

## شیمی

۱- کدام گزینه زیر نادرست است؟

- (۱) در مراکز صنعتی برای کاهش ردپای کربن دی‌اکسید تولید شده، آن را با منیزیم اکسید یا کلسیم اکسید واکنش می‌دهند.  
 (۲) سوخت سبزی، سوختی زیست تخریب‌پذیر است که در ساختار خود اکسیژن دارد.  
 (۳) اتانول و روغن سویا نمونه‌ای از سوخت سبزی هستند.  
 (۴) یکی از راه‌های کاهش ردپای کربن دی‌اکسید رها کردن آن در بیابان‌ها و دفن آن در سنگ‌های متخلخل در زیرزمین است.

۲- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد آلوتروپ سنگین اکسیژن، درست‌اند؟

(آ) برخلاف آلوتروپ سبک آن، تعداد اتم‌ها در آن برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی در آن است.

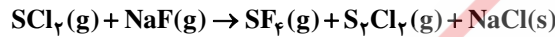
(ب) در صنعت از آن برای از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.

(پ) در مدل فضاپرکن آن، اتم‌ها در امتداد یک خط راست قرار گرفته‌اند.

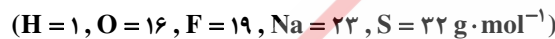
(ت) واکنش‌پذیری شیمیایی آن نسبت به آلوتروپ سبک‌تر از عنصر اکسیژن بسیار کم بوده و از این رو آلاینده‌ای سمی و خطرناک به شمار آمده و تنفس آن سبب آسیب دیدن ریه‌ها می‌شود.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۳- مقدار گاز  $SF_6$  لازم برای تهیه ۵۰ لیتر گاز HF را از واکنش چند گرم سدیم فلئوئورید با گاز  $SCl_2$  کافی، می‌توان به دست آورد و در این فرآیند، چند گرم گاز  $SO_2$  تولید می‌شود؟



(جرم هر لیتر گاز HF برابر ۰/۸ گرم در نظر گرفته شود، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



(۱) ۳۲، ۱۲۶ (۲) ۴۲، ۱۲۶ (۳) ۴۲، ۸۴ (۴) ۳۲، ۸۴

۴- با در نظر گرفتن مجموعه واکنش‌های لایه اوزون، کدام گزینه نادرست است؟

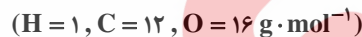
(۱) با تابش پرتو فرابنفش به مولکول اوزون، اوزون به گاز اکسیژن تبدیل می‌شود.

(۲) برای شکست مولکول اوزون نسبت به تولید این مولکول به پرتویی با طول موج کم‌تری نیاز است.

(۳) واکنش‌های لایه اوزون برخلاف باتری‌های قابل شارژ، واکنش شیمیایی برگشت‌پذیر رخ می‌دهد.

(۴) از تبدیل گاز اکسیژن به مولکول اوزون انرژی به شکل تابش فروسرخ آزاد می‌شود.

۵- برای سوختن کامل یک مول از ۱- بوتانول ( $C_4H_9OH$ ) چند لیتر هوا لازم است؟ (۲۰٪ حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد و حجم مولی گازها در شرایط آزمایش ۲۵ L است.) (راهنمایی: فرآورده‌های سوختن ۱- بوتانول، بخار آب و کربن دی‌اکسید است.)



(۱) ۶۲۵ (۲) ۶۸۷/۵ (۳) ۷۵۰ (۴) ۸۱۲/۵

۶- در فشار و دمای یکسان، حجم گاز نیتروژن با  $1/505 \times 10^{24}$  اتم نیتروژن با حجم چند مولکول اکسیژن برابر است؟

(۱)  $1/505 \times 10^{24}$  (۲)  $7/525 \times 10^{23}$  (۳)  $3/762 \times 10^{23}$  (۴)  $3/01 \times 10^{24}$

۷- اگر طی واکنش هابر، ۵/۶ لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP با گاز هیدروژن کافی واکنش دهد، پس از پیشرفت ۸۰ درصد از واکنش چند گرم آمونیاک تولید خواهد شد؟ ( $N = 14, H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) ۸/۵ (۲) ۷/۵ (۳) ۶/۸ (۴) ۵/۵

۸- بین گازهای هیدروژن، نیتروژن و آمونیاک کدام گاز نقطه جوش پایین‌تری دارد و با کاهش دما کدام یک زودتر مایع می‌شود؟

(۱) آمونیاک - آمونیاک (۲) هیدروژن - هیدروژن (۳) هیدروژن - آمونیاک (۴) نیتروژن - هیدروژن

۹- چگالی گاز اکسیژن در شرایط استاندارد چند برابر چگالی گاز کلر است؟ ( $O = 16, Cl = 35/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) ۱ (۲) ۱/۲ (۳) ۱۶/۳۵/۵ (۴) ۳۵/۵/۱۶

