

کدام از اتم‌های جدول تناوبی با این اتم‌ها هم‌انرژی است؟
 پاسخ صحیح می‌باشد. $11/10/11/34/54$
 برای تزیین

شیمی - گروه آزمایشی علوم تجربی

صفحه ۸

۷۶ - در آرایش الکترونی فشرده اتم کدام دو عنصر، نماد شیمیایی گاز نجیب، مشابه است؟
 (۱) $Z: Xe, Ar$ (۲) $Z: Ar, Kr$ (۳) $Z: Kr, Xe$ (۴) $Z: Ne, Ar$

۷۷ - کدام مورد درست است؟
 (۱) در تشکیل مواد مولکولی، همه اتم‌ها به آرایش هشت‌تایی 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 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 - کدام موارد زیر درست است؟
 (۱) CoF_3 : کبالت فلئورید (III) فلئورید (II) اکسید TiO_2 : تیتانیم (II) اکسید $KHCO_3$: پتاسیم هیدروژن کربنات
 (۲) $NH_4C_6H_5COO$: آمونیوم بنزوات
 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.

۸۱ - اگر $22/5$ گرم اوره در $727/5$ گرم آب مقطر حل شود، غلظت مولی آن کدام است؟ (جرم هر میلی‌لیتر محلول برابر یک گرم در نظر گرفته شود).
 (۱) $1/5$ (۲) $0/5$ (۳) $0/75$ (۴) $2/5$

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. (درست)
 • در دوره‌ای که X جای دارد، حداکثر دو عنصر شبه‌فلزی وجود دارد. (درست)
 • 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. (درست)

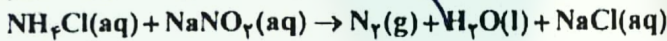
۸۳ - $1/93$ گرم از ترکیب آلی $C_{27}H_{45}OH$ و با جرم مولی 386 گرم، با $0/8$ گرم برم مایع به طور کامل واکنش می‌دهد. در ساختار این مولکول، چند حلقه وجود دارد؟ (ساختار فاقد پیوند سه‌گانه است).
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

$1/93 \text{ g } C_{27}H_{45}OH = 0/005 \text{ mol}$
 $0/005 \text{ mol } C_{27}H_{45}OH = 0/005 \text{ mol } Br_2$
 پاسخ صحیح است. $0/005 \text{ mol}$

$$9 \text{ mol } \text{NaNO}_2 = \frac{13,8 \text{ NaNO}_2}{29,9 \text{ NaNO}_2} = 0,4 \text{ mol}$$

۸۴ || با توجه به معادله زیر، اگر ۱۳/۸ گرم 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. $(N = 14, O = 16, Na = 23 : \text{g.mol}^{-1})$ *گزینه ۲ با توجه به یک بران فرایند داریم*



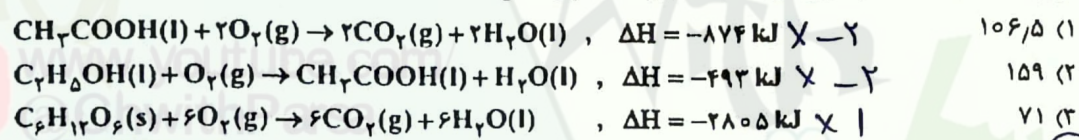
از هر دو ۰,۲ mol ۴۲ (۴) ۶۲ (۳) ۷۲ (۲) ۸۲ (۱)

۸۵ || نام ساختار داده شده کدام است و جرم مولی آن، به تقریب، چند برابر جرم مولی متیل پروپیل اتر است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g.mol}^{-1})$ بازده = $\frac{3,36 \times 1,2}{0,2} = 25,2$



- ۱) اتیل، ۴، ۴، ۶ - تری متیل هپتان؛ ۲/۸
- ۲) اتیل، ۴، ۴، ۶ - تری متیل هپتان؛ ۲/۳
- ۳) اتیل، ۲، ۴، ۴ - تری متیل هپتان؛ ۲/۸
- ۴) اتیل، ۲، ۴، 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.)



$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2 \text{CO}_2 \quad (-874 \times 2) + (-493 \times 2) - 2805 = 25/5 \quad (4)$$

- ۸۷ || برای کدام پیوند در مولکول داده شده از مفهوم میانگین آنتالپی پیوند استفاده نمی‌شود؟
- ۱) H-Br در هیدروژن برمید
 - ۲) C-H در دی‌کلرو متان
 - ۳) C-C در پروپان
 - ۴) O-H در آب

۸۸ || کدام مورد، نادرست است؟ *گزینه ۳*

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 به‌شمار 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؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g.mol}^{-1})$ *گزینه ۴*

۲۵ (۱) ۲۵ (۲) ۱۰ (۳) ۵ (۴)

۹۰ || اگر ارزش سوختی اتان، ۱/۷ برابر ارزش سوختی اتانول باشد و از سوختن کامل ۰/۵ مول اتان، ۷۸۰ کیلوژول گرما آزاد شود، از سوختن به تقریب چند گرم اتانول، همین مقدار گرما تولید می‌شود؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g.mol}^{-1})$ *گزینه ۲*

۲۱/۵ (۱) ۲۵/۵ (۲) ۳۲/۵ (۳) ۳۷/۵ (۴)

۱۹۱)

$$\text{C}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

دوتا

$$14,4 \text{ g} \Rightarrow 0,8 \Rightarrow \frac{0,8}{24} = 2,4 \Rightarrow t = 55$$

۹۰) ۱) ۰,۵ mol $\text{C}_2\text{H}_4 \Rightarrow 150 \text{ g } \text{C}_2\text{H}_4$

۲) $\frac{780}{30,5} = 25,5 \text{ g}$

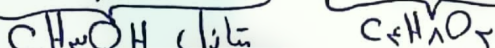
$15 \times 1,7 = 25,5$

۹۱ - کدام مورد، نادرست است؟ گزینہ ۴

- (۱) نخ دندان و پتو به ترتیب از تفلون و پلی سیانواتن 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.



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؟ گزینہ ۲



افزودن CH_3 $4 \times CH_3 \leftarrow 4 \times 14 = 56$ $16 \times 12 = 192$

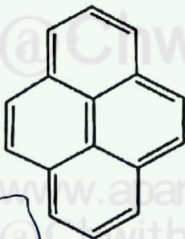
$(H=1, C=12, O=16, Na=23, S=32; g.mol^{-1})$

$C_{13}H_{28}C_6H_5SO_2Na$ $24 \times 12 = 288$ $52 \times 16 = 832$ $18 \times 12 = 216$

۹۳ - کدام مورد درباره یک ترکیب آلی سیر شده دارای ۵ اتم کربن و یک اتم اکسیژن و بدون شاخه فرعی، نادرست است؟ گزینہ ۳

- (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؟ $(H=1, C=12, O=16; g.mol^{-1})$ گزینہ ۱



- شمار اتم های هیدروژن، با شمار پیوندهای دوگانه برابر است. X
- شمار اتم های هیدروژن، با شمار اتم های هیدروژن در مولکول بنزالدهید برابر است. X
- اگر اتم های هیدروژن آن با گروه عاملی هیدروکسیل جایگزین شود، جرم مولی آن به تقریب، ۵۰٪ درصد افزایش می یابد. X
- شمار اتم های کربن با عدد اکسایش منفی، ۲ برابر شمار اتم های کربن با عدد اکسایش منفی در مولکول اتیل اتانوات است. X

۹۵ - کدام مورد درست است؟ گزینہ ۳

- (۱) هرچه شمار اتم های هیدروژن در ساختار کربوکسیلیک اسید، بیشتر باشد، خاصیت اسیدی بیشتر است. X
- (۲) هرچه $[H^+]$ در محلولی بیشتر باشد، آن محلول بازی تر و هرچه $[H^+]$ در محلولی کمتر باشد، آن محلول اسیدی تر است.
- (۳) مدل آرتیوس، 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 α برای اسید HA، α برای اسید HD باشد، رسانایی الکتریکی محلول 0.2 مولار HD با رسانایی الکتریکی محلول 0.1 مولار HA، برابر است. X

۹۶ - اگر pH محلول اسید HA ($\alpha = 0.1$)، برابر $1/2$ باشد، در چند میلی لیتر از این محلول، 18.8 گرم اسید حل شده است؟ گزینہ ۴

$(HA = 47 g.mol^{-1})$

۱۰۰ (۱) ۲۰۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۸۰۰ (۴)

اسید 18.8 و 18.8 \Rightarrow 0.4 mol اسید

$[H^+] = 0.05$

$\frac{0.05}{0.1} = 0.5 = [HA] \rightarrow \frac{18.8 - 47x}{47} = 0.5$

۹۷ - کدام مورد درست است؟ HNO_3 ^{توسط} از بین بردن NO_2 در آب. یک طرفه است. HNO_3 NO_2 را از آب جدا می‌کند. NO_2 در آب حل می‌شود و اسید نیتریک را تشکیل می‌دهد.

(۱) محلول یک اسید ضعیف، نمی‌تواند شامل یون‌های آبپوشیده باشد. \times

(۲) مخرج کسر عبارت‌های ثابت یونش و درجه یونش اسیدها، مشابه‌اند. \times

(۳) در شرایط تعادلی یونش اسید HF در آب، غلظت مولکول‌های HF ثابت است. \checkmark

۹۸ - درباره سلول گالوانی استاندارد «آلومینیم - هیدروژن» کدام موارد زیر درست است؟ (حجم هریک از محلول‌های پیرامون آند و کاتد، برابر یک لیتر است، $E^\circ = (\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -1,66 \text{ V}$ ، $\text{H} = 1$ ، $\text{Al} = 27 \text{ g.mol}^{-1}$) H^+ از بین ببرد!

