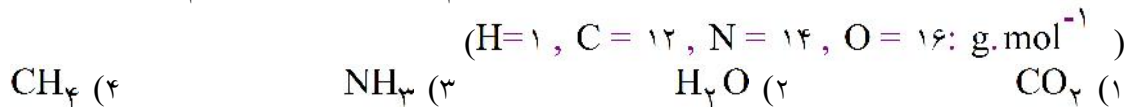


۱- در معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل اوکتین، مجموع ضریب‌های مولی مواد، کدام است؟  
 (۱) ۲۶ (۲) ۲۷ (۳) ۲۸ (۴) ۲۹

۲- در کدام ترکیب، نسبت جرم اتم مرکزی به جرم مجموع اتم‌های دیگر مولکول، کم‌تر است؟



۳- شمار مول‌های مس در ۲۵/۶ گرم از آن، برابر شمار مول‌های آهن در چند گرم از آن است؟

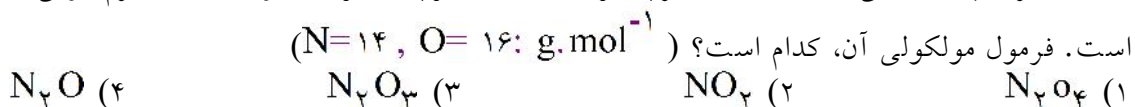


۴- ۲۷/۶ گرم اتانول، به ترتیب شامل ..... مول از آن و حجم آن، برابر ..... میلی‌لیتر است. (چگالی اتانول



۵- جرم  $10^{20} \times 150/55$  مولکول آب، برابر چند میلی‌گرم است؟ ( $H=1, O=16: g.mol^{-1}$ )  
 (۱) ۳۵۲ (۲) ۳۶۲ (۳) ۴۵۰ (۴) ۴۸۰

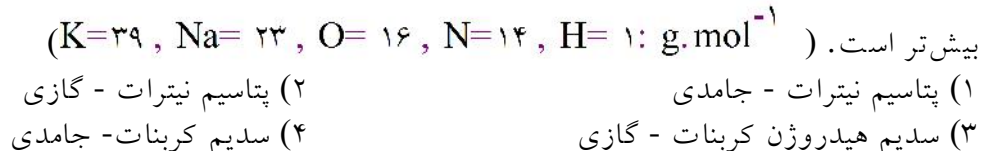
۶- در یک ترکیب شیمیایی به ازای ۰/۶۱ گرم نیتروژن، ۱/۴۰ گرم اکسیژن وجود دارد و جرم مولی آن برابر  $92 g.mol^{-1}$



۷- کدام مطلب صحیح‌تر است؟

- (۱) بخار متانول بر اثر گرما به گازهای هیدروژن و کربن دی‌اکسید تجزیه می‌شود.
- (۲) واکنش‌های بسپارش، از نوع واکنش‌های ترکیب یا سنتزی‌اند و پرکاربردترین آن‌ها تولید پلی‌تن است.
- (۳) سدیم نیترات با روی سولفات در محلول واکنش می‌دهد و در این واکنش، ماده نامحلول در آب تشکیل می‌شود.
- (۴) واکنش منیزیم هیدروکسید با سولفوریک اسید از نوع جابه‌جایی دوگانه است و مجموع ضریب‌های مولی واکنش‌دهنده و فراورده در معادله موازنه شده آن برابر است.

۸- در تجزیه گرمایی ..... فراورده ..... به وجود می‌آید که جرم مولی آن در مقایسه با جرم مولی واکنش‌دهنده



۹- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در دما و فشار ثابت، سوختن کامل ۱/۵L گاز اتان به تولید  $3 LCO_2(g)$  می‌انجامد.
- (۲) منظور از شرایط STP، دمای ۲۷K و فشار ۷۶cmHg است.
- (۳) در فشار و دمای یکسان، حجم هر مول گاز برابر ۲۲/۴ لیتر است.
- (۴) در فشار و دمای ثابت، گازها در نسبت‌های حجمی معینی با هم واکنش می‌کنند.

۱۰- جرم مولی گازی که چگالی آن در شرایط STP برابر  $1/25$  گرم بر لیتر است، چند گرم است و این جرم مولی را به کدام گاز نمی‌توان نسبت داد؟  $(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16: g \cdot mol^{-1})$

(۱)  $NO$ ، ۲۸ (۲)  $CO$ ، ۲۸ (۳)  $NO$ ، ۳۰ (۴)  $C_2H_6$ ، ۳۰

۱۱- چند مترمکعب هوا در شرایط STP برای سوختن کامل ۴ مول ایزواکتان نیاز است؟  $(\frac{1}{5})$  حجم هوا را اکسیژن در نظر بگیرید.

(۱)  $4/2$  (۲)  $5/6$  (۳)  $6/4$  (۴)  $7/8$

۱۲- شمار مول‌های گاز به دست آمده از تجزیه گرمایی یک مول از آلومینیوم سولفات، پتاسیم کلرات، سرب (IV) اکسید و متانول به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

(۱)  $1/5, 1/5, 1, 2$  (۲)  $1/5, 3, 1, 3$  (۳)  $3, 1/5, 1/5, 3$  (۴)  $3, 3, 1, 2$

۱۳- حدود ۳۰ درصد جرم یکی از اکسیدهای منگنز را، اکسیژن تشکیل می‌دهد. فرمول این اکسید کدام است؟  $(O = 16, Mn = 55: g \cdot mol^{-1})$

(۱)  $MnO$  (۲)  $MnO_2$  (۳)  $Mn_2O_3$  (۴)  $Mn_3O_4$

۱۴- در فضاپیمایی از قوطی‌های دارای لیتیم پراکسید برای تصفیه هوا استفاده می‌شود. اگر میزان  $CO_2$  تولید شده در فضاپیما در یک نیم روز برابر ۱۰ مول باشد، حجم گاز اکسیژن تولید شده در صورت عملکرد کامل سامانه در این مدت چند لیتر خواهد بود؟  $(O = 16 g \cdot mol^{-1}, \text{چگالی اکسیژن} = 1/6 g \cdot L^{-1})$

(۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۵۶ (۴) ۵۱۲

۱۵- نمونه‌ای به جرم ۵۲ گرم  $CoCl_2$  ناخالص و بدون آب پس از قرار گرفتن در معرض رطوبت،  $73/6$  گرم جرم پیدا می‌کند. اگر شمار مولکول‌های آب تبلور آن برابر ۶ باشد، درصد خلوص نمونه اولیه کدام است؟ (ناخالصی، رطوبت جذب نمی‌کند.)  $(Co = 59, Cl = 35/5, O = 16, H = 1: g \cdot mol^{-1})$

(۱) ۶۵ (۲)  $77/3$  (۳) ۵۰ (۴)  $82/4$

۱۶- یک قطعه فلز روی به جرم  $2/6$  گرم را در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول  $0/5$  مولار هیدروکلریک اسید وارد می‌کنیم تا با هم واکنش دهند. واکنش دهنده محدود کننده کدام است و چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می‌شود؟ (چگالی گاز هیدروژن را برابر  $0/08 g \cdot L^{-1}$  در نظر بگیرید.)  $(H = 1, Zn = 65: g \cdot mol^{-1})$

(۱) روی - ۱ (۲) روی -  $1/25$  (۳) هیدروکلریک اسید - ۱ (۴) هیدروکلریک اسید -  $1/25$

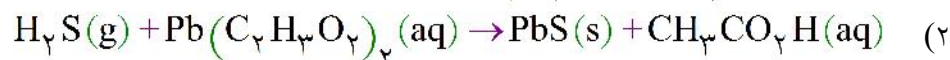
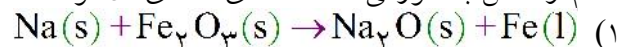
۱۷- اگر فرمول هیدروژن فسفات عنصر اصلی X،  $X_3(HPO_4)_3$  باشد، فرمول آزید آن کدام است؟

(۱)  $XN_3$  (۲)  $X(N_3)_3$  (۳)  $X_3N_3$  (۴)  $X_3(N_3)_3$

۱۸- از واکنش ۱۲ گرم فلز آلومینیوم با خلوص ۹۰ درصد با مقدار کافی از محلول هیدروکلریک اسید، چند مول گاز هیدروژن آزاد می‌شود؟  $(Al = 27 g \cdot mol^{-1})$

(۱)  $0/8$  (۲)  $0/6$  (۳)  $0/4$  (۴)  $0/2$

۱۹- کدام واکنش به صورتی که معادله‌ی نمادی آن نوشته شده، انجام می‌شود؟



۲۰- اگر ۵/۷۵ گرم سدیم داغ در ظرفی دارای ۵/۶ لیتر گاز کلر در شرایط STP وارد شود، واکنش دهنده محدودکننده کدام

است و چند گرم از واکنش دهنده اضافی باقی می‌ماند؟ (Na = ۲۳, Cl = ۳۵/۵: g.mol<sup>-1</sup>)

(۱) سدیم، ۱۴/۱۵ (۲) کلر، ۱۴/۱۵ (۳) کلر، ۸/۸۷۵ (۴) سدیم، ۸/۸۷۵

۲۱- کدام عبارت نادرست است؟ (P = ۳۱, O = ۱۶: g.mol<sup>-1</sup>)

(۱) در ساختار- $(\text{C}_2\text{H}_4)_n$  همه‌ی پیوندها از نوع کووالانسی یگانه‌اند.

(۲) در واکنش سوختن کامل فسفر سفید، فراورده‌ای با جرم مولی ۲۸۴ گرم تشکیل می‌شود.

(۳) واکنش زغال سنگ با بخار آب بسیار داغ، از نوع جابه‌جایی یگانه است.

(۴) واکنش فلز قلع بار محلول هیدروکلریک اسید، منجر به تشکیل گاز هیدروژن و محلول استانوکلرید می‌شود.

۲۲- شمار اتم‌ها در ۰/۰۰۲ مول گوگرد دی‌اکسید با شمار اتم‌ها در چند گرم اوزون برابر است؟ (O = ۱۶: g.mol<sup>-1</sup>)

(۱) ۰/۰۴۸ (۲) ۰/۰۹۶ (۳) ۰/۱۴۴ (۴) ۰/۱۹۲

۲۳- اگر در واکنش ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۴ مولار نیتریک اسید با مقدار کافی کلسیم کربنات، مقدار ۴ لیتر گاز کربن

دی‌اکسید به دست آید، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (چگالی این گاز را در شرایط آزمایش، برابر ۱/۷۶ g.L<sup>-1</sup> در نظر بگیریم).

(۱) ۸۰ (۲) ۸۲ (۳) ۹۰ (۴) ۹۲

۲۴- در واکنش ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار پتاسیم هیدروکسید با محلول کوپریک نترات کافی، با بازده ۸۰ درصد، به

تقریب چند گرم کوپریک هیدروکسید می‌توان به دست آورد؟ (H = ۱, O = ۱۶, Cu = ۶۴: g.mol<sup>-1</sup>)

(۱) ۱/۹۶ (۲) ۰/۷۸۴ (۳) ۰/۹۸۵ (۴) ۱/۵۶

۲۵- اگر ۰/۱ مول نمک آبیوشیده  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  گرما داده شود و وزن آن حدود ۱۸/۹ درصد کاهش یابد، x در

فرمول شیمیایی جامد باقیمانده  $(\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O})$ ، به تقریب کدام است؟

(Na = ۲۳, S = ۳۲, O = ۱۶, H = ۱: g.mol<sup>-1</sup>)

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۲۶- ۲۴/۵ گرم سولفوریک اسید را با ۰/۲ مول آلومینیوم فسفات مخلوط و گرم می‌کنیم تا با هم واکنش دهند.

واکنش دهنده محدودکننده کدام است و به تقریب چند گرم فسفریک اسید تشکیل می‌شود؟

(H = ۱, O = ۱۶, P = ۳۱, S = ۳۲: g.mol<sup>-1</sup>)

(۱) سولفوریک اسید، ۲۴/۵ (۲) سولفوریک اسید، ۱۶/۳ (۳) آلومینیوم فسفات، ۱۹/۶ (۴) آلومینیوم فسفات، ۲۹/۴

۲۷- برای تهیه ۱۴/۲ لیتر گاز کلر از واکنش منگنز دی‌اکسید با هیدروکلریک اسید، چند گرم منگنز دی‌اکسید با خلوص ۷۵ درصد لازم است؟ (چگالی گاز کلر در شرایط آزمایش برابر  $g \cdot L^{-1}$  ۱/۲۵ است.)

( $O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵, Mn = ۵۵ : g \cdot mol^{-1}$ )

۲۷ (۱) ۲۸/۵ (۲) ۲۹ (۳) ۳۰/۸ (۴)

۲۸-  $۱۰^{۲۲} \times ۹/۰۳۳$  اتم آهن، برابر چند مول آهن است و در واکنش با مقدار کافی سولفوریک اسید، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می‌سازد؟ (چگالی گاز هیدروژن در شرایط واکنش برابر  $g \cdot L^{-1}$  ۰/۸ است، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۲۸ (۱) ۴/۵ - ۰/۱۸ (۲) ۳/۹ - ۰/۱۸ (۳) ۳/۲۵ - ۰/۱۵ (۴) ۳/۷۵ - ۰/۱۵

۲۹- شمار اتم‌های کلر در ۰/۰۰۱ مول فریون -۱۱ با شمار اتم‌ها در چند گرم نیتروگلیسرین برابر است؟

( $H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$ )

۲۹ (۱)  $۲۲/۷ \times ۱۰^{-۳}$  (۲)  $۳۴/۰۵ \times ۱۰^{-۲}$  (۳)  $۲۲/۷ \times ۱۰^{-۲}$  (۴)  $۳۴/۰۵ \times ۱۰^{-۳}$

۳۰- یک ترکیب آلی راست زنجیر (غیرحلقوی) که دارای ۶/۶۷ درصد هیدروژن و ۵۳/۳۳ درصد اکسیژن است، دارای

فرمول تجربی ..... است و می‌تواند یک ..... باشد. ( $H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$ )

(۱)  $CHO$  - الکل نوع اول (۲)  $CH_2O$  - الکل نوع اول

(۳)  $CH_2O$  - کربوکسیلیک اسید (۴)  $CHO$  - کربوکسیلیک اسید

۳۱- از تجزیه چند گرم سرب (IV) اکسید بر اثر گرما و تبدیل آن به سرب (II) اکسید، می‌توان ۱۲/۸ لیتر گاز اکسیژن به دست آورد، در صورتی که بازده درصدی واکنش برابر ۸۰ درصد و چگالی گاز اکسیژن در شرایط واکنش برابر

$g \cdot L^{-1}$  ۱۲/۵ باشد؟ ( $O = ۱۶, Pb = ۲۰۷ : g \cdot mol^{-1}$ )

۳۱ (۱) ۲۷۹/۸۵ (۲) ۲۸۹/۷۵ (۳) ۲۹۷/۸۵ (۴) ۲۹۸/۷۵

۳۲- در فرایند پر کردن کیسه هوای خودرو، اگر ۳/۲۵ گرم سدیم آزید تجزیه شود، در پایان، چند گرم سدیم بی‌کربنات

تشکیل می‌شود؟ ( $H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g \cdot mol^{-1}$ )

۳۲ (۱) ۵/۶ (۲) ۴/۲ (۳) ۲/۸ (۴) ۱/۴

۳۳- در ترکیب یونی سه‌تایی حاصل از یون کروم با کدام یون، نسبت شمار کاتیون به آنیون، کوچک‌تر است؟

(۱) دی‌کرومات (۲) منگنات (۳) کرومات (۴) پرمنگنات

۳۴- درصد جرمی مس در کوپرو اکسید به تقریب کدام است؟ ( $O = ۱۶, Cu = ۶۴ : g \cdot mol^{-1}$ )

۳۴ (۱) ۷۸/۸۹ (۲) ۷۹/۹۹ (۳) ۸۸/۸۹ (۴) ۸۹/۷۸

۳۵- اگر به تقریب ۲۴/۴ درصد جرمی نیترات یک فلز از گروه IIA جدول تناوبی را جرم این فلز تشکیل دهد، عدد اتمی این عنصر کدام است و در کدام دوره جدول تناوبی جای دارد؟ (شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم این عنصر

برابرند.) ( $O = ۱۶, N = ۱۴ : g \cdot mol^{-1}$ )

۳۵ (۱) ۲۰، سوم (۲) ۲۰، چهارم (۳) ۴۰، سوم (۴) ۴۰، چهارم

۳۶- اگر در واکنش تجزیه‌ی ۰/۳ مول پتاسیم کلرات بر اثر گرما، ۹/۶ لیتر گاز اکسیژن آزاد شود، بازده درصدی این واکنش کدام است؟ چگالی گاز اکسیژن را در شرایط آزمایش برابر ۱/۲۵ گرم بر لیتر در نظر بگیرید. ( $O = 16 \text{ g. mol}^{-1}$ )

(۱) ۸۲/۳۳ (۲) ۸۳/۳۳ (۳) ۸۵ (۴) ۹۵

۳۷- برای سوزاندن کامل ۹۱۲ گرم ۲- متیل هپتان، چند تر مکعب هوا در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۵L است، لازم است؟ ( $\frac{1}{5}$  حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد). ( $H = 1, C = 12, O = 16 \text{ g. mol}^{-1}$ )

(۱) ۲۱/۵ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۲۳ (۴) ۲۵

۳۸- اگر ۰/۳ مول سیلیسیم تتراکلرید با ۰/۵ مول گرد منیزیم مخلوط و گرما داده شود تا باهم واکنش دهند، واکنش دهنده‌ی اضافی کدام است و چند گرم جامد یونی تشکیل می‌شود؟ ( $Mg = 24, Si = 28, Cl = 35/5 \text{ g. mol}^{-1}$ )

(۱) منیزیم، ۴۷/۵ (۲) سیلیسیم تتراکلرید، ۵۷ (۳) سیلیسیم تتراکلرید، ۴۷/۵ (۴) منیزیم، ۵۷

۳۹- کدام مطلب درباره‌ی آلومینیوم اکسید درست است؟ ( $C = 12, O = 16, Al = 27, Ca = 40 \text{ g. mol}^{-1}$ )

(۱) شعاع یون‌های تشکیل دهنده‌ی آن از شعاع یون تک اتمی الکترون‌گاتیوترین عنصر جدول تناوبی، کوچک‌تر است.

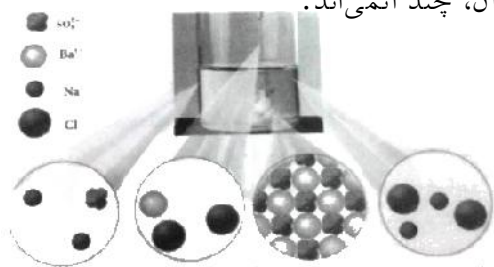
(۲) عدد اکسایش آلومینیوم در آن، با عدد اکسایش اتم مرکزی در یون‌های  $HPO_4^{2-}$ ،  $NO_2^+$  و  $CN_2^{2-}$  برابر است.

(۳) درصد جرمی آلومینیوم در آن، با مجموع درصد جرمی عنصرهای کلسیم و کربن در کلسیم کربنات برابر است.

(۴) هم در واکنش ترمیت و هم در واکنش تجزیه‌ی گرمایی آلومینیوم سولفات، به حالت جامد تشکیل می‌شود.

۴۰- با توجه به شکل، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟ ( $O = 16, S = 32, Ba = 137 \text{ g. mol}^{-1}$ )

- ماده‌ی نامحلول تشکیل شده، سفید رنگ بوده و یون‌های تشکیل دهنده‌ی آن، چند اتمی‌اند.



- واکنش انجام شده از نوع جابه‌جایی دوگانه است و در آن، یون‌های سولفات نقش تماشاچی را دارند.

- در معادله‌ی نمادی موازنه شده‌ی واکنش انجام شده، اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین نسبت مولی برابر ۱ است.

- در واکنش  $10^{-2} \times 2/5$  مول از یک واکنش دهنده با مقدار کافی از واکنش دهنده‌ی دیگر، ۵/۸۲۵ گرم رسوب تشکیل می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۱- فسفرتری کلرید، از واکنشی که معادله‌ی نمادی آن به صورت  $P_4(s) + Cl_2(g) \rightarrow PCl_3(g)$  است، تهیه می‌شود. اگر بازده درصدی واکنش برابر ۸۰ درصد باشد، از واکنش ۱۲۴۰g فسفر سفید چند کیلوگرم فسفر تری کلرید به دست می‌آید؟ ( $P = 31, Cl = 35/5 \text{ g. mol}^{-1}$ )

(۱) ۲/۲ (۲) ۱/۱ (۳) ۴/۴ (۴) ۳/۳

۴۲- اگر با گرما دادن ۱۱/۲ گرم سدیم هیدروژن کربنات، ۱/۵ لیتر گاز کربن دی‌اکسید تشکیل شده باشد، چند درصد آن تجزیه شده است؟ چگالی گاز را در شرایط آزمایش برابر  $1/76 \text{ g. L}^{-1}$  در نظر بگیرید.

(۱) ۸۰ (۲) ۸۵ (۳) ۹۰ (۴) ۹۵

۴۳- در کدام دو ترکیب، درصد جرمی هیدروژن برابر است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 \text{ g. mol}^{-1}$ )

(۱) اتانول و استیک اسید (۲) گلوکز و استیک اسید (۳) گلوکز و گلیسرین (۴) اتانول و گلیسرین



۴۴- اگر در واکنش ۲۵ گرم منگنز (IV) اکسید ناخالص با هیدروکلریک اسید کافی،  $0/2$  مول گاز کلر تشکیل شود، درصد

خلوص این نمونه اکسید کدام است؟ ( $O = 16, Mn = 55 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۶۹/۶ (۲) ۶۲/۵ (۳) ۸۲/۴ (۴) ۸۲/۵

۴۵- ۱۶/۲۵ گرم گرد فلز روی با خلوص ۸۰ درصد را به ۲۰۰ میلی لیتر محلول  $1/2$  مولار سولفوریک اسید اضافه کرده و گرم می کنیم تا باهم واکنش دهند، واکنش دهنده محدودکننده کدام است و چند گرم روی سولفات تشکیل می شود؟

( $O = 16, S = 32, Zn = 65 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) روی، ۴۸/۳ (۲) روی، ۳۲/۲ (۳) سولفوریک اسید، ۳۲/۲ (۴) سولفوریک اسید، ۴۸/۳

۴۶-  $1/12$  گرم گرد آهن و  $2/24$  گرم گاز کلر، مطابق معادله ی نمادی  $Fe(s) + Cl_2(g) \rightarrow FeCl_3(s)$ ، با یک دیگر

به طور کامل واکنش می دهند. فراورده ی جامد تشکیل شده را در مقدار کافی آب خالص حل کرده، به حجم ۱۰۰ میلی لیتر می رسانیم. نیمی از این محلول، در واکنش با مقدار کافی از محلول پتاسیم یدید، چند گرم ماده ی نامحلول در

آب تولید می کند؟ ( $I = 127, Fe = 56, K = 39, Cl = 35/5 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۰/۶۳۵ (۲) ۱/۲۷۰ (۳) ۱/۹۰۵ (۴) ۲/۵۴۰

۴۷- تفاوت مولکول سالیسیلیک اسید با مولکول بنزوییک اسید در شمار ..... است.

- (۱) اتم های کربن (۲) پیوندهای یگانه بین اتم ها  
(۳) پیوند دوگانه ی کربن - اکسیژن (۴) اتم های دارای ۳ قلمرو الکترونی

۴۸- برای سوختن کامل یک مول از بنزن، سیکلوهگزان و نفتالین به ترتیب از راست به چپ، چند مول اکسیژن لازم است؟

- (۱) ۱۲، ۹، ۷/۵ (۲) ۱۱، ۱۰، ۷/۵ (۳) ۱۲، ۱۰، ۱۵ (۴) ۱۱، ۹، ۱۵

۴۹- اگر در واکنشی با معادله ی نمادی:  $HNO_3(aq) + Cu(s) \rightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + NO_2(g) + H_2O(l)$ ،  $0/5$  مول نیتریک اسید مصرف شود و بازده واکنش ۸۵ درصد باشد، چند لیتر گاز نیتروژن دی اکسید در شرایط STP آزاد

می شود؟

- (۱) ۴/۷۶ (۲) ۵/۰۶ (۳) ۴/۶۷ (۴) ۵/۶۰

۵۰- اگر یک تِن سنگ گچ (کلسیم سولفات دوآبه) با خلوص ۸۵ درصد تا حدی گرما داده شود که ۵۰ درصد آب آن خارج شود، به تقریب چند کیلوگرم فراورده ی جامد به دست می آید (گرما بر ناخالصی تاثیر ندارد.)

( $Ca = 40, S = 32, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۹۱۱ (۲) ۸۹۵ (۳) ۸۲۲ (۴) ۷۶۱

۵۱- مخلوطی از کلسیم کربنات و مس (II) سولفات پنج آبه، دارای ۲۰ درصد جرمی کلسیم است. چند درصد جرم مخلوط

را آب تشکیل می دهد؟ ( $Cu = 64, Ca = 40, S = 32, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۹ (۲) ۱۸ (۳) ۱۳/۵ (۴) ۲۲/۵

۵۲- چند گرم آلومینیوم باید با هیدروکلریک اسید واکنش دهد تا گاز به دست آمده با ۱۶ گرم اکسیژن، واکنش کامل دهد؟

( $Al = 27, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۲/۷ (۲) ۹ (۳) ۱۳/۵ (۴) ۱۸

۵۳- درصد جرمی نیتروژن در کدام ترکیب، کم تر است؟ ( $H = 1, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) دی نیتروژن اکسید (۲) دی نیتروژن تری اکسید (۳) نیتروژن (II) اکسید (۴) نیتروژن دی اکسید

۵۴- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) در واکنش محلول پتاسیم کرومات با سرب (II)، نیترات، فراورده‌ی محلول در آب تشکیل نمی‌شود.  
 (ب) سوختن فلز منیزیم در هوا، از نوع واکنش ترکیبی است.  
 (پ) سدیم کربنات را می‌توان از تجزیه‌ی سدیم هیدروژن کربنات در گرما، به‌دست آورد.  
 (ت) از واکنش هر مول کربن با بخار آب بسیار داغ، یک مول متان، تولید می‌شود.

(۱) ب، پ (۲) ب، ت (۳) آ، ب، پ (۴) آ، ت، پ

۵۵- اگر در واکنش فسفر (V) اکسید با فسفر (V) کلرید که به تشکیل  $\text{POCl}_3$  می‌انجامد، ۳ مول فسفر (V) کلرید

مصرف شود، چند گرم فراورده با بازده ۸۰ درصد تشکیل می‌شود؟ ( $\text{O} = ۱۶, \text{P} = ۳۱, \text{Cl} = ۳۵/۵: \text{g. mol}^{-1}$ )

(۱) ۹۲۱ (۲) ۷۶۷/۵ (۳) ۶۱۴ (۴) ۴۶۰/۵

۵۶- یک مول آلومینیوم سولفات، باید به تقریب چند درصد تجزیه شود تا جرم فراورده‌ی جامد با جرم واکنش‌دهنده‌ی

باقی‌مانده برابر شود؟ ( $\text{O} = ۱۶, \text{Al} = ۲۷, \text{S} = ۳۲: \text{g. mol}^{-1}$ )

(۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۶ (۴) ۷۷

۵۷- اگر فرمول اکزالات عنصر X به صورت  $\text{X}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3$  باشد، درصد نیتروژن در آزید این فلز به تقریب کدام است؟

( $\text{X} = ۵۶, \text{N} = ۱۴: \text{g. mol}^{-1}$ )

(۱) ۲۰ (۲) ۱۴/۲۸ (۳) ۴۳ (۴) ۶۹/۲۳

۵۸- در واکنش:  $۳\text{Cu(s)} + a\text{HNO}_3(\text{aq}) + ۳\text{Cu(NO}_3)_2(\text{aq}) + b\text{A(g)} + ۴\text{H}_2\text{O}$  ، a و b به ترتیب (از راست

به چپ) برابر ..... و ..... و A گاز ..... است.

(۱) NO ، ۲ ، ۸ (۲)  $\text{NO}_2$  ، ۲ ، ۸ (۳) NO ، ۴ ، ۱۰ (۴)  $\text{NO}_2$  ، ۴ ، ۱۰

۵۹- بر اساس واکنش:  $۲\text{NH}_3(\text{g}) + ۳\text{N}_2\text{O(g)} \rightarrow ۴\text{N}_2(\text{g}) + ۳\text{H}_2\text{O(g)}$  ، اگر مخلوطی از گازهای  $\text{NH}_3$  و  $\text{N}_2\text{O}$

باهم واکنش کامل دهند و ۲/۸ لیتر فراورده‌های گازی در شرایط STP تشکیل شود، مخلوط دو گاز اولیه در همین شرایط چند لیتر حجم داشت و چند درصد حجمی آنرا آمونیاک تشکیل می‌داد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) ۶ ، ۲ (۲) ۴۰ ، ۲ (۳) ۶۰ ، ۳/۹۲ (۴) ۴۰ ، ۳/۹۲

۶۰- در واکنش:  $۴\text{KNO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} ۲\text{K}_2\text{O(s)} + ۲\text{N}_2(\text{g}) + ۵\text{O}_2(\text{g})$  ، اگر مقدار ۵/۰۵ گرم پتاسیم نیترات ناخالص

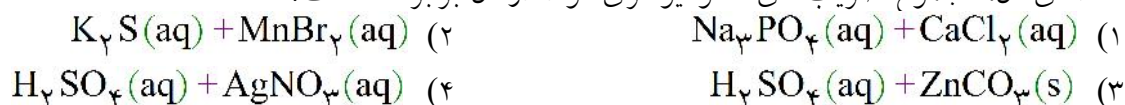
تجزیه شود، ۱/۵۶۸ لیتر از فراورده‌های گازی در شرایط STP آزاد می‌شود. درصد خلوص این نمونه پتاسیم نیترات،

کدام است؟ ( $\text{N} = ۱۴, \text{O} = ۱۶, \text{K} = ۳۹: \text{g. mol}^{-1}$ )

(۱) ۹۵ (۲) ۹۳ (۳) ۸۰ (۴) ۸۵

۶۱- کدام گزینه درباره‌ی واکنش محلول پتاسیم کرومات با سرب (II) نیترات نادرست است؟  
 (۱) در این واکنش، دو فراورده با انحلال پذیری متفاوت به دست می‌آید. -----  
 (۲) مجموع شمار مول‌های فراورده‌ها در این واکنش از مجموع شمار مول‌های واکنش دهنده‌ها بیش‌تر است.  
 (۳) عدد اکسایش کروم در یون کرومات، با عدد اکسایش نیتروژن در یون نیترات متفاوت است و در این واکنش، تغییر نمی‌کند.  
 (۴) از مخلوط کردن دو محلول بی‌رنگ پتاسیم کرومات با سرب (II) نیترات، رسوب زرد رنگ سرب (II) کرومات به وجود می‌آید.

