57$$

$$\frac{7}{4} = 1.75$$



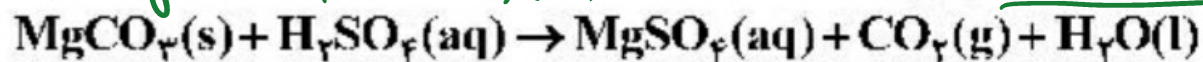
ریاضی - سوال ۲۱۳

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۱۳- ۱۰ میلی لیتر محلول سولفوریک اسید با ۲۱۰ میلی گرم منیزیم کربنات واکنش کامل می دهد. جرم اسید در ۱۰۰ میلی لیتر محلول آن، چند گرم و غلظت آن چند مولار است؟

$0.21g$        $0.10L$        $C_M = ?$



(گزینه ها را از راست به چپ بخوانید،  $H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24, S = 32 : g.mol^{-1}$ )

~~$0.50 \cdot 4/9$~~

~~$0.25 \cdot 4/9$~~  (۳)

~~$0.50 \cdot 2/45$~~

$0.25 \cdot 2/45$  (۱) ✓

$$\frac{\cancel{0.21}g}{1 \times \cancel{A} \cancel{K}} = \frac{C_M \times \cancel{0.10}L}{1}$$

$$C_M = 0.25 \text{ mol/L} \times 0.1L = 0.025 \times 91 = 2.1g$$

ریاضی - سوال ۲۱۴

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

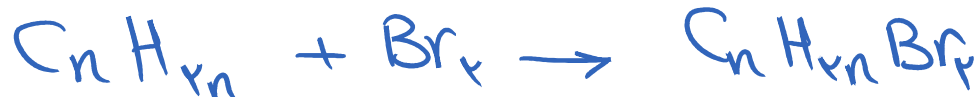
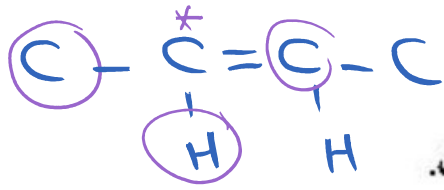
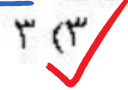
۲۱۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (H=۱, C=۱۲, Br=۸۰: g.mol<sup>-1</sup>)

• X گاز منان، سنگ بنای صنایع پتروشیمی است.

• ✓ ۰/۲۵ مول از هر آلکن، با ۴۰ گرم برم، واکنش کامل می‌دهد.

• ✓ در مولکول آلکن‌ها، دو اتم کربن وجود دارد که هر یک، به سه اتم دیگر متصل‌اند.

• ✓ جرم مولی دومین عضو خانواده آلکان‌ها، ۰/۷۵ جرم مولی دومین عضو خانواده آلکین‌هاست.



$$\frac{0.25}{1} = \frac{g}{170}$$

g Br<sub>2</sub> = 40



۲(۱۲) + ۲ = ۳۰

۳ (۱۲) + ۴ = ۴۰

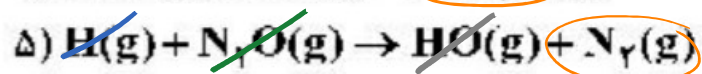
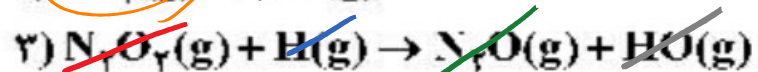
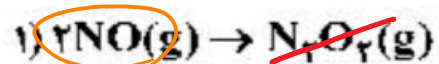
$$\frac{40}{40} = 0.25$$

ریاضی - سوال ۲۱۵

شیوا حریری

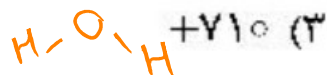
علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۱۵- مراحل انجام یک واکنش کلی عبارت‌اند از:



$\Delta H$  این واکنش کلی برابر چند کیلوژول است؟ (آنتالپی پیوندهای  $N \equiv N$ ،  $H-H$ ،  $N=O$  و میانگین آنتالپی پیوند  $H-O$ ، به ترتیب برابر ۹۴۴، ۴۳۶، ۶۰۷ و ۴۶۳ کیلوژول است.)

-۷۱۰ (۴)



+۲۱۶ (۲)

-۲۱۶ (۱)



$\Delta_r H = \sum \Delta H_f - \sum \Delta H_r$

$\Delta_r H = [(2 \times 70.7) + (2 \times 43.9)] - [(2 \times 2 \times 42.3) + 44.4] = -710$

ریاضی - سوال ۲۱۶

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۱۶- با توجه به جدول زیر، که به بخشی از جدول تناوبی مربوط است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

گروه \ دوره	۱	۲	۱۶	۱۷
۲	Na	Be A	O D	
۳	E		S G	
۴		X		Z

Ca ۴ (۴)      Br ۳ (۳)

- خصلت فلزی A در مقایسه با E کمتر است. ✓
- تمایل G در گرفتن الکترون، از D بیشتر است. ✗
- شعاع اتمی X، از شعاع اتمی D و G بزرگتر است. ✓
- در میان عنصرهای مشخص شده، Z بزرگ‌ترین شعاع اتمی را دارد. ✗

۲ (۲) ✓



ریاضی - سوال ۲۱۷

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۱۷- اگر ۲۴/۶ کیلوژول گرما به ۰/۵ کیلوگرم اتانول داده شود و دمای آن از ۱۹°C به ۳۹°C افزایش یابد، گرمای ویژه آن برابر چند  $J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$  است و با همین مقدار گرمای داده شده به اتانول، به تقریب چند گرم گاز اکسیژن را می توان در شرایط مناسب به اوزون تبدیل کرد؟ ( $\Delta H$  واکنش این تبدیل را  $295 kJ +$  در نظر بگیرید،

$$(O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

$$Q = 24,7 \text{ kJ}$$

$$m = 0,5 \text{ kg}$$

$$\Delta\theta = 20^\circ C$$

$$c = ?$$

$$1,00 \cdot 24,6 \quad \cancel{\times}$$

$$2,70 \cdot 24,6 \quad \cancel{\times}$$

$$1,00 \cdot 2,46 \quad (1)$$

$$2,70 \cdot 2,46 \quad (2)$$

$$Q = mc\Delta\theta \quad c = \frac{Q}{m\Delta\theta} = \frac{24,7}{0,5 \times 20} = 2,47 \text{ J/g} \cdot ^\circ C$$

$$(2) \quad Q = 24,7 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = 295 \text{ kJ}$$