الف: نسبت تغییرات جرم آند به تغییرات جرم کاتد، برابر ۹ است. \times

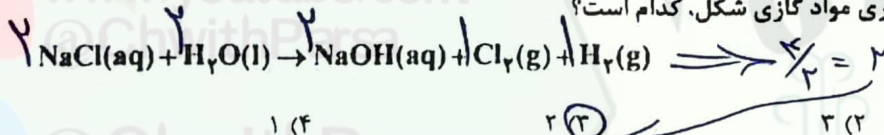
ب: اگر غلظت $\text{H}^+(\text{aq})$ ، $0,3 \text{ M}$ مولار کاهش یابد، غلظت $\text{Al}^{3+}(\text{aq})$ ، $0,9 \text{ M}$ مولار افزایش خواهد داشت. \times

پ: اگر $0,54 \text{ g}$ از جرم آند کاسته شود، 672 mL میلی لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP، تشکیل شده است. \checkmark

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. \checkmark

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

۹۹ - در واکنش برقکافت زیر و پس از موازنه معادله آن، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد محلول در آب، به مجموع ضرایب استوکیومتری مواد گازی شکل، کدام است؟



۱۰۰ - اگر از الکترون‌های 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، می‌توان ۱۸ کیلوگرم منیزیم مذاب تهیه کرد؟ $\text{H} = 1$ ، $\text{Mg} = 24 \text{ g.mol}^{-1}$



(۱) ۲۵,۰ (۲) ۱۲,۵

کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی، به درستی کامل می‌کند؟ $0,75 \Rightarrow 0,75 \text{ mol} \times 2 = 1,5 \text{ mol}$

«مولکول مولکول گوگرد تری‌اکسید»

(۱) آمونیاک - برخلاف - دارای اتم مرکزی با بار جزئی منفی است \checkmark

(۲) \times اکسیژن دی فلونورید - برخلاف - هشت جفت الکترون ناپیوندی دارد \leftarrow هم‌است

(۳) \times نیتروژن تری فلونورید - همانند - سه جفت الکترون پیوندی دارد \leftarrow برخلاف

(۴) \times هیدروژن سولفید - همانند - دارای اتم مرکزی با بار جزئی منفی است \leftarrow برخلاف

۱۰۲ - با توجه به معادله داده شده، $0,12 \text{ mol}$ مول وانادیم (V) کلرید با $0,29 \text{ g}$ گرم فلز روی، واکنش کامل می‌دهد. محلول حاصل کدام رنگ را دارد؟ ($\text{Zn} = 65 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) سبز (۲) زرد (۳) بنفش (۴) آبی

$$0,29 \text{ g Zn} = \frac{0,29}{65} = 0,00446 \text{ mol Zn}$$

از واحد تغییر (IV) \rightarrow وانادیم (V) \Rightarrow Blue

۱۲-۱۰۳ با توجه به تعادل گازی: $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$, $\Delta H > 0$ که در ظرف ۱۰ لیتری برقرار است، کدام موارد زیر درست است؟ لزینه ۲

هر رنگ بنفش رنگ هر رنگ

الف: با افزایش دما، رنگ مخلوط گازی، تیره تر می شود. \times (رنگ تیره تر می شود)

ب: با انتقال تعادل به یک ظرف ۵ لیتری، غلظت گاز HI، ثابت می ماند. \times (ماهی می یابد)

پ: با تزریق مقداری گاز HI به ظرف واکنش، غلظت گازهای H_2 و I_2 ، به یک نسبت افزایش می یابد. \checkmark

ت: اگر ۰/۱ مول فرآورده از ظرف واکنش خارج شود، میزان تغییر مولی هریک از واکنش دهنده ها کمتر از ۰/۱ خواهد بود. \checkmark

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

۱۲-۱۰۴ کدام مورد، نادرست است؟ لزینه ۱

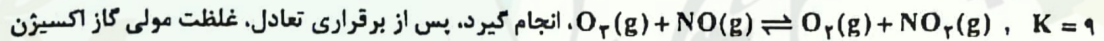
(۱) در واحد تکرار شونده PET، از یک سو، گروه عاملی کربونیل و از سوی دیگر، گروه عاملی اتری جای دارد. استر است! \times

(۲) ترفتالیک اسید، یک کربوکسیلیک اسید دو عاملی آروماتیک است که می تواند در ساخت پلی استر به کار رود.