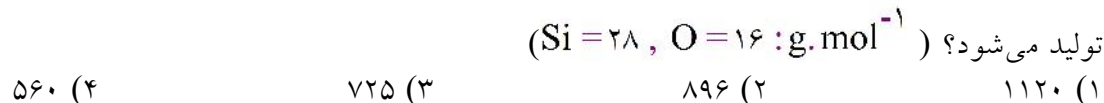
۶۲- در واکنش کدام دو ماده با یکدیگر، یک فراورده نامحلول در آب تشکیل می‌شود و پس از کامل و موازنه کردن معادله‌ی آن، مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در آن برابر ۱۲ است؟



۶۳- واکنش فلز آلومینیوم با نیکل (II) سولفات، از نوع ..... و مجموع ضریب‌های مولی مواد در معادله‌ی آن، برابر ..... است و به ازای مصرف ۰/۱ مول آلومینیوم، ..... گرم نیکل در آن آزاد می‌شود. (Ni = ۵۸ g.mol<sup>-1</sup>)



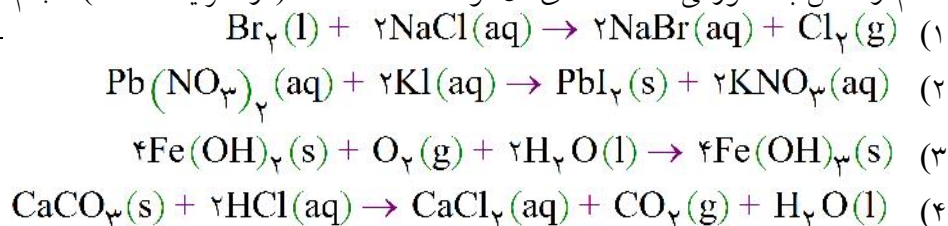
۶۴- سیلیسیم کاربید در واکنش:  $\text{SiO}_2(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{SiC}(\text{s}) + 2\text{CO}(\text{g})$ ، تهیه می‌شود. اگر بازده درصدی واکنش برابر ۸۰٪ باشد، از واکنش ۱/۲ کیلوگرم  $\text{SiO}_2$ ، چند لیتر گاز CO در شرایطی که چگالی آن  $1/6 \text{ g.L}^{-1}$  باشد، تولید می‌شود؟ (Si = ۲۸, O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>)



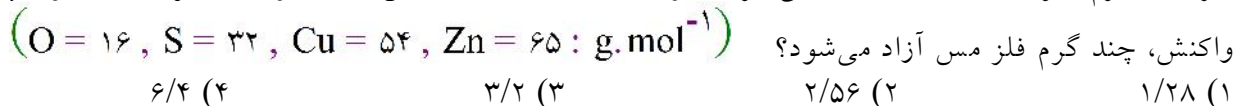
۶۵- اگر ۲۰ گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۴ درصد، بر اثر گرما به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، جرم جامد بر جای مانده چند گرم است؟ (گرما بر ناخالصی اثر ندارد، (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g.mol<sup>-1</sup>)



۶۶- کدام واکنش به صورتی که معادله‌ی آن نوشته شده است، (در شرایط STP) انجام نمی‌گیرد؟



۶۷- اگر ۲/۶ گرم فلز روی درون ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول  $0.08 \text{ mol.L}^{-1}$  مس (II) سولفات، قرار داده شود، پس از پایان





۶۸- یک مول گاز متان با ده مول گاز شامل ۲۰٪ اکسیژن و ۸۰٪ نیتروژن وارد موتور خودرو شده و به طور کامل می‌سوزد. اگر همهی فرآورده‌ها گاز باشند، چند درصد حجم گازهای خارج شده از آگزوز را به تقریب کربن دی‌اکسید تشکیل می‌دهد؟

(۱) ۶۴/۶ (۲) ۳۳/۳ (۳) ۱۸/۲ (۴) ۹/۱

۶۹- در مولکول یک آلکن که شمار اتم‌های کربن در آن برابر شمار اتم‌های کربن در مولکول آسپیرین است، شعار اتم‌های هیدروژن چند برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول آسپیرین است؟

(۱) ۲/۵ (۲) ۲/۲۵ (۳) ۱/۵ (۴) ۱/۲۵

۷۰- کدام گزینه، درست است؟

- (۱) واکنش برم با پتاسیم یدید، از نوع جابه‌جایی دوگانه است.
- (۲) واکنش سدیم هیدروکسید با هیدروکلریک اسید، از نوع ترکیبی است.
- (۳) واکنش ترمیت از نوع جابه‌جایی یگانه و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در آن برابر ۷ است.
- (۴) در تجزیه‌ی گرمایی پتاسیم کلرات و تجزیه‌ی کاتالیز شده‌ی هیدروژن پراکسید، فرآورده‌ی گازی یکسانی تولید می‌شود.

۷۱- برای سوختن کامل یک مول از ۱- بوتانول چند لیتر هوا لازم است؟ (۲۰ درصد حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد و حجم مولی گازها در شرایط آزمایش ۲۵L است.)

(۱) ۶۲۵ (۲) ۶۸۷/۵ (۳) ۷۵۰ (۴) ۸۱۲/۵

۷۲- مقدار اکسیژن آزاد شده از تجزیه گرمایی  $\frac{1}{3}$  مول پتاسیم کلرات را از تجزیه گرمایی چند گرم سدیم نیترات می‌توان به دست آورد؟ (بازده هر دو واکنش ۱۰۰٪ فرض شود،  $(N = 14, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1})$ )

(۱) ۳۴ (۲) ۴۱ (۳) ۶۸ (۴) ۷۶/۵

۷۳- در یک کیسه هوای خودرو، از ۱۳g سدیم آزید استفاده شده است. اگر پس از انفجار، دمای درون کیسه‌ی هوا به  $127^{\circ}C$  برسد، حجم گاز درون کیسه‌ی هوا در این لحظه به تقریب، چند لیتر خواهد بود؟ (فشار گاز درون کیسه ۱ اتمسفر فرض شود.  $(N = 14, Na = 23 : g \cdot mol^{-1})$ )

(۱) ۶/۷۲ (۲) ۸/۲۵ (۳) ۹/۸۵ (۴) ۱۱/۴۵

۷۴- اگر محلول کلرید یک فلز که دارای  $\frac{2}{7}$  گرم از این نمک است با مقدار کافی محلول نقره نیترات،  $\frac{5}{74}$  گرم نقره کلرید تشکیل دهد، نسبت جرم مولی این فلز به ظرفیت آن، کدام است؟

$(Cl = 35/5, Ag = 108 : g \cdot mol^{-1})$

(۱) ۶۷/۵ (۲) ۵۴ (۳) ۴۶ (۴) ۳۲

۷۵- واکنش:  $PH_3(g) + O_2(g) \rightarrow P_4O_{10}(s) + H_2O(l)$ ، از کدام نوع و پس از موازنه، تفاوت مجموع

ضریب‌های استوکیومتری فرآورده‌ها با مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در آن کدام است و اگر بازده درصدی این واکنش ۸۵٪ باشد، به‌ازای مصرف  $\frac{1}{6}$  مول  $PH_3$ ، چند مول  $P_4O_{10}$  به دست می‌آید؟

(۱) جابه‌جایی دوگانه، ۴، ۰/۶۴ (۲) اکسایش - کاهش، ۵، ۰/۳۴  
(۳) جابه‌جایی دوگانه، ۵، ۰/۳۴ (۴) کسایش - کاهش، ۴، ۰/۶۴

۷۶- اگر در واکنش (موازنه نشده):  $\text{Li}_3\text{N}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{LiOH}(\text{aq}) + \text{NH}_3(\text{aq})$ ،  $0.5$  مول لیتیم نیتريد مصرف شود و بازده درصدی واکنش  $80$  درصد باشد، فراورده‌های واکنش در مجموع با چند مول  $\text{HCl}$  واکنش کامل می‌دهند؟

(۱)  $1/6$  (۲)  $2$  (۳)  $3/2$  (۴)  $4$

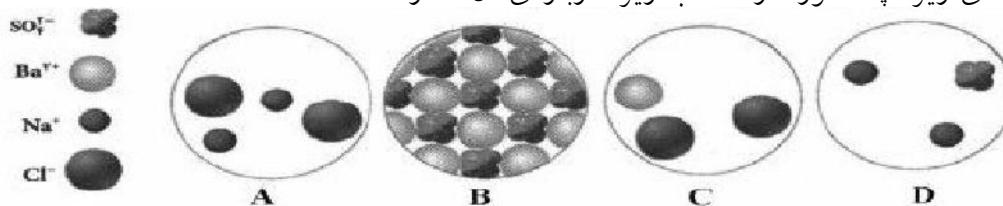
۷۷-  $500$  گرم از یک نمونه‌ی سنگ معدن دارای زاج سرخ [کبالت (II) سولفات شش آبه] را درون کوره گرما می‌دهیم تا همه‌ی آب تبلور آن خارج شود. اگر جرم جامد باقی‌مانده، برابر  $446$  گرم باشد، درصد جرمی زاج سرخ در این سنگ معدن کدام است؟ (گرما بر سایر ترکیبات موجود در این نمونه اثر ندارد.)