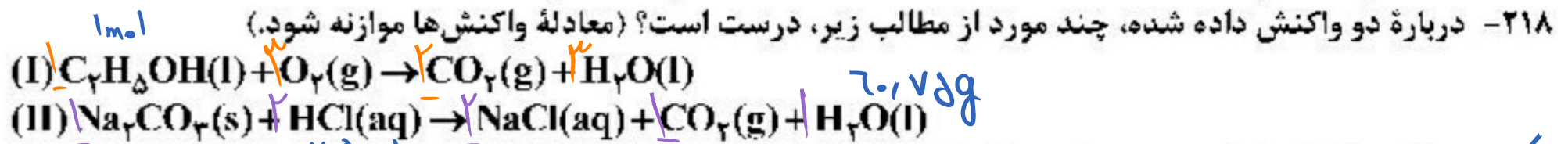
mol $O_3$	kJ
2	295
x	24,7

$$x = 0,165 \text{ mol} \times 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 2,64 \text{ g}$$

ریاضی - سوال ۲۱۸

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش



- مطابق واکنش I، از سوختن یک مول اتانول،  $\frac{44}{8}$  لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود. ✓
- اگر از واکنش  $\frac{7}{5}$  مول اسید،  $60.75$  گرم آب تشکیل شود، بازده واکنش برابر  $90$  درصد است. ✓
- به ازای جرم برابر از واکنش دهنده کربن‌دار، نسبت مولی  $\text{CO}_2$  در واکنش I به واکنش II، برابر  $\frac{4}{6}$  است.
- اگر از واکنش  $100$  گرم  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ناخالص،  $\frac{1}{5}$  مول نمک تشکیل شود، درصد خلوص آن، برابر  $\frac{79}{5}$  است.

(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g.mol<sup>-1</sup>)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

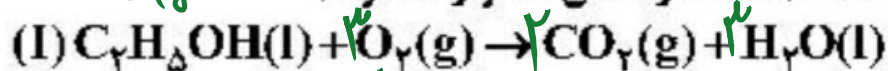
۱ (۱)

$$1) \frac{1}{1} = \frac{L_{\text{CO}_2}}{2 \times 44.1} \quad L_{\text{CO}_2} = 44.1$$

$$2) \frac{7.5 \times Ra}{1 \times 100} = \frac{7.5 \times 1}{1 \times 100} \quad Ra = 90\%$$

mg

۲۱۸- درباره دو واکنش داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود.)



mg

- مطابق واکنش I، از سوختن یک مول اتانول، ۴۴/۸ لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود.
- اگر از واکنش ۷/۵ مول اسید، ۶۰/۷۵ گرم آب تشکیل شود، بازده واکنش برابر ۹۰ درصد است.
- به ازای جرم برابر از واکنش دهنده کربن‌دار، نسبت مولی  $CO_2$  در واکنش I به واکنش II، برابر ۴/۶ است. ✓
- اگر از واکنش ۱۰۰ گرم  $Na_2CO_3$  ناخالص، ۱/۵ مول نمک تشکیل شود، درصد خلوص آن، برابر ۷۹/۵ است. ✓

(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g.mol<sup>-1</sup>)

$$\begin{aligned}
 & 3) \textcircled{I} \quad \frac{m}{1 \times 44} = \frac{4 \text{ (4)} \text{ mol } CO_2}{4} \quad \text{mol } CO_2 = \frac{3 \text{ (3)} m}{44} \\
 & \frac{\frac{m}{44}}{\frac{m}{1.4}} = 1.4 \\
 & \textcircled{II} \quad \frac{m}{1.7} = \frac{2 \text{ (2)} \text{ mol } CO_2}{1} \quad \text{mol } CO_2 = \frac{1 \text{ (1)} m}{1.7} \\
 & 4) \quad \frac{1.0 \times P}{1.4 \times 1.0} = \frac{1.5}{2} \quad P = 1.4
 \end{aligned}$$

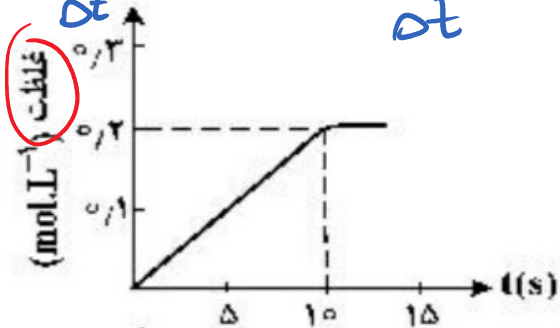
ریاضی - سوال ۲۱۹

شیوا حریری

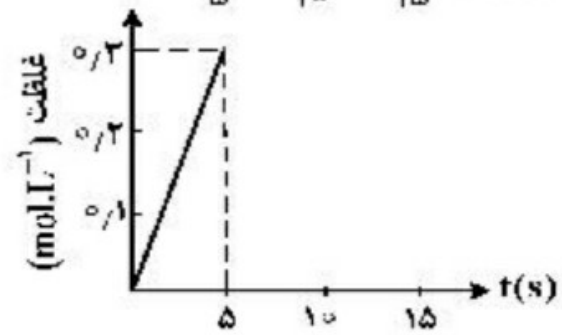
علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۱۹- اگر ۱ مول  $\text{KClO}_3$  در گرما و در مجاورت کاتالیزگر در یک ظرف ۵ لیتری، با سرعت ثابت  $0,1 \text{ mol.s}^{-1}$ ، مطابق واکنش:  $2\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{KCl}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g})$  تجزیه شود، واکنش پس از چند ثانیه کامل می شود و نمودار تغییرات غلظت مولار  $\text{O}_2$  نسبت به زمان، به کدام صورت است؟

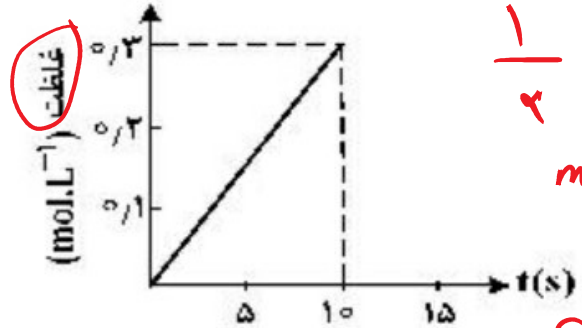
$$\bar{R}_{\text{KClO}_3} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} \quad 0,1 = \frac{1}{\Delta t} \quad \Delta t = 10 \text{ s}$$



۰ ۱۰ (۲)



۰ ۵ (۱)

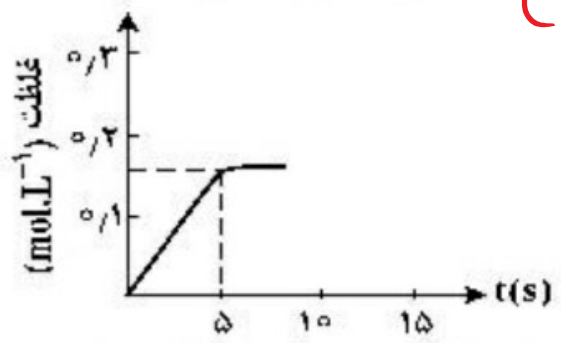


$$\frac{1}{2} = \frac{\text{mol O}_2}{3}$$

$$\text{mol O}_2 = 1,5$$

۰ ۱۵ (۱)

$$C_M = \frac{1,5}{5} = 0,3$$



۰ ۵ (۱)

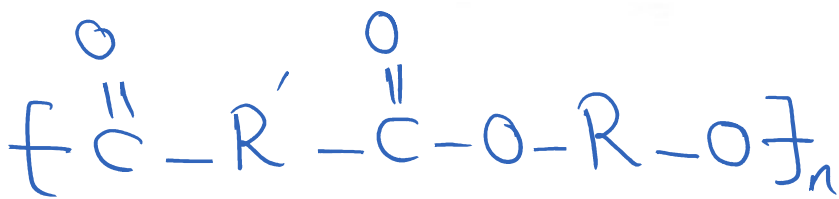
ریاضی - سوال ۲۲۰

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش



۲۲۰- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟



غ (آ) فرمول عمومی پلی استرها،  $\left[ \text{C}(=\text{O})-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{R}-\text{O} \right]_n$  است.

ب (ب) نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به پیوندی در ساختار مونومر سازنده تفلون، برابر ۲ است.

ب (پ) ناخن و پوست بدن، از پلیمرهای طبیعی با گروه های عاملی دارای اتم های C، O و N تشکیل شده اند.

غ (ت) میانگین جرم مولی پلی اتن حاصل از پلیمری شدن اتن، مستقل از مقدار کاتالیزگر مورد استفاده است.

ب (۱) آ، ب

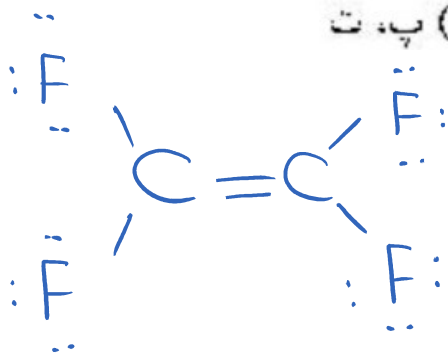
ب (۲) آ، ت

ب (۳) ب، پ *له والله است و*

ب (۴) پ، ت

*تا بیزدارد*

$$\frac{12}{6} = 2$$

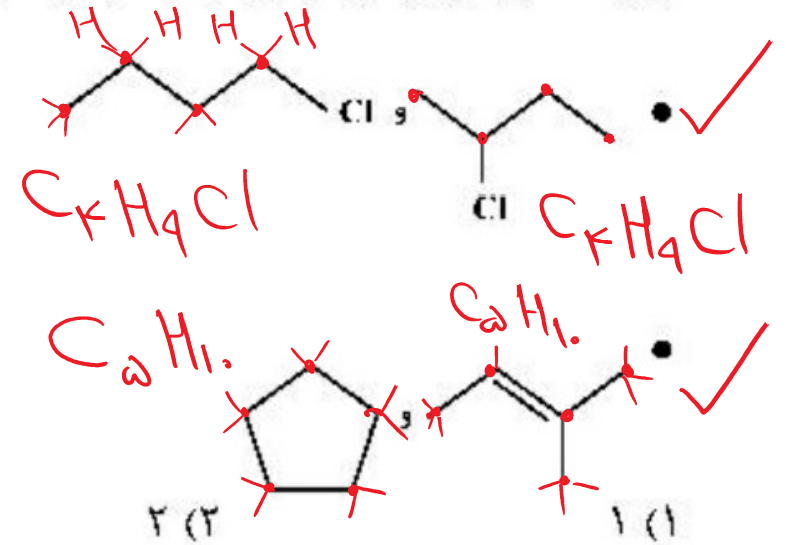
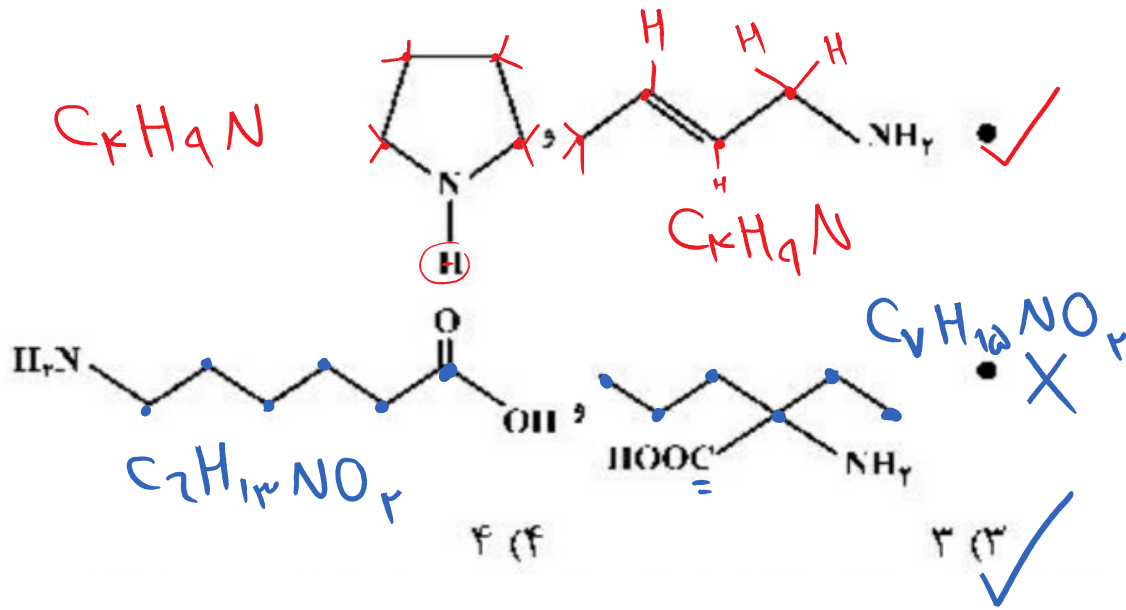