(۳) مونومرهای سازنده PET، به صورت غیر مستقیم و طی واکنش های اکسایش - کاهش، از نفت خام به دست می آید.

(۴) اضافه کردن اکسیژن و کاتالیزگر می تواند در افزایش بازدهی واکنش تشکیل ترفتالیک اسید از پارازایلین مؤثر باشد.

۱۲-۱۰۵ اگر گازهای O_2 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).

(۱) ۲۰۰،۷۵

(۲) ۲۰۰،۳۷۵

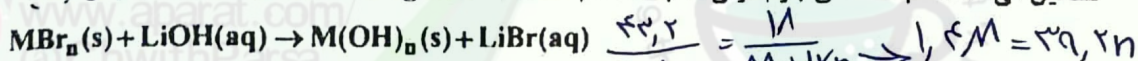
(۳) ۱۰۰،۳۷۵

(۴) ۱۰۰،۷۵

$\frac{0,75}{2} = 0,375$

۱۰۶- مطابق معادله زیر، ۴۳/۲ گرم MBr_n در واکنش کامل با محلول لیتیم هیدروکسید، ۱۸ گرم رسوب $\text{M}(\text{OH})_n$ تشکیل می دهد. نسبت عددی جرم مولی M به n کدام است؟ $(\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Br} = 80; \text{g.mol}^{-1})$ لزینه ۲

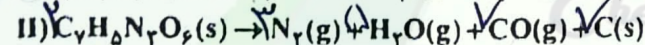
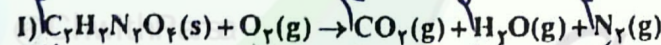
تشکیل می دهد. نسبت عددی جرم مولی M به n کدام است؟ $(\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Br} = 80; \text{g.mol}^{-1})$ لزینه ۲



۴۳/۲ = $\frac{M}{\frac{M}{28} + 17n}$ $\rightarrow 1,4M = 39,2n$

۲۱/۵ (۴) ۲۵ (۳) ۲۴/۵ (۱)

۱۰۷- درباره دو واکنش داده شده، کدام مورد درست است؟ (معادله واکنش ها موازنه شود. $\text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$) لزینه ۳



(۱) یکی از واکنش ها از نوع سوختن است و مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده های گازی در واکنش II، دو برابر مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده های واکنش I است.

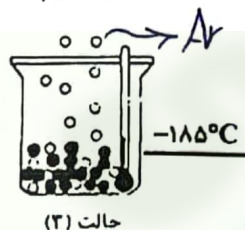
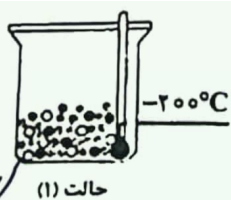
(۲) یکی از واکنش ها از نوع سوختن است و مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها در واکنش I، با ضریب استوکیومتری یکی از فرآورده های آن برابر است. نادرست

(۳) هر واکنش I، به ازای مصرف ۰/۷۲ مول از واکنش دهنده ها (با نسبت های استوکیومتری)، ۱/۹۲ مول فرآورده تشکیل می شود.

(۴) در واکنش II، به ازای مصرف ۰/۲۷ مول واکنش دهنده، ۱۰/۵ گرم فرآورده جامد تشکیل می شود.

$0,92 \times 12 = 11,04$

- ۱۰۸ - با توجه به شکل، چند مورد از موارد زیر، درست است؟ (در حالت (۱)، اکسیژن، نیتروژن و آرگون درون ظرف جای دارند). **لزینه!**
- گلوله‌های سیاه‌رنگ، نماینده اکسیژن اند. ✓
 - گلوله‌های سفیدرنگ، نماینده نیتروژن اند. ✗
 - مواد درون ظرف در حالت (۱)، حالت فیزیکی مایع دارند. ✓
 - مواد درون ظرف در حالت (۲)، دو حالت فیزیکی متفاوت دارند. ✓



- ۳ (۱)
۲ (۲)
۱ (۳)
۴ (۴)

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

- ۱) ۱۰,۷۵ (۱) ۲) ۱۰,۲۵ (۲) ۳) ۱۱,۵ (۳) ۴) ۱۱,۲۵ (۴)

$$\frac{300 \times 10 + 500 \times 12}{800} = 11,25 \quad (۴)$$

۱۱۰ - کدام مورد همواره درست است؟ **لزینه!**

- (۱) در هر محلول، حجم حلال بیشتر از حجم حل‌شونده 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 برداشته‌شده به محلول آب اضافه شود، درصد جرمی محلول، نصف می‌شود.

لزینه! همیشه مول حلال بیشتر از حل‌شونده می‌باشد.

www.youtube.com/@ChwithParsa

www.aparat.com/@ChwithParsa

@ChwithParsa

Exploring the wonders of chemistry, together

Chemistry with Parsa