۱۰- چند میلی‌لیتر از یک محلول ۳۶/۵ درصد جرمی هیدروکلریک اسید، با چگالی  $1/2 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  باید به ۱۰ لیتر آب اضافه شود تا غلظت یون

کلرید به تقریب برابر  $109/5 \text{ ppm}$  شود؟ ( $H = 1, Cl = 35/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  = محلول d)

(۱) ۰/۵۲ (۲) ۱/۰۸ (۳) ۲/۵۷ (۴) ۵/۲

۱۱- چند مورد از عبارتهای زیر، درست‌اند؟

(آ) به یون‌هایی که از دو یا چند اتم یکسان یا متفاوت تشکیل شده باشند، یون‌های چنداتی می‌گویند.  
(ب) در همه ترکیبات یونی، یک عنصر فلزی وجود دارد.

(پ) در ترکیب‌های یونی دارای یون‌های چنداتی، هر دو نوع پیوند یونی و اشتراکی وجود دارد.  
(ت) از انحلال هر مول ترکیب یونی سدیم فسفات در آب، ۵ مول یون حاصل می‌شود.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۱۲- اگر در دمای ثابت، حجم مقدار مشخصی گاز ۲۰ درصد افزایش یابد، فشار گاز چند برابر می‌شود؟

(۱)  $\frac{6}{5}$  (۲)  $\frac{5}{6}$  (۳)  $\frac{3}{4}$  (۴)  $\frac{4}{3}$

۱۳- فرمول شیمیایی منیزیم‌دی‌کرومات و سولفات عنصر X به ترتیب برابر  $MgCr_2O_7$  و  $XSO_4$  باشد، فرمول شیمیایی دی‌کرومات عنصر X کدام است؟

(۱)  $X(Cr_2O_7)_3$  (۲)  $X(Cr_2O_7)_2$  (۳)  $X_2Cr_2O_7$  (۴)  $XC_2O_7$

۱۴- اگر  $28/75$  میلی‌لیتر اتانول خالص  $(C_2H_5OH)$  را با  $1/5$  مول آب مقطر مخلوط کنیم، درصد جرمی اتانول در این محلول کدام است؟ (چگالی

اتانول برابر  $0.8 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  است). ( $H = 1, C = 12, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) ۴۴٪ (۲) ۴۵٪ (۳) ۴۶٪ (۴) ۴۸٪

۱۵- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

(آ) نزدیک به ۷۵ درصد سطح زمین از آب پوشیده شده است.

(ب) بیش‌ترین درصد منابع آب غیراقیانوسی متعلق به کوه‌های یخ است.

(پ) آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است.

(ت) دریاها مخلوطی همگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب هستند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۶- در ترکیب  $XPO_4$ ، عنصر فلزی X دارای کدام عدد اتمی زیر می‌تواند باشد؟

(۱) ۱۱ (۲) ۵۶ (۳) ۲۴ (۴) ۱۹

۱۷- مقداری آمونیوم هیدروکسید را که دارای  $3/01 \times 10^{24}$  اتم هیدروژن است، در  $0.1$  لیتر آب به‌طور کامل حل کرده‌ایم. غلظت محلول حاصل چند

درصد جرمی است؟ (چگالی آب برابر  $1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  است). ( $N = 14, H = 1, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) ۳۵ (۲)  $30/2$  (۳)  $25/9$  (۴)  $20/1$

۱۸- کدام یک از گزاره‌های زیر پیرامون ترکیب آمونیوم سولفات درست است؟

(آ) مدل فضاپرکن کاتیون و آنیون آن مشابه یکدیگر است.

(ب) نسبت شمار کاتیون به آنیون این ترکیب برابر  $\frac{1}{4}$  است.

(پ) نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها در این ترکیب برابر ۴ است.

(ت) یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

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

۱۹- از انحلال کدام یک از ترکیبات زیر، شمار یون‌های تولید شده با شمار یون‌های تولید شده از انحلال دو واحد سدیم کربنات برابر است؟

(۱) یک واحد منیزیم کلرید (۲) دو واحد آهن (II) سولفات

(۳) یک واحد آلومینیوم نیترات (۴) سه واحد لیتیم هیدروکسید

۲۰- چه تعداد از گزاره‌های زیر پیرامون واکنش نقره نیترات و سدیم کلرید درست است؟

(آ) مجموع ضرایب فرآورده‌ها برابر ۲ است.

(ب) در فرآورده محلول واکنش، نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها برابر  $\frac{5}{3}$  است.

(پ) از این واکنش برای شناسایی یون  $Ag^+$  استفاده می‌کنند.

(ت) فرآورده رسوب حاصل از این واکنش سفیدرنگ است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار