

گروه شیمی دبیران  
مجدد اخبار

chemistryAkbari

۷۶- در آرایش الکترونی فشرده اتم کدام دو عنصر، نماد شیمیایی گاز نجیب، مشابه است؟  
(۱)  $X_{30}$  ،  $Z_3$  (۲)  $J_9$  ،  $M_{11}$  (۳)  $A_{33}$  ،  $D_{23}$  (۴)  $E_{34}$  ،  $G_{16}$

۷۷- کدام مورد درست است؟

- (۱) در تشکیل مواد مولکولی، همه اتمها به آرایش هشت تایی می‌رسند.
- (۲) اتم فلزها یا نافلزها در شرایط مناسب با تشکیل پیوند اشتراکی می‌توانند مولکول‌های دو یا چند اتمی بسازند.
- (۳) مولکول، ترکیبی است که در آن، یک اتم، تک الکترون خود را با تک الکترون اتم دیگر به اشتراک می‌گذارد.
- (۴) در تشکیل مولکول، اتم با بار جزئی منفی، اتمی است که الکترون(های) اشتراکی را بیش از اتم‌های دیگر به سمت فضای اطراف هسته خود می‌کشد.

۷۸- کدام مورد درست است؟

- (۱) در اتم یک عنصر، اگر زیرلایه  $5p$  در حال پر شدن از الکترون باشد، زیرلایه  $3d$  به یقین پر از الکترون است.
- (۲) بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه دوم الکترونی در اتم‌های هیدروژن و هلیوم، پرتوهایی با طول موج یکسان گسیل می‌کند.
- (۳) در جدول تناوبی، ۱۸ عنصر وجود دارد که زیرلایه  $d$  در اتم آنها، خالی از الکترون است.
- (۴) در اتم، انرژی الکترون در زیرلایه  $6s$  کمتر از انرژی الکترون در زیرلایه  $4d$  است.

۷۹- نام کدام ترکیب، با توجه به فرمول شیمیایی آن، درست نوشته شده است؟ (۲۷)

- (۱)  $CoF_3$ : کبالت فلئورید
- (۲)  $TiO_2$ : تیتانیم (II) اکسید
- (۳)  $NH_4C_6H_5COO$ : آمونیوم بنزوات
- (۴)  $KHC_2O_4$ : پتاسیم هیدروژن کربنات

۸۰- کدام موارد زیر درست است؟

- الف: کره زمین، سامانه‌ای بزرگ متشکل از هواکره، آب کره و سنگ کره است.
  - ب: بخش مهمی از تبادل جرم میان آب کره و هواکره، از طریق فرایندهای فیزیکی انجام می‌شود.
  - پ: کاتیون‌های فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی، بخش مهمی از یون‌های حل شده در آب‌های روی زمین را تشکیل می‌دهند.
  - ت: محققان دریافته‌اند که در طول زمان، حجم آب‌های کره زمین کاهش و غلظت مواد حل شده در آن، افزایش یافته است.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۸۱- اگر  $22/5$  گرم اوره در  $727/5$  گرم آب مقطر حل شود، غلظت مولی آن کدام است؟ (جرم هر میلی لیتر محلول، برابر یک گرم در نظر گرفته شود،  $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱)  $1/5$
- (۲)  $0/5$
- (۳)  $0/75$
- (۴)  $1/25$

۸۲- عنصر X، نخستین نافلز دوره خود و نخستین عنصر جامد در گروه دارای بیشترین شمار عنصرهای گازی دارای فعالیت شیمیایی در جدول تناوبی است. چند مورد از موارد زیر درباره آن درست است؟

- با عنصر  $32A$  در جدول هم‌دوره یا هم‌گروه نیست.
  - در دوره‌ای که X جای دارد، حداکثر دو عنصر شبه‌فلزی وجود دارد.
  - بزرگ‌ترین عدد اتمی در میان نافلزهای غیرگازی ۵ دوره اول جدول را دارد.
  - با نخستین عنصر فلزی گروه ۱۴ و با آخرین عنصر فلزی دوره چهارم جدول، هم‌دوره است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

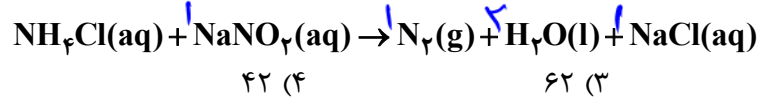
۸۳-  $1/93$  گرم از ترکیب آلی  $C_{27}H_{45}OH$  و با جرم مولی ۳۸۶ گرم، با  $0/8$  گرم برم مایع به‌طور کامل واکنش می‌دهد.

در ساختار این مولکول، چند حلقه وجود دارد؟ (ساختار فاقد پیوند سه‌گانه است،  $Br = 80$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )



۸۴- با توجه به معادله زیر، اگر ۱۳/۸ گرم  $\text{NaNO}_2$  در واکنش با مقدار کافی محلول آمونیوم کلرید، ۳/۳۶ لیتر گاز نیتروژن تشکیل دهد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (جرم هر لیتر گاز در شرایط آزمایش، برابر ۱/۲ گرم است،

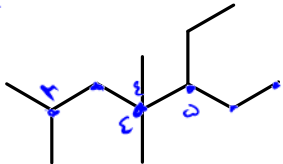
معادله واکنش موازنه شود.  $(\text{N} = ۱۴, \text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳ : \text{g.mol}^{-1})$



Handwritten calculations for question 84:  $\frac{13.8}{72} \times 100 = 19.17\%$  (circled in yellow),  $\frac{3.36}{1.2} = 2.8$  (circled in yellow),  $P_2 = 72$  (circled in yellow).

۸۵- نام ساختار داده شده کدام است و جرم مولی آن، به تقریب، چند برابر جرم مولی متیل پروپیل اتر است؟

$(\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1})$

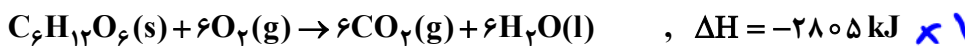
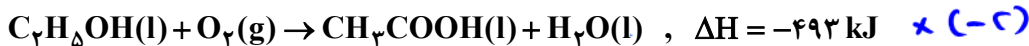
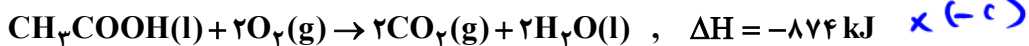


$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$

Handwritten calculation:  $\frac{170}{75} = 2.27$

- (۱) -۳- اتیل، -۴- تری متیل هپتان؛ ۲/۸
- (۲) -۳- اتیل، -۴- تری متیل هپتان؛ ۲/۳
- (۳) -۵- اتیل، -۴- تری متیل هپتان؛ ۲/۸
- (۴) -۵- اتیل، -۴- تری متیل هپتان؛ ۲/۳

۸۶- بر پایه واکنش‌های گرمایشیمیایی داده شده، تهیه یک مول اتانول از تخمیر گلوکز (به حالت جامد)، چند کیلوژول انرژی آزاد می‌کند؟ (گاز کربن دی‌اکسید، فرآورده دیگر واکنش است.)



Handwritten calculation:  $35.5$  (circled in yellow)

۸۷- برای کدام پیوند در مولکول داده شده از مفهوم میانگین آنتالپی پیوند استفاده نمی‌شود؟

(۱) C-H در دی‌کلرو متان

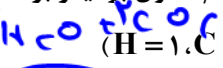
(۲) H-Br در هیدروژن برمید

(۳) O-H در آب

(۴) C-C در پروپان

۸۸- کدام مورد، نادرست است؟  
(۱) چگونگی پیوند شیمیایی بین اتم‌ها در یک مولکول، انرژی ذخیره‌ای آن را تعیین می‌کند.  
(۲) انرژی جنبشی یک ماده را حرکت اجزای آن و انرژی پتانسیل ماده را انرژی نهفته اجزای آن، تعیین می‌کند.  
(۳) فرایند تبدیل آب به بخار آب، یک فرایند گرمایشیمیایی به شمار می‌آید که با افزایش انرژی سامانه همراه است.  
(۴) میزان انرژی پیوند میان دو اتم، با پایداری آن پیوند، نسبت مستقیم و با محتوای انرژی آن، نسبت عکس دارد.