ریاضی - سوال ۲۲۱

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۲۱- در چند مورد زیر، دو ترکیب با یکدیگر همپارند؟

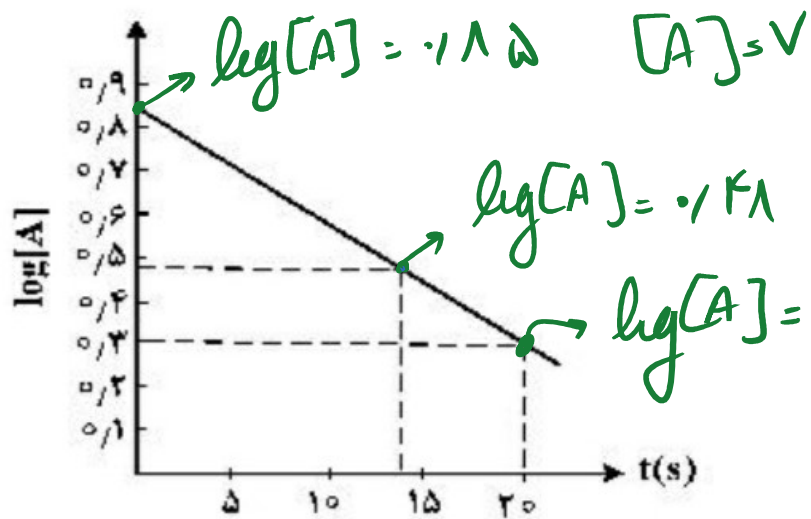


ریاضی - سوال ۲۲۲

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۲۲- با توجه به نمودار زیر، که تغییرات لگاریتم غلظت مولار A را در یک واکنش فرضی در دمای معین نشان می‌دهد، اگر ضریب استوکیومتری A در معادله واکنش، برابر ۲ باشد، نسبت سرعت واکنش در ۲۰ ثانیه آغازی به سرعت متوسط مصرف A در بازه زمانی ۱۳ تا ۲۰ ثانیه، کدام است؟



$\bar{R}_r(t=0-2.s) \stackrel{?}{=} \frac{1}{\Delta t}$   
 $\bar{R}_A(t=13-20.s) \stackrel{?}{=} \frac{1}{\Delta t}$   
 $\frac{v}{\Delta} = 0.1875$

۰.۳۷۴ (۱)  
 ۰.۴۳۷ (۲)  
 ۰.۷۸۵ (۳)  
 ۰.۸۷۵ (۴)

$$t = 0 - 2.s \Rightarrow \bar{R}_r = \frac{\bar{R}_A}{2} = \frac{1}{\Delta}$$

$$t = 13 - 20.s \Rightarrow \bar{R}_A = \frac{|12 - 3|}{20 - 13} = \frac{1}{7}$$

$$\bar{R}_A = \frac{|12 - 7|}{20 - 0} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4}$$

ریاضی - سوال ۲۲۳

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۲۳- دربارهٔ محلول هیدروکلریک اسید (محلول I) و محلول هیدروفلوئوریک اسید (محلول II) با حجم، دما و pH یکسان، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

$$[H^+]_I = [H^+]_{II}$$

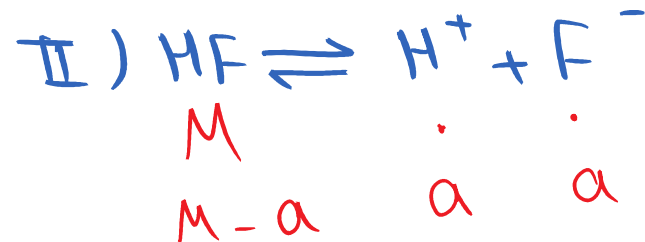
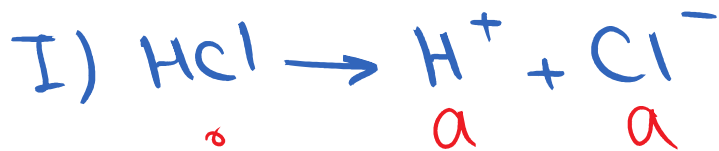
- ✓ شمار مول‌های آغازی دو اسید، برای تشکیل دو محلول، نابرابر است.
- ✓ شمار مولکول‌ها در محلول II، از شمار مولکول‌ها در محلول I بیشتر است.
- ✓ شمار آنیون‌های حاصل از یونش دو اسید و رسانایی الکتریکی دو محلول برابر است.
- ✓ مجموع شمار گونه‌های موجود در محلول I، از مجموع شمار گونه‌های موجود در محلول II، کمتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



ریاضی - سوال ۲۲۴

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش



۲۲۴- دربارهٔ مولکول فرضی با ساختار زیر، کدام مطلب درست است؟

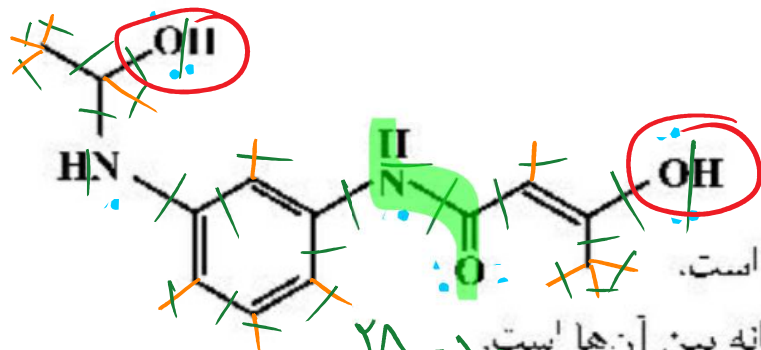
$$\frac{C}{O} = \frac{12}{3} = 4$$

(۱) شمار اتم‌های کربن در آن،  $4/5$  برابر شمار اتم‌های اکسیژن است.

(۲) دارای گروه عاملی هیدروکسیل و واحد تکرار شونده تشکیل پلی‌امید است.

(۳) شمار پیوندهای یگانه بین اتم‌های آن،  $5/4$  برابر شمار پیوندهای دوگانه بین آنها است.

(۴) شمار اتم‌های هیدروژن،  $1/25$  برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها در آن است.



$$\frac{17}{8} = 2$$



ریاضی - سوال ۲۲۵

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۲۵- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

شیر یک کلوئید است.

(آ) شربت معده و شیر، مخلوط‌هایی ناهمگن از نوع سوسپانسیون‌اند.

(ب)  مخلوط آب و روغن با استفاده از صابون، به یک کلوئید پایدار تبدیل می‌شود.

(پ)  پخش کردن نور، ناهمگن بودن و ته نشین شدن، از ویژگی‌های کلوئیدها، به شمار می‌آید.

(ت)  ذرات سازنده محلول‌ها، یون‌ها و مولکول‌ها اما ذرات سازنده کلوئیدها، توده‌های مولکولی‌اند.

(۱) آ، پ

(۲) آ، ب، پ

(۳) ب، ت

(۴) ب، پ، ت

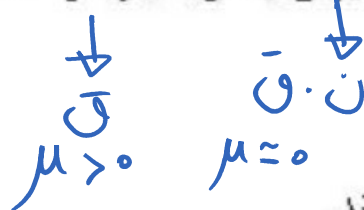
نه پس غی سورد.

ریاضی - سوال ۲۲۶

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۲۶- با توجه به نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی پروپان و دی‌متیل‌اتر، کدام مطلب درست است؟



- ۱) تبدیل پروپان به مایع، دشوارتر است. ✓
- ۲) در هر دو، اتم مرکزی بار جزئی مثبت دارد. منفی
- ۳) نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی مشابهی دارند.
- ۴) هر دو در میدان الکتریکی به یک سو جهت‌گیری می‌کنند.

۶- نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی پروپان و دی‌متیل‌اتر با جرم مولی نزدیک به هم به صورت زیر است. با توجه به آنها به پرسش‌ها پاسخ دهید.

پروپان



دی‌متیل‌اتر



آ) کدام یک در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند؟ چرا؟

ب) توضیح دهید کدام یک از این دو ماده گازی شکل، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود؟

ریاضی - سوال ۲۲۷

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۲۷- اگر در دمای اتاق، به ۱۲۵ میلی لیتر آب مقطر، ۰/۷ گرم پتاسیم هیدروکسید اضافه شود، چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ محلول حاصل، درست است؟ (KOH:  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ،  $\text{H} = 1$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{K} = 39$ )، از تغییر حجم محلول بر اثر اضافه کردن مادهٔ جامد به آن، چشم پوشی شود.

$$n = \frac{m}{M} = \frac{0.7}{56} = \frac{1}{80}$$

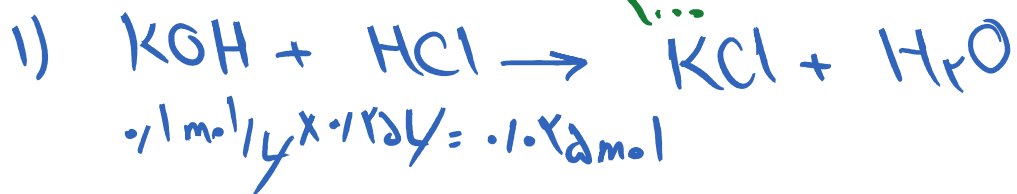
۲۵۰ میلی لیتر از آن،  $2.5 \times 10^{-2}$  مول HCl را به طور کامل خنثی می کند. ✓

غلظت مولار یون  $\text{OH}^-$  (aq) در آن،  $10^{12}$  برابر غلظت مولار یون  $\text{H}^+$  (aq) است. ✓

در ۵۰ میلی لیتر از این محلول، در مجموع، ۰/۰۱ مول از کاتیون و آنیون وجود دارد. ✓

اگر به این محلول، ۱/۴ گرم پتاسیم هیدروکسید دیگر اضافه شود،  $[\text{OH}^-]$ ، ۳ برابر خواهد شد. ✓

$$C_M = \frac{n}{V} = \frac{\frac{1}{80}}{0.125} = \frac{1}{100} \times 100 = 0.1 \text{ mol/L}$$



۲)  $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$      $[\text{H}^+] = 10^{-13}$   
 $\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]} = \frac{10^{-14}}{10^{-13}} = 10^{-1}$

۲۲۷- اگر در دمای اتاق، به ۱۲۵ میلی لیتر آب مقطر، ۰/۷ گرم پتاسیم هیدروکسید اضافه شود، چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ محلول حاصل، درست است؟ (H = ۱, O = ۱۶, K = ۳۹: g.mol<sup>-1</sup>)، از تغییر حجم محلول بر اثر اضافه کردن مادهٔ جامد به آن، چشم پوشی شود.)

• ۲۵۰ میلی لیتر از آن،  $2/5 \times 10^{-2}$  مول HCl را به طور کامل خنثی می کند.

• غلظت مولار یون OH<sup>-</sup> (aq) در آن، برابر غلظت مولار یون H<sup>+</sup> (aq) است.