( $\text{Co} = 59, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g. mol}^{-1}$ )  
 (۱)  $10/8$  (۲)  $26/3$  (۳)  $82/5$  (۴)  $89/2$

۷۸- اگر مخلوط  $0.2$  مول سیلیسیم تتراکلرید را با  $7/2$  گرم منیزیم گرم کنیم تا با هم واکنش دهند، واکنش‌دهنده‌ی محدودکننده کدام است و چند مول از فراورده‌ها تشکیل می‌شود؟

( $\text{Mg} = 24, \text{Si} = 28, \text{Cl} = 35.5 : \text{g. mol}^{-1}$ )  
 (۱) سیلیسیم تتراکلرید،  $0.6$   
 (۲) منیزیم،  $0.6$   
 (۳) سیلیسیم تتراکلرید،  $0.45$   
 (۴) منیزیم،  $0.45$

۷۹- با توجه به شکل‌های زیر، چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی آن‌ها درست است؟



- A با B واکنش می‌دهد و C و D تشکیل می‌شوند.
  - C یکی از فراورده‌های واکنش B با D و محلول در آب است.
  - C و D با هم واکنش می‌دهند و مجموع ضرایب در معادله‌ی موازنه شده، برابر ۵ است.
  - واکنش C با D از نوع جابه‌جایی دوگانه است و B یکی از فراورده‌های محلول در آب است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۰- اگر در واکنش کامل  $10$  گرم گرد آهن دارای ناخالصی زنگ آهن، با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید،  $3/36$  لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP آزاد شود، چند درصد جرم این نمونه را، زنگ آهن تشکیل می‌دهد؟

( $\text{Fe} = 56, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1}$ )  
 (۱)  $12$  (۲)  $14$  (۳)  $16$  (۴)  $18$

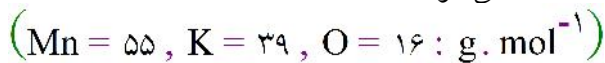
۸۱- در واکنش:  $\text{CaCN}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{NH}_3(\text{g})$ ، مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد پس از موازنه‌ی معادله، کدام است و اگر  $0.1$  مول  $\text{CaCN}_2$  در این واکنش شرکت کند، چند گرم کلسیم کربنات با

خلوص  $80$  درصد می‌توان به دست آورد؟  
 (۱)  $10.9$  (۲)  $12/5.9$  (۳)  $35.7$  (۴)  $12/5.7$

۸۲- اگر به ۶۰ میلی‌لیتر محلول  $0/5$  مولار سدیم هیدروکسید، ۴۰ میلی‌لیتر محلول  $0/4$  مولار آهن (II) کلرید افزوده شود، واکنش دهنده‌ی اضافی و غلظت مولار آن پس از کامل شدن واکنش، کدام است؟

- (۱) آهن (II) کلرید،  $2 \times 10^{-2}$  (۲) آهن (II) کلرید،  $1 \times 10^{-2}$   
 (۳) سدیم هیدروکسید،  $2 \times 10^{-2}$  (۴) سدیم هیدروکسید،  $1 \times 10^{-2}$

۸۳- مقداری پتاسیم پرمنگنات را گرم می‌کنیم تا به‌طور کامل تجزیه شده، پتاسیم منگنات، منگنز (IV) اکسید و گاز اکسیژن آزاد کند. به تقریب چند درصد از جرم نمونه‌ی جامد در این فرایند، کاسته می‌شود؟



- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳)  $27/5$  (۴)  $37/7$

۸۴- مقدار  $Al_2O_3$  را که از تجزیه‌ی گرمایی  $0/2$  مول آلومینیم سولفات با بازده درصدی  $80\%$  به دست می‌آید، از واکنش کامل چند گرم فریک اکسید با مقدار اضافی گرد آلومینیم می‌توان تهیه کرد؟



- (۱)  $18/5$  (۲)  $25/6$  (۳) ۲۸ (۴) ۳۲

۸۵- در شرایط مناسب، مخلوطی از  $12/12$  گرم پتاسیم نیترات،  $2/52$  گرم گرد زغال و  $2/08$  گرم گوگرد، مطابق معادله نمادی  $KNO_3(s) + C(s) + S(s) \rightarrow CO_2(g) + K_2S(s) + N_2(g)$ ، با یک‌دیگر واکنش می‌دهند. پس از انجام کامل واکنش، چند گرم ماده جامد بر جای می‌ماند؟



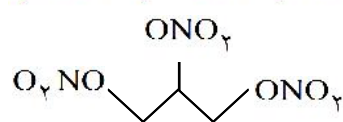
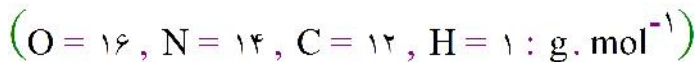
- (۱)  $7/21$  (۲)  $6/96$  (۳)  $7/12$  (۴)  $6/69$

۸۶- در صورتی که ۷۵ درصد یک نمونه زغال‌سنگ را کربن تشکیل داده باشد، برای تهیه  $11/2$  متر مکعب گاز متان در شرایط STP، چند کیلوگرم زغال‌سنگ در واکنش با بخار آب بسیار داغ لازم است؟ (در صورتی که بازده درصد



- (۱) ۲۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۰ (۴) ۸

۸۷- چه تعداد از مطالب زیر، درباره ترکیبی با ساختار زیر، درست است؟



- در اثر اندکی گرما، طی واکنشی گرماده، تجزیه می‌شود.
- شمار اتم‌های موجود در  $4/54$  گرم از آن، برابر با  $240/88 \times 10^{21}$  است.
- تجزیه هر مول از آن، به تشکیل  $4/75$  مول فراورده گازی با مولکول‌های ناقطبی می‌انجامد.

• در معادله نمادی واکنش تجزیه آن، شمار اتم‌های هیدروژن در سمت چپ، با شمار اتم‌های اکسیژن در سمت راست، برابر است.

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۸۸- در واکنش ترکیب دوتایی حاصل از تجزیه کامل ۸ گرم پتاسیم پرمنگنات ناخالص با خلوص ۷۹ درصد، با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید، چند گرم فراورده گازی تولید می‌شود؟ (ناخالصی‌ها بی‌اثرند و در واکنش شرکت



- (۱)  $2/84$  (۲)  $1/24$  (۳)  $2/48$  (۴)  $1/42$

۸۹- در معادله نمادی چه تعداد از واکنش‌های زیر، مجموع شمار اتم‌ها در واکنش‌دهنده‌ها، با مجموع شمار اتم‌ها در فراورده‌ها، برابر است؟

- |                             |                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| • واکنش تجزیه کادمیم کربنات | • واکنش گاز کلر با محلول پتاسیم برمید |
| • واکنش سوختن کامل گاز اتین | • واکنش تجزیه آلومینیم سولفات         |
| ۴ (۴)                       | ۲ (۲)                                 |
| ۳ (۳)                       | ۱ (۱)                                 |

۹۰- اگر در تصفیه هوای درون فضاییماها به جای لیتیم پراکسید از سدیم پراکسید استفاده شود، کدام مطلب درست است؟

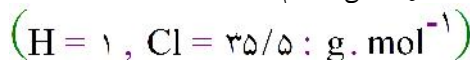


- (۱) جرم فراورده محلول در هر دو مورد برابر است.  
 (۲) شمار مول‌های کربن دی‌اکسید بیش‌تری در واکنش جذب می‌شود.  
 (۳) فراورده‌ها در هر دو واکنش یکسان و شامل هیدروژن کربنات فلز و آب است.  
 (۴) برای تولید مقدار اکسیژن یکسان، جرم واکنش‌دهنده جامد حدود  $1/7$  برابر بیش‌تر لازم است.

۹۱-  $100\text{ g}$  نمونه منیزیم کلرید تجاری با خلوص  $86/4\%$  درصد، در هوای خشک دارای  $2/8$  گرم آب است و در هوای مرطوب، رطوبت آن به  $10\%$  درصد جرمی نمونه می‌رسد. چند درصد جرم نمونه مرطوب را منیزیم کلرید خالص تشکیل می‌دهد؟ (ناخالصی رطوبت جذب نمی‌کند.)

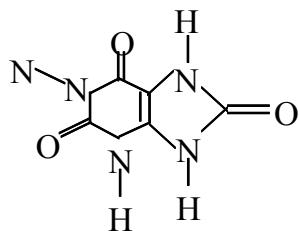
- ۸۰ (۱)      ۸۵ (۲)      ۹۰ (۳)      ۷۵ (۴)

۹۲- اگر مخلوط  $14/2$  گرم گاز کلر و  $1/5$  گرم گاز هیدروژن بر اثر جرقه با هم واکنش دهند، از کدام واکنش‌دهنده در مخلوط باقی می‌ماند و در صورت تشکیل  $13/87$  گرم فراورده گازی، بازده درصد واکنش کدام است؟



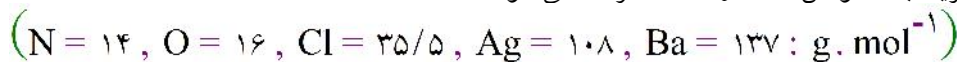
- ۸۵ (۱)      ۸۵ (۲)      ۹۵ (۳)      ۹۵ (۴) کلر،

۹۳- ساختار زیر، مولکول «اوریک اسید» را نشان می‌دهد. بر این اساس، در  $0/5$  مول «سدیم اورات یک آبه»، چند اتم وجود دارد؟



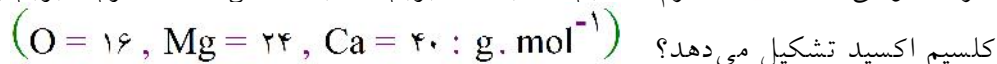
- (۱)  $45/165 \times 10^{23}$   
 (۲)  $54/198 \times 10^{23}$   
 (۳)  $57/209 \times 10^{23}$   
 (۴)  $60/220 \times 10^{23}$

۹۴- واکنش محلول نقره نیترات با محلول باریم کلرید از کدام نوع است و اگر در این واکنش  $28/7$  گرم ماده نامحلول در آب تشکیل شود، چند گرم باریم کلرید با خلوص  $80\%$  درصد مصرف می‌شود؟



- (۱) ترکیب،  $23/1$       (۲) جابه‌جایی دوگانه،  $24$       (۳) ترکیب،  $25/2$       (۴) جابه‌جایی دوگانه،  $26$