۸۹- اگر سرعت واکنش در سوختن کامل گاز اتن و در یک ظرف ۲ لیتری، برابر ۲/۴ مول بر لیتر بر دقیقه باشد، در مدت چند ثانیه، ۱۴/۴ گرم بخار آب تشکیل می‌شود؟  $(\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1})$



Handwritten calculation:  $5$  (circled in yellow)

۹۰- اگر ارزش سوختنی اتان، ۱/۷ برابر ارزش سوختنی اتانول باشد و از سوختن کامل ۵/۵ مول اتان، ۷۸۰ کیلوژول گرما آزاد شود، از سوختن به تقریب چند گرم اتانول، همین مقدار گرما تولید می‌شود؟  $(\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1})$

Handwritten calculations:  $37.5$  (4),  $32.5$  (3),  $25.5$  (2) (circled in yellow),  $21.5$  (1)

Handwritten calculations for question 90:  $\frac{780}{18} = 43.33$ ,  $\frac{50}{1.7} = 29.41$ ,  $\frac{43.33}{29.41} = 1.47$ ,  $1.47 \times 5.5 = 8.1$  (circled in yellow)

۹۱- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) نخ دندان و پتو به ترتیب از تفلون و پلی سیانو اتن تهیه می شوند. ✓  
 (۲) تفاوت شمار پیوند دوگانه در مولکول استیرن و مولکول وینیل کلرید، برابر (۳) است. ✓  
 (۳) مولکول های الکل دارای حداکثر ۳ کربن به هر نسبتی در آب حل می شوند و نیروی بین مولکولی غالب، از نوع پیوند هیدروژنی است. ✓  
 (۴) تفاوت شمار اتم ها در ساختار اسید دارای ۴ کربن و الکل دارای یک کربن سازنده استر یک عاملی موجود در سیب، برابر ۹ است. ✗



$\frac{2 \times 12 + 4 \times 1 + 16}{1} = 44$

۹۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، اگر اتم های هیدروژن حلقه بنزنی در یک پاک کننده دارای ۱۸ اتم کربن و با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، با گروه متیل جایگزین شود، جرم مولی آن، به تقریب چند درصد افزایش می یابد؟

(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g.mol<sup>-1</sup>)

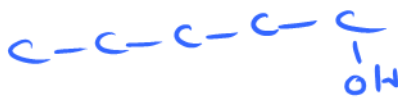
$(C_{12}H_{10})S_2H_2SO_2Na = 244$

$RC_2H_5SO_2Na$   
 (۱) ۱۲      (۲) ۱۶      (۳) ۱۸

۹۳- کدام مورد درباره یک ترکیب آلی سیر شده دارای ۵ اتم کربن و یک اتم اکسیژن و بدون شاخه فرعی، نادرست است؟

$(C_{12}H_{18})C_2(CH_3)SO_2Na = 250$

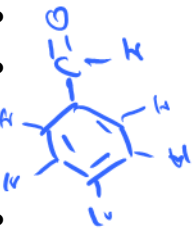
- (۱) اگر اکسیژن با یک جفت الکترون پیوندی به یک کربن متصل باشد، مولکول به یقین الکل است. ✓  
 (۲) اگر اکسیژن به هیدروژن متصل باشد، مولکول به یقین الکل است. ✓  
 (۳) اگر اکسیژن فقط به یک کربن متصل باشد، مولکول به یقین کتون است. ✗  
 (۴) اگر اکسیژن به دو کربن متصل باشد، مولکول به یقین اتر است. ✓