• در ۵۰ میلی لیتر از این محلول، در مجموع، ۰/۰۱ مول از کاتیون و آنیون وجود دارد. ✓

• اگر به این محلول، ۱/۴ گرم پتاسیم هیدروکسید دیگر اضافه شود، [OH<sup>-</sup>]، ۳ برابر خواهد شد. ✓

$$\frac{C'_M}{C_M} = \frac{0.13}{0.11} = 3$$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



$$0.11 \text{ mol/L} \times 0.125 \text{ L} = 0.01375 \text{ mol}$$

$$\leftarrow m' = 0.17 + 1.14 = 2.19 \text{ g}$$

$$2 \times 0.1005 = 0.101$$

$$C'_M = \frac{n}{V} = \frac{0.11}{0.125} = \frac{0.88}{1.25} \times \frac{1}{1} = 0.704 \text{ M}$$



ریاضی - سوال ۲۲۸

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۲۸- محلول اسیدهای ضعیف HA و HD، به ترتیب با درصد یونش ۱۲ و ۲/۵ و با pH برابر، در دو ظرف جداگانه موجود است. نسبت [HD] به [HA] پیش از یونش، کدام و اگر [HA] برابر  $0.05 \text{ mol.L}^{-1}$  باشد، pH محلول دو اسید،

کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

$$\alpha_{HA} = 12\%$$

$$\alpha_{HD} = 2.5\%$$

$$3.91, 4.8 \quad (2)$$

$$3.91, 5.6 \quad (4)$$

$$3.22, 4.8 \quad (1)$$

$$3.22, 5.6 \quad (3)$$

$$[H^+]_{HA} = [H^+]_{HD}$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{M} \quad [H^+] = M\alpha$$

$$M_{HA} \times \frac{12}{100} = M_{HD} \times \frac{2.5}{100}$$

$$\frac{[HD]}{[HA]} = \frac{12}{2.5} = \frac{12 \times 2}{2.5 \times 2} = \frac{24}{5} = 4.8$$

$$pH = -\lg[H^+] = -(\lg 2 \times 10^{-2}) = -(\lg 2 + \lg 10^{-2}) = 3.22$$

$$[H^+] = 0.05 \times \frac{12}{100} = 2 \times 10^{-2}$$

$$\begin{matrix} \lg 2 & + & \lg 10^{-2} \\ 0.3 & & -2 \end{matrix}$$

ریاضی - سوال ۲۲۹

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۲۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



- ✓ یکی از معایب فرایند هال، انتشار گاز گلخانه‌ای است.
- ✓ آلومینیم، یک فلز فعال و اکسید آن، چسبنده و متراکم است.
- ✓ در سلول الکترولیتی، کاتد و آنود می‌توانند از یک جنس باشند.
- ✓ قوی‌ترین عنصرهای اکسنده، در سمت راست جدول تناوبی، جای دارند.
- ✓ از کاربردهای برق‌کافت، استخراج فلزاتی مانند آلومینیم و تهیه گازهایی مانند هیدروژن است.

۵ (۴) ✓

۴ (۳)

۳ (۲)

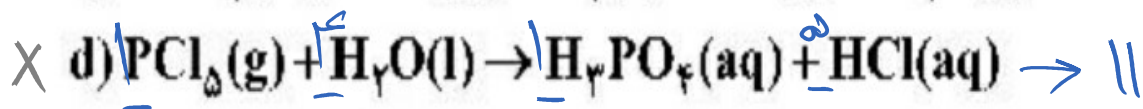
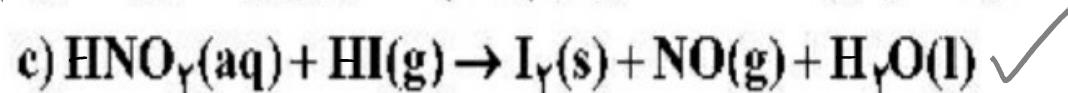
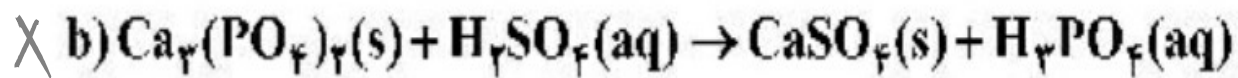
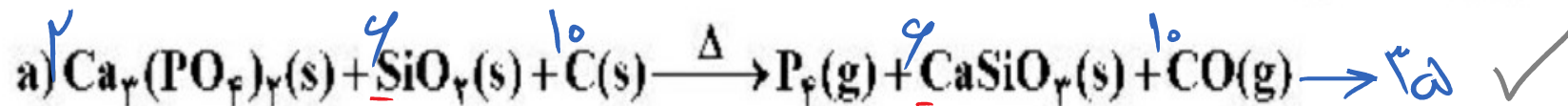
۲ (۱)

ریاضی - سوال ۲۳۰

شیوا حریری


علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۲۰- تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله واکنش‌های a و d پس از موازنه آن‌ها کدام است و چند واکنش از نوع اکسایش - کاهش است؟



۳ ، ۲۴ (۴)

۳ ، ۱۴ (۳)

۲ ، ۲۴ (۲) 

۲ ، ۱۴ (۲)

ریاضی - سوال ۲۳۱

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۳۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

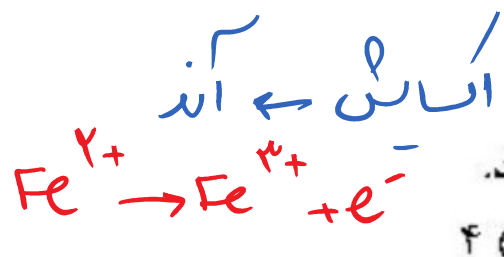
$$E^\circ[\text{Mn}^{2+}(\text{aq})/\text{Mn}(\text{s})] = -1.18\text{V} \quad , \quad E^\circ[\text{Pt}^{2+}(\text{aq})/\text{Pt}(\text{s})] = +1.20\text{V}$$

• اکسایش هیدروژن در سلول سوختی، بازدهی نزدیک به ۶۰ درصد دارد. ✓

• در واکنش انجام شده در سلول های گالوانی، فراورده ها از واکنش دهنده ها پایدارترند. ✓

• در سلول گالوانی «منگنز - پلاتین»، در الکتروود منگنز، عمل اکسایش انجام می گیرد. ✓