۹۵- اگر مخلوطی دارای  $2/5$  گرم کلسیم اکسید و منیزیم اکسید، شامل  $0/72$  گرم منیزیم باشد، چند درصد این مخلوط را



- کلسیم اکسید تشکیل می‌دهد؟  
 ۵۲ (۱)      ۵۸ (۲)      ۶۶ (۳)      ۶۸ (۴)

۹۶- یک ترکیب آلی اکسیژن دار، دارای ۴۰ درصد کربن و  $6/71$  درصد هیدروژن است. فرمول تجربی آن با فرمول مولکولی کدام ترکیب یکسان است؟  $(H = 1, C = 12, O = 16 : g. mol^{-1})$

(۱) اتانول (۲) متانول (۳) فرمیک اسید (۴) فرمالدهید

۹۷- اگر حدود  $92/3$  درصد جرم یک هیدروکربن را کربن تشکیل دهد و جرم مولی آن برابر  $78 g. mol^{-1}$  باشد، جرم فرمول مولکولی آن چند، برابر جرم فرمول تجربی آن است؟  $(H = 1, C = 12 : g. mol^{-1})$

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۹۸- واکنش نقره اکسید با محلول هیدروژن پراکسید، منجر به تشکیل آب، گاز اکسیژن و فلز نقره می شود. از واکنش کامل  $15/08$  گرم نقره اکسید با  $50$  میلی لیتر محلول  $1/2$  مولار هیدروژن پراکسید، چند گرم فلز نقره تشکیل می شود؟  $(H = 1, O = 16, Ag = 108 : g. mol^{-1})$

(۱)  $6/48$  (۲)  $12/96$  (۳)  $7/02$  (۴)  $14/04$

۹۹- درصد جرمی کلسیم در ترکیبی که قسمت عمده ی سنگ آهک را تشکیل می دهد، چند برابر درصد جرمی گوگرد در کات کبود است؟  $(H = 1, C = 12, O = 16, S = 32, Ca = 40, Cu = 64 : g. mol^{-1})$

(۱)  $3/125$  (۲)  $2/5$  (۳)  $3/250$  (۴)  $1/25$

۱۰۰- به هنگام باز شدن کیسه هوای یک خودرو،  $97/5$  گرم  $NaN_3(s)$  به طور کامل تجزیه شده است. اگر بازده درصدی واکنش های متوالی انجام شده،  $100\%$  باشد، چند گرم ماده ی جامد تشکیل می شود؟  $(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23, Fe = 56 : g. mol^{-1})$

(۱) ۱۲۶ (۲) ۱۶۲ (۳) ۱۴۵ (۴) ۱۵۴

۱۰۱- چه تعداد از موارد زیر، برای تکمیل عبارت «اگر در مولکول ترکیبی که به الکل چوب معروف است، به جای اتم هیدروژنی که در مقایسه با دیگر اتم های هیدروژن، بار جزیی مثبت بیش تری دارد، گروه متیل قرار گیرد، به ترکیبی تبدیل می شود که .....» درست است؟

- به هر نسبتی در آب حل می شود.
- در دمای اتاق به حالت مایع است.
- با فلز سدیم واکنش می دهد.
- عدد اکسایش اتم های کربن آن، نابرابرند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۰

۱۰۲- اگر از واکنش سوختن یک مول گوگرد، در نهایت  $67/2 g$  گاز گوگرد تری اکسید به دست آید، بازده درصد واکنش، کدام است؟  $(S = 32, O = 16 : g. mol^{-1})$

(۱) ۸۰ (۲) ۹۰ (۳) ۸۴ (۴) ۹۵

۱۰۳- به تقریب، چند درصد جرمی کوپریک نترات سه آبه را اکسیژن تشکیل می دهد؟  $(Cu = 64, O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g. mol^{-1})$

(۱)  $39/7$  (۲)  $42/8$  (۳)  $59/5$  (۴)  $62/4$

۱۰۴- از تجزیه ی کدام ماده، گاز اکسیژن آزاد می شود و مقدار این گاز به ازای تجزیه ی ۱ مول از آن، نسبت به مواد داده شده ی دیگر بیش تر است؟

(۱)  $KClO_3(s)$  (۲)  $NaNO_3(s)$  (۳)  $H_2O_2(l)$  (۴)  $CH_3OH(g)$

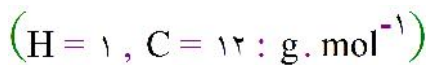


۱۰۵- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- در میان ایزومرهای ساختاری  $C_8H_{18}$ ، ایزواوکتان دارای بیش‌ترین شمار شاخه‌ی فرعی متیل است.
- حجم گاز نیتروژن لازم برای پر کردن کیسه‌ی هوای راننده، در مقایسه با سرنشین کناری آن، بیش‌تر است.
- به تازگی، در برخی کشورها، متانول به عنوان یک سوخت تمیز برای خودروها کاربرد یافته است که دلیل آن، عدم تولید گاز کربن دی‌اکسید به هنگام سوختن است.
- در واکنشی که برای حذف سدیم آزاد شده در کیسه‌ی هوای خودرو، به کمک فریک اسید انجام می‌شود، مجموع آنتالپی تشکیل واکنش‌دهنده‌ها در مقایسه با فراورده‌ها کوچک‌تر است.

۱ (۱)      ۲ (۲)      ۰ (۳)      ۳ (۴)

۱۰۶- اگر  $3/36$  لیتر مخلوط شامل گازهای اتین و متان در شرایط STP در واکنش کامل در مجاورت کاتالیزگر مناسب،  $0/4$  گرم گاز هیدروژن جذب کند، نسبت جرمی اتین به متان در این مخلوط کدام است؟



۲/۲۵ (۱)      ۲/۵ (۲)      ۳/۲۵ (۳)      ۳/۵ (۴)

۱۰۷- یون تک اتمی  $X^{3+}$ ، دارای ۳ الکترون با عددهای کوانتومی « $n = 3$  و  $l = 2$ » است. چه تعداد از مطالب پیشنهاد

شده زیر، درباره عنصر X درست است؟  $(X = 52, O = 16, C = 12 : g. mol^{-1})$

- با اکسیژن، ترکیبی دو تایی تشکیل می‌دهد که ۴۸ درصد جرمی آنرا اکسیژن تشکیل می‌دهد.
- شمار اتم‌ها در  $19/5$  گرم از آن، با شمار اتم‌های اکسیژن در  $8/25$  گرم یخ خشک برابر است.
- در دمای اتاق به حالت جامد بوده و با محلول آبی حاوی یون‌های فریک واکنش می‌دهد.
- آرایش الکترونی آن در حالت پایه، به زیر لایه نیمه پر ختم می‌شود.

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

۱۰۸- برای تهیه  $1/2$  مول سدیم کربنات به روش گرما دادن سدیم هیدروژن کربنات، چند گرم سدیم هیدروژن کربنات با

خلوص ۸۰ درصد لازم است؟  $(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g. mol^{-1})$

۲۵۰ (۱)      ۲۱۵ (۲)      ۲۵۲ (۳)      ۳۵۰ (۴)

۱۰۹- اگر در واکنش کامل مخلوطی از ۴۰ گرم گرد کلسیم کربنات و سدیم کلرید با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید،  $6/72$  لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید شود، درصد جرمی سدیم کلرید در نمونه مورد آزمایش، کدام است؟

۱۰ (۱)      ۱۵ (۲)      ۲۰ (۳)      ۲۵ (۴)

۱۱۰- اگر مخلوطی از ۱۲ گرم گاز هیدروژن و ۴۲ گرم گاز نیتروژن در شرایط مناسب با هم واکنش دهند، چند مول گاز

آمونیاک تشکیل می‌شود، در صورتی‌که بازده درصدی واکنش ۶۰٪ باشد؟  $(H = 1, N = 14 : g. mol^{-1})$

۱/۶ (۱)      ۱/۸ (۲)      ۲/۴ (۳)      ۲/۶ (۴)

۱۱۱- واکنش محلول هیدروبرمیک اسید با فلز آلومینیوم، از نوع ..... است و مجموع ضریب‌های مولی مواد در معادله موازنه شده آن، برابر ..... است و به ازای مصرف  $0/12$  مول هیدروبرمیک اسید، ..... مول فراورده تولید می‌شود.

(۱) جابه‌جایی یگانه، ۱۳، ۰/۲ (۲) ترکیبی، ۱۲، ۰/۱

(۳) جابه‌جایی یگانه، ۱۳، ۰/۱ (۴) ترکیبی، ۱۲، ۰/۲

۱۱۲- در واکنش محلول پتاسیم کرومات با محلول ..... نیترات، رسوب ..... رنگ تولید شده و در آن، مجموع ضریب‌های مولی مواد واکنش‌دهنده با مجموع ضریب‌های مولی مواد فراورده برابر .....  
 (۱) سرب (II) - زرد - است  
 (۲) سرب (II) - قرمز مایل به قهوه‌ای - نیست  
 (۳) نقره - زرد - است  
 (۴) نقره - قرمز مایل به قهوه‌ای - است

۱۱۳- شمار مول‌ها در  $\frac{4}{8}$  گرم مس با شمار مول‌ها در چند گرم روی برابر است؟  
 (۱)  $\frac{4}{175}$  (۲)  $\frac{4}{645}$  (۳)  $\frac{4}{765}$  (۴)  $\frac{4}{925}$   
 ( $Zn = 65, Cu = 64 : g.mol^{-1}$ )

۱۱۴- ظرفیت اتم آهن در اکسیدی از آن که دارای ۷۰ درصد آهن و ۳۰ درصد اکسیژن است، کدام است؟  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴  
 ( $Fe = 56, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

۱۱۵- واکنش کدام دو ماده با یکدیگر از نوع ترکیبی است و در آن فراورده گازی تشکیل می‌شود؟  
 (۱)  $Mg(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow$   
 (۲)  $CaO(s) + CO_2(g) \rightarrow$   
 (۳)  $NH_3(g) + HCl(g) \rightarrow$   
 (۴)  $I_2(s) + H_2(g) \rightarrow$

۱۱۶- کدام مطلب نادرست است؟  
 (۱) در واکنش موازنه شده تجزیه‌ی پتاسیم پرمنگنات جامد، ضریب استوکیومتری فراورده‌ها برابر است.  
 (۲)  $11/44$  گرم یخ خشک (کربن دی اکسید جامد)، شامل  $0/25$  مول از آن است.  
 (۳)  $3/6$  لیتر آب شامل  $200$  مول  $H_2O$  است. ( $d_{H_2O} = 1 g.mol^{-1}$ )  
 (۴) ۲۰ درصد جرم اوره را کربن تشکیل می‌دهد.