۹۴- با توجه به ساختار مولکول داده شده، چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟ (H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol<sup>-1</sup>)



- شمار اتم های هیدروژن، با شمار پیوندهای دوگانه برابر است. ✗
- شمار اتم های هیدروژن، با شمار اتم های هیدروژن در مولکول بنزالدهید برابر است. ✗
- اگر اتم های هیدروژن آن با گروه عاملی هیدروکسیل جایگزین شود، جرم مولی آن، به تقریب، ۵۰ درصد افزایش می یابد. ✓
- شمار اتم های کربن با عدد اکسایش منفی، ۳ برابر شمار اتم های کربن با عدد اکسایش منفی در مولکول اتیل اتانوات است. ✗



$C_{12}(OH)_2 = 272$   
 ۱ (۴)      ۲ (۳)      ۳ (۲)      ۴ (۱)

۹۵- کدام مورد درست است؟

- (۱) هر چه شمار اتم های هیدروژن در ساختار کربوکسیلیک اسید، بیشتر باشد، خاصیت اسیدی بیشتر است. ✗  
 (۲) هر چه  $[H^+]$  در محلولی بیشتر باشد، آن محلول بازی تر و هر چه  $[H^+]$  در محلولی کمتر باشد، آن محلول اسیدی تر است. ✗  
 (۳) مدل آرنیوس، پیش بینی می کند با حل شدن  $SO_3$  و  $Na_2O$  در آب (به طور جداگانه)، غلظت یون هیدرونیوم در کدام محلول بیشتر است. ✓

(۴) در دمای ثابت، اگر  $\alpha$  برای اسید HA، نصف  $\alpha$  برای اسید HD باشد، رسانایی الکتریکی محلول  $\frac{1}{2}$  مولار HD با رسانایی الکتریکی محلول  $\frac{1}{1}$  مولار HA برابر است. ✗

۹۶- اگر pH محلول اسید HA ( $\alpha = 0.1$ )، برابر  $\frac{1}{3}$  باشد، در چند میلی لیتر از این محلول،  $\frac{18}{8}$  گرم اسید حل شده

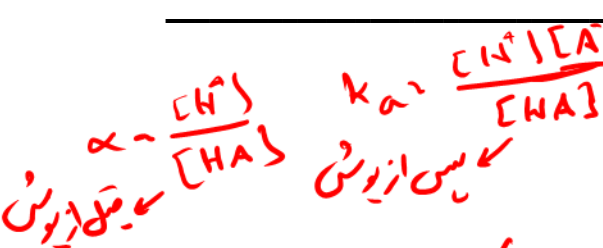
است؟ (HA = 47 g.mol<sup>-1</sup>)

$[H^+] = 10^{-\frac{1}{3}} = 10^{-0.33} = 0.46 \times 10^{-1} = 4.6 \times 10^{-2}$   
 $\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]} \rightarrow 0.1 = \frac{4.6 \times 10^{-2}}{[HA]} \rightarrow [HA] = \frac{4.6 \times 10^{-2}}{0.1} = 4.6 \times 10^{-1} = 0.46$   
 $n = \frac{m}{M} \rightarrow 0.46 = \frac{m}{47} \rightarrow m = 0.46 \times 47 = 21.62 \approx 21.6 \text{ ml}$

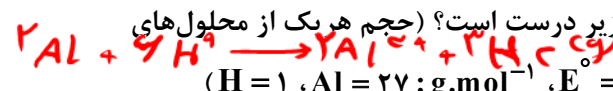
۹۷- کدام مورد درست است؟



- (۱) معادله یونش اسیدهای نیتروژن دار در آب، یک طرفه است. **X**
- (۲) محلول یک اسید ضعیف، نمی تواند شامل یون های آپیوشیده باشد. **X**
- (۳) مخرج کسر عبارت های ثابت یونش و درجه یونش اسیدها، **مختلف اند**.
- (۴) در شرایط تعادلی یونش اسید HF در آب، غلظت مولکول های HF، ثابت است. **✓**