• در هر واکنش اکسایش - کاهش، اتم های فلزی اکسایش و یون های فلزی کاهش می یابند. ✗



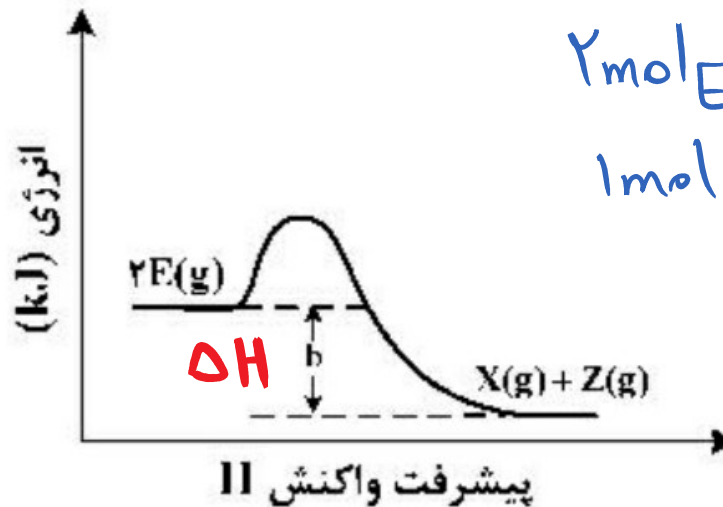
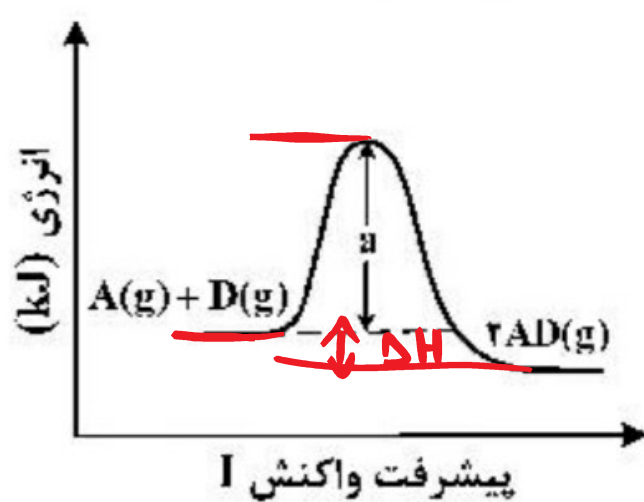


ریاضی - سوال ۲۳۲

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۳۲- با توجه به نمودارهای زیر، کدام مطلب نادرست است؟ (در محورهای عمودی نمودارها، مقیاس یکسان است.)



$$2 \text{ mol } E \rightarrow 6 \text{ kJ}$$

$$1 \text{ mol } E \rightarrow \frac{6}{2} \text{ kJ}$$

۱) در صورت تأمین  $a \text{ kJ}$  انرژی، هر دو واکنش I و II انجام پذیرند. ✓

۲) گرمایی که به ازای مصرف ۱ مول  $E(g)$  آزاد می‌شود، برابر  $\frac{b}{2} \text{ kJ}$  است. ✓

۳) در واکنش II، در مقایسه با واکنش I، فرآورده(ها) نسبت به واکنش‌دهنده(ها)، پایدارترند. ✓

۴) گرمای آزاد شده به ازای تشکیل ۲ مول  $AD(g)$ ، از گرمای آزاد شده به ازای تشکیل یک مول  $X(g)$  بیشتر است. ✓

ریاضی - سوال ۲۳۳

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۳۳- نسبت شمار آنیون به کاتیون در چند ترکیب زیر، برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در کروم (III) سولفید است؟

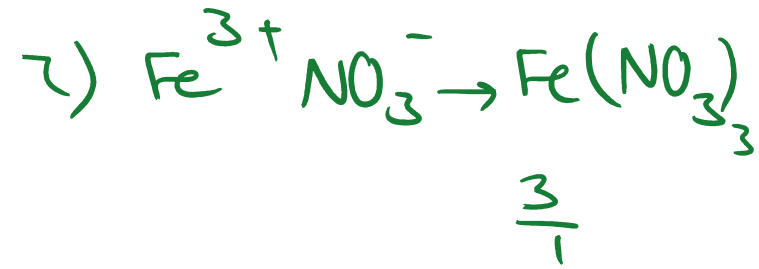
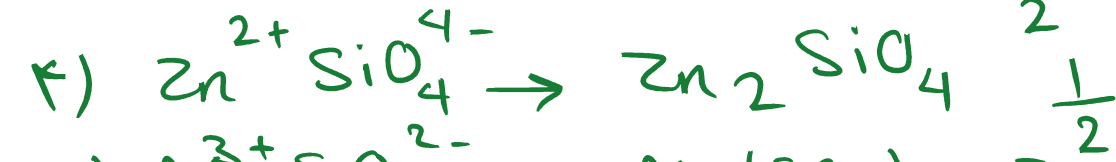
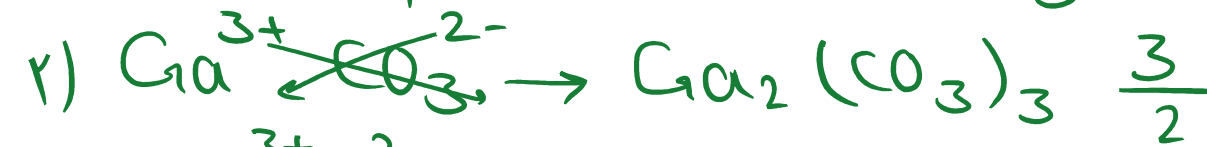
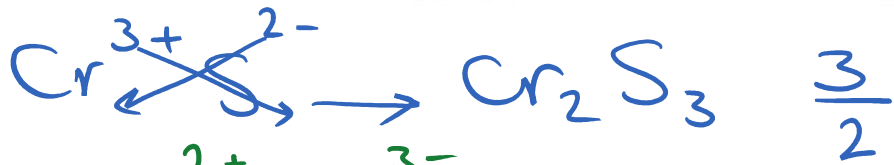
- ۱ • کلسیم فسفات  ۳ • اسکاندیم اکسید  ۵ • آلومینیم سولفات  
 ۲ • گالیم کربنات  ۴ • روی سیلیکات  ۶ • آهن (III) نیترات

۵ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۲ (۱)

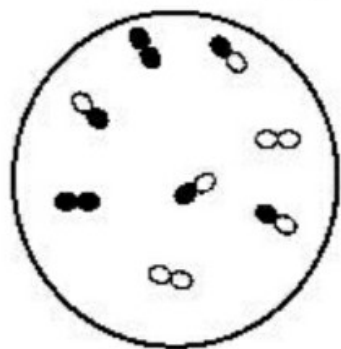


ریاضی - سوال ۲۳۴

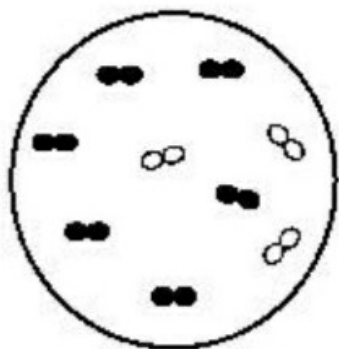
شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش

۲۳۴- شکل (آ) مخلوط در حال تعادل را برای واکنش:  $X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2Z(g)$  نشان می‌دهد. هنگامی که واکنش در شکل (ب) به تعادل برسد، به ترتیب از راست به چپ، چند مول از گازهای  $X_2$ ،  $Y_2$  و  $Z$  در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟ (هر ذره، نشان‌دهنده ۰/۱ مول و حجم ظرف‌های واکنش، برابر ۲/۲۵ لیتر و دما ثابت است).



(آ)



(ب)

$X_2: \infty$

$Y_2: \infty$

$Z: \infty$

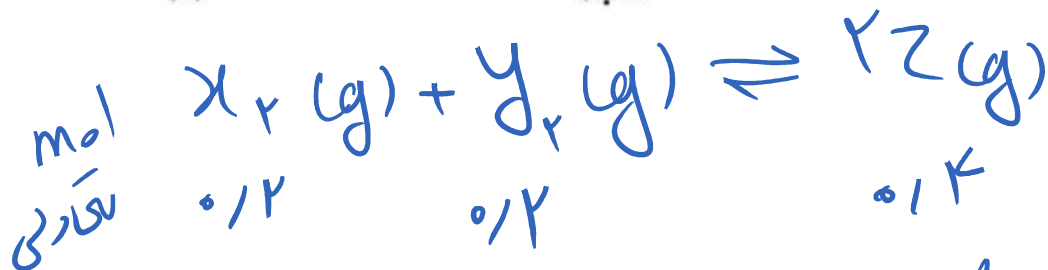
(۱) ۰/۴ ، ۰/۴ ، ۰/۱

(۲) ۰/۱ ، ۰/۴ ، ۰/۱

(۳) ۰/۳ ، ۰/۳ ، ۰/۲

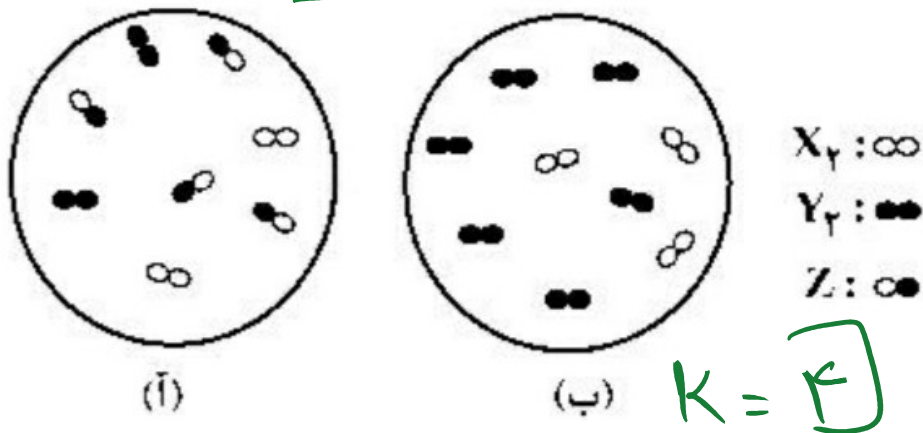
(۴) ۰/۲ ، ۰/۳ ، ۰/۲

$$K = \frac{[Z]^2}{[X_2][Y_2]}$$



$$K = \frac{(0.4)^2}{0.2 \times 0.2} = 4$$

۲۳۴- شکل (آ) مخلوط در حال تعادل را برای واکنش:  $X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2Z(g)$  نشان می‌دهد. هنگامی که واکنش در شکل (ب) به تعادل برسد، به ترتیب از راست به چپ، چند مول از گازهای  $X_2$ ،  $Y_2$  و  $Z$  در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟ (هر ذره، نشان‌دهنده ۰/۱ مول و حجم ظرف‌های واکنش، برابر ۲/۲۵ لیتر و دما ثابت است).

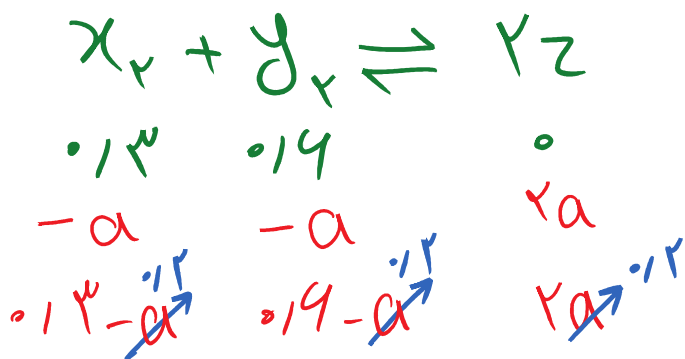


تله:  $K$  به واکنش و دما وابسته است.

- (۱) ۰/۴ ، ۰/۴ ، ۰/۱
- (۲) ۰/۱ ، ۰/۴ ، ۰/۱
- (۳) ۰/۳ ، ۰/۳ ، ۰/۲
- (۴) ۰/۲ ، ۰/۳ ، ۰/۲

$$K = \frac{[Z]^2}{[X_2][Y_2]}$$

$$4 = \frac{(0.2 - a)^2}{(0.3 - a)(0.4 - a)}$$



$$a = a - 0.4a + 0.11$$

$$-0.4a = -0.11 \quad \boxed{a = 0.2}$$

ریاضی - سوال ۲۳۵

شیوا حریری

علی جبرا | سایت تخصصی آموزش



۲۳۵- کدام مطلب درست است؟

(۱) ترفتالیک اسید، اسیدی دو عاملی است که در تهیه پلیمر PET مصرف دارد.

(۲) در شرایط مشابه، انحلال پذیری ترفتالیک اسید در آب، کمتر از پارازایلن است.

(۳) بنزن، اتیلن گلیکول و گازوئیل، از فرایند تقطیر نفت خام به دست می آیند.

(۴) زنجیره مولکولی پلی پروپین، مانند پلی اتن بدون شاخه، است.

در نفت خام وجود ندارد  
بسیار