۱۱۷-  $0/02$  مول آهن چند گرم جرم و چند اتم آهن را در بردارد؟  
 (۱)  $12/044 \times 10^{21}$ ،  $1/12$  (۲)  $6/022 \times 10^{20}$ ،  $1/12$   
 (۳)  $12/044 \times 10^{22}$ ،  $11/2$  (۴)  $6/022 \times 10^{21}$ ،  $11/2$

۱۱۸- فرمول تجربی هیدروکربنی که  $6/25$  درصد آن را هیدروژن تشکیل می‌دهد، کدام است؟  
 (۱)  $C_2H_5$  (۲)  $C_2H_5$  (۳)  $C_3H_4$  (۴)  $C_5H_4$   
 ( $H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$ )

۱۱۹- کدام مطلب نادرست است؟

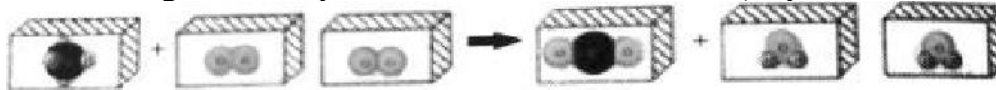
(۱) متانول، از-تخحیر-کربوهیدرات‌ها توسط آنزیم‌ها به دست می‌آید.  
 (۲) نام شیمیایی گلیسرین، ۱، ۲، ۳- پروپان تری ال است.  
 (۳) فرمول تجربی ۱، ۲- اتان دی ال،  $CH_3O$  است.  
 (۴) ۲- پروپانول، یک الکل راست زنجیر است.

۱۲۰- اگر یک مول آلومینیوم سولفات به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، توده جامد باقی مانده چند گرم جرم دارد؟

(۱) ۱۸۸ (۲) ۲۲۲ (۳)  $228/25$  (۴)  $184/12$   
 ( $O = 16, Al = 27, S = 32 : g.mol^{-1}$ )

- ۱۲۱- با در نظر گرفتن واکنش‌های زیر، کدام مطلب درست است؟  
 → محلول مس (II) سولفات + فلز آلومینیوم (I)  
 → محلول سدیم هیدروکسید + محلول آهن (III) کلرید (IV)  
 → محلول پتاسیم برمید + گاز کلر (III)  
 → محلول مس (II) کلرید + فلز روی (I)
- (۱) یکی از فراورده‌های واکنش (IV)، ترکیبی نامحلول در آب و زرد رنگ است.  
 (۲) پس از موازنه‌ی واکنش (II)، مجموع ضرایب‌های مولی مواد برابر با ۸ است.  
 (۳) فراورده‌های واکنش (III)، همگی در آب محلول‌اند.  
 (۴) یکی از فراورده‌های واکنش (I)، به حالت گاز است.

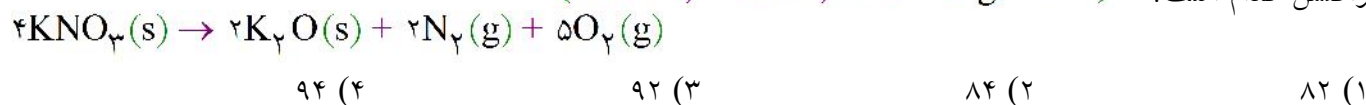
۱۲۲- شکل زیر، معادله‌ی ..... ترکیب شدن گاز ..... با گاز اکسیژن را نشان می‌دهد.



(۱) جرمی، متان (۲) حجمی، اتان (۳) جرمی، اتان (۴) حجمی، متان

- ۱۲۳- تفاوت فرمول مولکولی سالیسیلیک اسید با فرمول مولکولی متیل سالیسیلات، برابر فرمول تجربی کدام هیدروکربن است؟  
 (۱) متان (۲) بنزن (۳) اتن (۴) اتین

۱۲۴- اگر ۱۲/۱۲ گرم پتاسیم نترات در دمای  $612^{\circ}\text{C}$  تجزیه شود و  $0/141$  مول گاز اکسیژن آزاد شود، بازده درصدی این واکنش کدام است؟  
 $(\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{K} = 39 : \text{g. mol}^{-1})$



۱۲۵- برای سوختن کامل ۴۵ گرم گلوکز، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۴ لیتر است، مورد نیاز است؟  
 $(\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{K} = 39 : \text{g. mol}^{-1})$

(۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۲۴ (۴) ۳۶

۱۲۶- اگر  $0/15$  مول از کاتیون دو بار مثبت یک فلز در واکنش کامل با آنیون فسفات ترکیبی به جرم  $13/1$  تشکیل دهد، این کاتیون کدام است؟  
 $(\text{O} = 16, \text{Mg} = 24, \text{P} = 31, \text{Fe} = 56, \text{Cu} = 64, \text{Zn} = 65 : \text{g. mol}^{-1})$

(۱)  $\text{Mg}^{2+}$  (۲)  $\text{Fe}^{2+}$  (۳)  $\text{Cu}^{2+}$  (۴)  $\text{Zn}^{2+}$

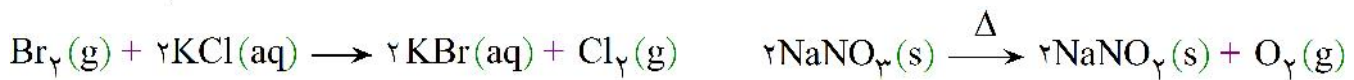
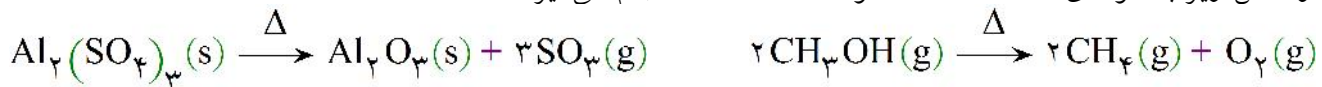
۱۲۷- نسبت درصد جرمی «اکسیژن در پتاسیم پرمنگنات» به درصد جرمی «پتاسیم در پتاسیم منگنات» کدام است؟  
 $(\text{O} = 16, \text{K} = 39, \text{Mn} = 55 : \text{g. mol}^{-1})$

(۱)  $1/31$  (۲)  $1/0.2$  (۳)  $1/13$  (۴)  $6/23$

۱۲۸- اگر  $62/1$  درصد جرم یک ماده آلی اکسیژن‌دار را کربن و  $10/3$  درصد جرم آن را هیدروژن تشکیل دهد، فرمول تجربی این ماده، کدام است؟  
 $(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g. mol}^{-1})$

(۱)  $\text{CH}_2\text{O}$  (۲)  $\text{CH}_3\text{O}$  (۳)  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$  (۴)  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

۱۲۹- چند واکنش زیر به گونه‌ای که معادله آن‌ها نوشته شده است، انجام می‌گیرند؟



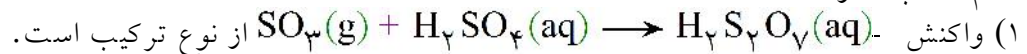
۴ (۴)

۳ (۳)

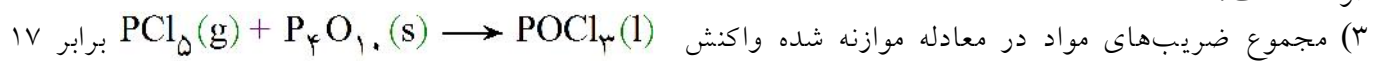
۲ (۲)

۱ (۱)

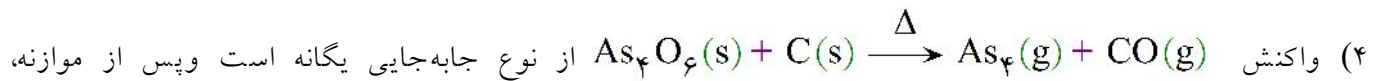
۱۳۰- کدام مطلب نادرست است؟



دوگانه است.

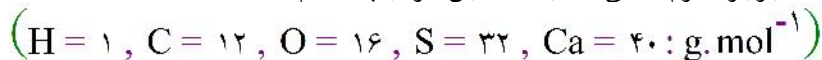


است.



مجموع ضریب‌های استوکیومتری فرآورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها با هم برابر است.

۱۳۱- اگر درصد جرمی کلسیم در یکی از ترکیب‌های آن برابر جرم اتمی آن باشد، این ترکیب کدام است؟

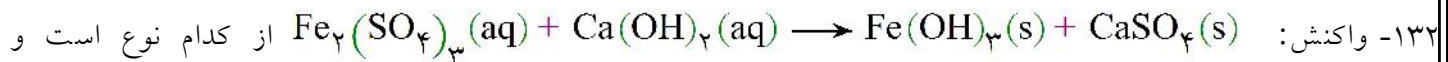


(۲) کلسیم‌هیدروژن‌کربنات

(۱) کلسیم‌هیدروژن‌سولفات

(۴) کلسیم‌سولفات

(۳) کلسیم‌کربنات



مجموع ضریب‌های مواد در معادله موازنه شده آن کدام است؟

(۱) ترکیب، ۹ (۲) ترکیب، ۱۱ (۳) جابه‌جایی دوگانه، ۹ (۴) جابه‌جایی دوگانه، ۱۱

۱۳۳- کدام موارد از مطالب زیر درباره واکنش گاز آمونیاک با گاز هیدروژن‌کلرید درست‌اند؟

ا- واکنش از نوع اکسایش است.

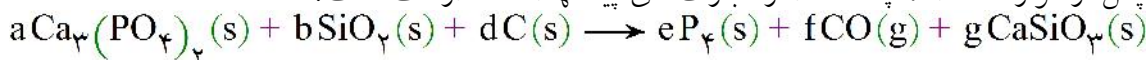
ب- واکنش از نوع ترکیب شدن است.