۹۸- درباره سلول گالوانی استاندارد «آلومینیم - هیدروژن» کدام موارد زیر درست است؟ (حجم هر یک از محلول های



پیرامون آند و کاتد، برابر یک لیتر است،  $E^{\circ} = (Al^{3+} / Al) = -1.66 V$ ،  $(H = 1)$ ،  $Al = 27 : g.mol^{-1}$

الف: نسبت تغییرات جرم آند به تغییرات جرم کاتد، برابر ۹ است. **X** **جرم کاتد ثابت است**

ب: اگر غلظت  $H^+(aq)$ ،  $0.3$  مولار کاهش یابد، غلظت  $Al^{3+}(aq)$ ،  $0.9$  مولار افزایش خواهد داشت **X**

پ: اگر  $0.54$  گرم از جرم آند کاسته شود،  $672$  میلی لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP، تشکیل شده است. **✓**

ت: در نمودار «مول - زمان» برای این سلول، شیب تغییر یون شرکت کننده در نیم واکنش کاتدی، ۳ برابر شیب تغییر



یون شرکت کننده در نیم واکنش آندی است. **✓**

(۴) «الف» و «ت»

(۳) «الف» و «ب»

(۲) «ب» و «پ»

(۱) «ب» و «ت» **✓**

۹۹- در واکنش برفکافت زیر و پس از موازنه معادله آن، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد محلول در آب، به

مجموع ضرایب استوکیومتری مواد گازی شکل، کدام است؟



۱ (۴)

۲ (۳) **✓**

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۰۰- اگر از الکترون های تولید شده در سلول سوختی هیدروژن برای تهیه فلز منیزیم از آب دریا استفاده شود، با مصرف

چند کیلوگرم گاز هیدروژن در سلول سوختی با بازدهی ۶۰ درصد، می توان ۱۸ کیلوگرم منیزیم مذاب تهیه کرد؟



۱/۲۵ (۴)

۲/۵ (۳) **✓**

۱۲/۵ (۲)

۲۵/۰ (۱)



۱۰۱- کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی، به درستی کامل می کند؟

«مولکول ..... ، ..... مولکول گوگرد تری اکسید .....»

(۱) آمونیاک - برخلاف - دارای اتم مرکزی با بار جزئی منفی است **✓**

(۲) اکسیژن دی فلوئورید - برخلاف - هشت جفت الکترون ناپیوندی دارد

(۳) نیتروژن تری فلوئورید - همانند - سه جفت الکترون پیوندی دارد

(۴) هیدروژن سولفید - همانند - دارای اتم مرکزی با بار جزئی منفی است

۱۰۲- با توجه به معادله داده شده،  $0.12$  مول وانادیم (V) کلرید با  $0.39$  گرم فلز روی، واکنش کامل می دهد. محلول

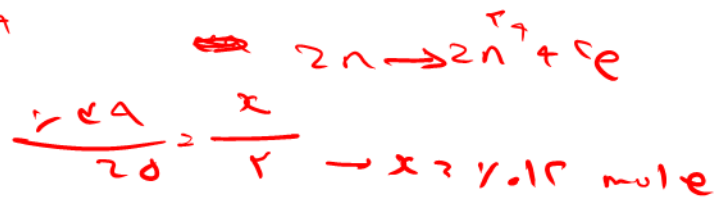
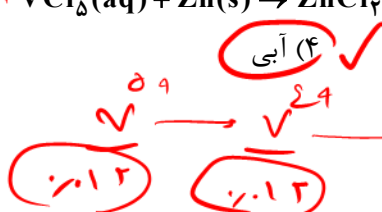


حاصل کدام رنگ را دارد؟ ( $Zn = 65 g.mol^{-1}$ )