پ- فرآورده آن، ماده‌ای بی‌رنگ و گازی است.

ت- فرآورده آن، جامدی سفیدرنگ و محلول در آب است.

(۱) آ، ب، پ (۲) ب، پ، ت (۳) آ، پ (۴) ب، ت

۱۳۴- درباره واکنش زیر، پس از موازنه معادله، چه تعداد از عبارتهای پیشنهاد شده درست است؟



- نسبت  $g$  به  $d$  با نسبت  $b$  به  $f$  برابر است.

- ضریب استوکیومتری ترکیب‌های دوتایی نابرابر است.

- بزرگ‌ترین نسبت مولی در میان فرآورده‌ها، دو برابر این نسبت در میان واکنش‌دهنده‌ها است.

- اختلاف مجموع ضریب مولی واکنش‌دهنده‌ها و مجموع ضریب مولی فرآورده‌ها برابر با  $e$  است.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۳۵- در سوختن کامل گاز هیدروژن سولفید، پس از موازنه معادله واکنش، نسبت مجموع ضریب‌های استوکیومتری فرآورده‌ها به مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها کدام است و حجم فرآورده گازی حاصل از سوختن ۰/۲۵ مول از این گاز در شرایط استاندارد چند لیتر است؟

(۱) ۵/۶ ، ۰/۸ (۲) ۲/۸ ، ۰/۸ (۳) ۱/۲۵ ، ۵/۶ (۴) ۱/۲۵ ، ۲/۸

۱۳۶- برای سوختن کامل ۰/۱ مول گاز اتان، چند لیتر گاز اکسیژن لازم است، در صورتی که در شرایط آزمایش چگالی گاز

اکسیژن برابر  $1/25 \text{ g.L}^{-1}$  باشد؟  $(O = 16: \text{g.mol}^{-1})$

(۱) ۶/۶۲ (۲) ۷/۲۲ (۳) ۸/۹۶ (۴) ۱۱/۴۲

۱۳۷- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- فرمول مولکولی گلیسرین، « $C_3H_8O_3$ » است.

- نام شیمیایی اتیلن‌گلیکول، «۲،۱-دی‌اتانول» است.

- متانول را «الکل میوه» و اتانول را «الکل چوب» نیز می‌گویند.

- تفاوت جرم مولکولی گلیسرین و اتیلن‌گلیکول برابر جرم مولکولی فرمالدهید است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۸- یک هیدروکربن، ۶/۲۵ درصد جرمی هیدروژن دارد. فرمول تجربی آن کدام است؟  $(H = 1, C = 12: \text{g.mol}^{-1})$

(۱)  $C_5H_4$  (۲)  $C_3H_4$  (۳)  $CH_3$  (۴)  $CH_4$

۱۳۹- اگر ۲۵ گرم از یک نمونه کلسیم کربنات ناخالص با هیدروکلریک اسید اضافی، ۴/۴۸ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تشکیل دهد، چند درصد جرم این نمونه را ناخالصی تشکیل می‌دهد؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد.)

$(C = 12, O = 16, Ca = 40: \text{g.mol}^{-1})$

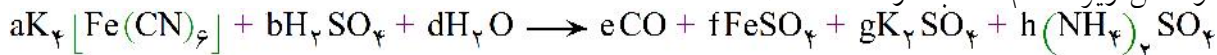
(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۱۴۰- در واکنش ۱۳/۵ گرم آلومینیوم با ۳۲ گرم  $Fe_2O_3$ ، واکنش‌دهنده محدودکننده کدام است و چند گرم از واکنش‌دهنده

اضافی باقی می‌ماند؟  $(O = 16, Al = 27, Fe = 56: \text{g.mol}^{-1})$

(۱)  $Fe_2O_3$ ، ۲/۷ (۲)  $Fe_2O_3$ ، ۲/۵ (۳) Al، ۱۲ (۴) Al، ۶

۱۴۱- پس از موازنه واکنش زیر، کدام مطلب درست است؟

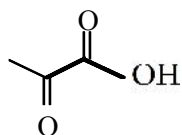


(۱) مجموع ضریب مولی فرآورده‌ها برابر ۱۱ است. (۲) نسبت h به g برابر با مجموع a و f است.

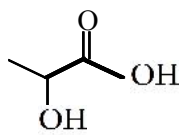
(۳) مجموع ضریب مولی واکنش‌دهنده‌ها برابر ۱۲ است. (۴) حاصل ضرب b در e برابر با مجذور d است.

۱۴۲- درصد جرمی کربن در کدام ترکیب‌ها با درصد جرمی عنصر فلزی در ترکیبی که قسمت عمده سنگ آهک را تشکیل

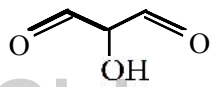
می‌دهد برابر است؟  $(Ca = 40, O = 16, C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1})$



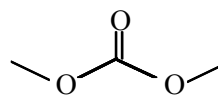
(I)



(II)



(III)



(IV)

(۴) II و III

(۳) I و IV

(۲) I و III

(۱) II و IV



۱۴۳- پاسخ درست پرسش‌های زیر در کدام گزینه آمده است؟

(آ) ثابت آووگادرو برابر با کدام است؟

(ب) متانول را در چه شرایطی می‌توان از چوب تهیه کرد؟

(پ) حجم گاز نیتروژن برای پر کردن کیسه هوای راننده در مقایسه با سرنشین کناری آن چگونه است؟

(۱) (آ)  $10^{23} \text{ mol}^{-1} \times 6/0.22$  - (ب) گرم کردن چوب در غیاب اکسیژن تا دمای  $400^\circ\text{C}$  - (پ) برابر

(۲) (آ)  $10^{23} \text{ mol}^{-1} \times 6/0.22$  - (ب) گرم کردن چوب در حضور اکسیژن تا دمای  $400^\circ\text{C}$  - (پ) کم‌تر

(۳) (آ)  $10^{23} \text{ mol}^{-1} \times 6/0.22$  - (ب) گرم کردن چوب در غیاب اکسیژن تا دمای  $673\text{K}$  - (پ) کم‌تر

(۴) (آ)  $10^{23} \text{ mol}^{-1} \times 6/0.22$  - (ب) گرم کردن چوب در حضور اکسیژن تا دمای  $673\text{K}$  - (پ) برابر

۱۴۴- اگر ۴۹ گرم پتاسیم کلرات خالص به میزان ۸۰ درصد تجزیه شود، جرم جامد بر جای مانده چند گرم است؟

( $\text{O} = 16, \text{Cl} = 35.5, \text{K} = 39: \text{g. mol}^{-1}$ )

۳۴/۱۲ (۴)

۳۳/۶۴ (۳)

۲۸/۱۵ (۲)

۲۲/۴۶ (۱)

۱۴۵- از واکنش ۵۰ گرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۵ درصد با مقدار کافی محلول هیدرولیک اسید، چند لیتر گاز در شرایط

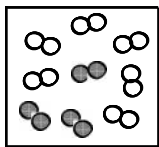
STP تشکیل می‌شود؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد.) ( $\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40: \text{g. mol}^{-1}$ )

۹/۵۲ (۴)

۶/۷۲ (۳)

۵/۶ (۲)

۲/۸ (۱)

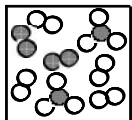


● = N, ○ = H

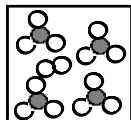
۱۴۶- آمونیاک را می‌توان از واکنش  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$  به دست آورد. مطابق

شکل، مقداری از واکنش‌دهنده‌ها را در یک ظرف دربسته ریخته تا به طور کامل واکنش دهند.

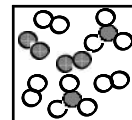
در کدام گزینه، مخلوط بر جای مانده در پایان واکنش به درستی نشان داده شده است؟



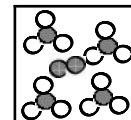
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

۱۴۷- اگر در واکنش ۸ گرم فریک اکسید با گاز هیدروژن کافی،  $4/62$  گرم فلز آهن آزاد شود، بازده درصدی واکنش کدام

است؟ ( $\text{O} = 16, \text{Fe} = 56: \text{g. mol}^{-1}$ )

۸۵ (۴)

۸۲/۵ (۳)

۸۱/۵ (۲)

۸۰ (۱)

۱۴۸- برای تهیه ۱۱۲ لیتر گاز کلر در شرایط STP از واکنش منگنز (IV) اکسید با هیدروکلریک اسید، چند گرم منگنز (IV)

اکسید با خلوص ۷۵ درصد لازم است؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد.) ( $\text{O} = 16, \text{Mn} = 55: \text{g. mol}^{-1}$ )

۷۸۰ (۴)

۸۷۰ (۳)

۶۵۰ (۲)

۵۸۰ (۱)

۱۴۹-  $6/4$  گرم متان، شمار مولی یکسانی با چند گرم ایزو اوکتان دارد؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12: \text{g. mol}^{-1}$ )

۴۵/۶ (۴)

۴۶/۵ (۳)

۵۶/۴ (۲)

۶۵/۴ (۱)

۱۵۰- واکنش محلول نقره نیترات با محلول باریم کلرید از کدام نوع است و اگر در این واکنش ۲۸/۷ گرم ماده نامحلول در آب تشکیل شود، چند گرم باریم کلرید با خلوص ۸۰ درصد مصرف می‌شود؟



(۲) ترکیب - ۲۵/۱۰

(۱) ترکیب - ۲۳/۱۰

(۴) جابه‌جایی دوگانه - ۲۶/۰۰

(۳) جابه‌جایی دوگانه - ۲۴/۹۶

۱۵۱- مجموع ضریب‌های استوکیومتری در معادله‌ی واکنش زیر، پس از موازنه کامل، کدام است و اگر ۰/۳ مول  $Pb_3O_4$  با ۱/۱۲ مول از  $HNO_3$  مخلوط شده، با هم واکنش دهند، واکنش دهنده محدودکننده، کدام است؟



$Pb_3O_4$  ، ۸ (۴)

$Pb_3O_4$  ، ۱۰ (۳)

$HNO_3$  ، ۱۰ (۲)

$HNO_3$  ، ۸ (۱)