(۳) بنفش

(۲) زرد

(۱) سبز



۱۰۳- با توجه به تعادل گازی:  $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ ,  $\Delta H > 0$ , که در ظرف ۱۰ لیتری برقرار است، کدام موارد زیر درست است؟  
 بی‌رنگ بی‌رنگ  $\rightarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$

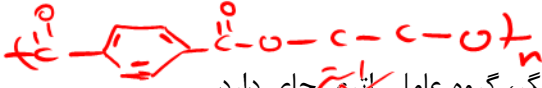
الف: با افزایش دما، رنگ مخلوط گازی، تیره‌تر می‌شود. X

ب: با انتقال تعادل به یک ظرف ۵ لیتری، غلظت گاز HI، ثابت می‌ماند. X

پ: با تزریق مقداری گاز HI به ظرف واکنش، غلظت گازهای  $H_2$  و  $I_2$ ، به یک نسبت افزایش می‌یابد.

ت: اگر ۰/۱ مول فراورده از ظرف واکنش خارج شود، میزان تغییر مولی هریک از واکنش‌دهنده‌ها کمتر از ۰/۱ خواهد بود.

۱ «ب» و «ت»  ۲ «پ» و «ت»  ۳ «الف» و «پ»  ۴ «الف» و «ب»



۱۰۴- کدام مورد، نادرست است؟

۱) واحد تکرارشونده PET، از یک سو، گروه عاملی کربونیل و از سوی دیگر، گروه عاملی اتری جای دارد.

۲) ترفتالیک اسید، یک کربوکسیلیک اسید دو عاملی آروماتیک است که می‌تواند در ساخت پلی‌استر به کار رود.

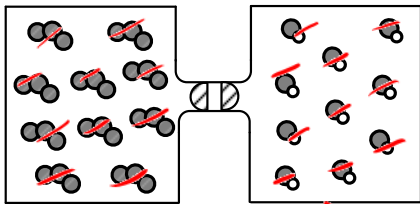
۳) مونومرهای سازنده PET، به صورت غیرمستقیم و طی واکنش‌های اکسایش - کاهش، از نفت خام به دست می‌آید.

۴) اضافه کردن اکسیژن و کاتالیزگر می‌تواند در افزایش بازدهی واکنش تشکیل ترفتالیک اسید از پارازایلن مؤثر باشد.

۱۰۵- اگر گازهای  $O_3$  و NO در دو ظرف یک لیتری مطابق شکل و با باز شدن شیر با یکدیگر مخلوط شوند و واکنش تعادلی:

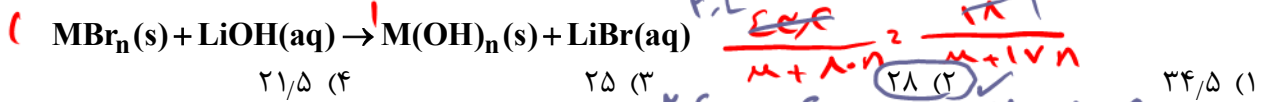


کدام است و در مجموع، چند مول گاز در ظرف وجود خواهد داشت؟ (هر ذره، معادل ۰/۱ مول ماده است).

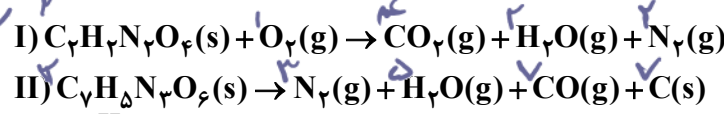


Handwritten calculations for Q105:  
 $K = \frac{[O_2][NO_2]}{[O_3][NO]} = 9$   
 $\frac{2 \times 2}{(1-x)(1-x)} = 9$   
 $4 = 9(1-x)^2$   
 $(1-x)^2 = \frac{4}{9}$   
 $1-x = \frac{2}{3}$   
 $x = \frac{1}{3}$   
 Total moles =  $2(1-x) + 2x + 2(1-x) + 2x = 4$

۱۰۶- مطابق معادله زیر،  $43/2$  گرم  $MBr_n$  در واکنش کامل با محلول لیتیم هیدروکسید، ۱۸ گرم رسوب  $M(OH)_n$  تشکیل می‌دهد. نسبت عددی جرم مولی M به n کدام است؟ ( $H = 1, O = 16, Br = 80$  : g.mol<sup>-1</sup>)



۱۰۷- درباره دو واکنش داده شده، کدام مورد درست است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود،  $C = 12$  g.mol<sup>-1</sup>)



۱) یکی از واکنش‌ها از نوع سوختن است و مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های گازی در واکنش II، دو برابر مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های واکنش I است. X

۲) یکی از واکنش‌ها از نوع سوختن است و مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش I، با ضریب استوکیومتری یکی از فراورده‌های آن برابر است. X

۳) در واکنش I، بازای مصرف ۰/۷۲ مول از واکنش‌دهنده‌ها (با نسبت‌های استوکیومتری)، ۱/۹۲ مول فراورده تشکیل می‌شود.

۴) در واکنش II، بازای مصرف ۰/۲۷ مول واکنش‌دهنده، ۱۰/۵ گرم فراورده جامد تشکیل می‌شود. X

Handwritten calculation for Q107:  
 $\frac{127}{2} = \frac{x}{\sqrt{x} \times 12} \rightarrow x = 11.34 g$

۱۰۸- با توجه به شکل، چند مورد از موارد زیر، درست است؟ (در حالت (۱)، اکسیژن، نیتروژن و آرگون درون ظرف جای دارند.)

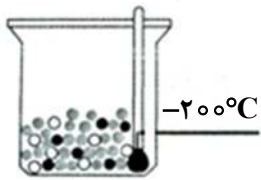
- گلوله‌های سیاه‌رنگ، نماینده اکسیژن اند. ✓
- مواد درون ظرف در حالت (۱)، حالت فیزیکی مایع دارند. ✓
- گلوله‌های سفیدرنگ، نماینده نیتروژن اند. ✗
- مواد درون ظرف در حالت (۲)، دو حالت فیزیکی متفاوت دارند. ✓

۳ (۱) ✓

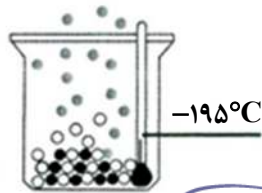
۲ (۲)

۱ (۳)

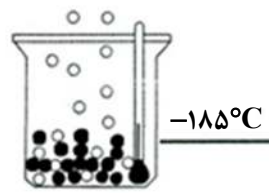
۴ (۴)



حالت (۱)



حالت (۲)



حالت (۳)

۱۰۹- اگر ۳۰۰ گرم محلول ۱۰ درصد جرمی و ۵۰۰ گرم محلول ۱۲ درصد جرمی پتاسیم نیترات با یکدیگر مخلوط شوند، درصد جرمی حل شونده در محلول جدید کدام است؟

$$\frac{300 \times 10 + 500 \times 12}{300 + 500} = \frac{3000 + 6000}{800} = \frac{9000}{800} = 11,25$$

۱۱,۵ (۳)

۱۰,۲۵ (۲)

۱۰,۷۵ (۱)

۱۱۰- کدام مورد همواره درست است؟

(۱) در هر محلول، حجم حلال بیشتر از حجم حل شونده است.

(۲) یک مخلوط می‌تواند دارای اجزایی با حالت‌های فیزیکی متفاوت باشد. ✓

(۳) با کاهش حجم محلول مس (II) سولفات، می‌توان غلظت آن را افزایش داد که باعث پررنگ‌تر شدن آن می‌شود.

(۴) اگر نصف حجم یک محلول آبی را کم کرده و برابر حجم برداشته شده به محلول آب اضافه شود، درصد جرمی

محلول، نصف می‌شود.

محمود اکبری - گزینش سیزده

@chemistryAkbari