



## ۱ - کدام گزینه درست است؟

- ① از گاز آرگون برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویر برداری  $MRI$  استفاده می‌شود.  
 ② در کره زمین، منابع زمینی نسبت به هوا کره برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی مناسب‌ترند.  
 ③ گاز هلیوم را به راحتی می‌توان از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی به دست آورد.  
 ④ در کپسول‌های غواصی از اکسیژن خالص استفاده می‌شود.

## ۲ - در کدام یک از گزینه‌های زیر دو عبارت نوشته شده با هم همخوانی ندارند؟

- ① استفاده در بسته‌بندی برخی مواد خوراکی و پرکردن تابیر خودرها: فراوان‌ترین گاز موجود در (سازنده) هواکره  
 ② پرکردن بالن‌های هواشناسی و ساخت لامپ رشته‌ای: سبک‌ترین گاز نجیب  
 ③ به عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری و برش فلزها: فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره  
 ④ در سوختن ناقص گاز شهری تولید می‌شود و ناپایدارتر از  $CO_2(g)$  است: گاز کربن مونوکسید

## ۳ - کدام مطلب درست است؟

- ① در گروه گازهای کمیاب، از بالا به پایین، درصد حجمی آن‌ها در هوای خشک و پاک افزایش می‌یابد.

- ② از میان دو نمونه هوا و که متعلق به لایه تروپوسفر هستند،  $b$  فاصله کم‌تری از استراتوسفر دارد.

- ③ در هنگام تهیه هوای مایع، در میان سه گاز اصلی آن، ابتدا نیتروژن میعان می‌شود.

- ④ لایه‌ای که کم‌ترین ضخامت را در هواکره دارد، بیش‌ترین جرم را نسبت به لایه‌های دیگر دارد.

## ۴ - چند مورد از عبارت‌های زیر، شرط برقراری قانون پایستگی جرم در یک معادله شیمیایی است؟

الف) تعداد اتم‌های هر عنصر در دو طرف معادله یکسان باشد.

ب) مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها برابر با مجموع جرم فرآورده‌ها باشد.

پ) تعداد کل اتم‌ها در دو طرف معادله یکسان باشد.

ت) تعداد مول‌های واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها با یکدیگر برابر باشد.

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

## ۵ - معنای کدام نماد به درستی بیان شده است؟

- ①  $\Delta$ : در اثر انجام واکنش، گرما به محیط داده می‌شود.  
 ②  $1200^\circ C$ : با انجام واکنش، دمای محیط تا  $1200^\circ C$  بالا می‌رود.  
 ③  $Pd(s)$ : برای انجام واکنش، از فلز سرب به‌عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.  
 ④  $2 \cdot atm$ : واکنش در فشار ۲۰ اتمسفر انجام می‌شود.

۶ - در واکنش  $Fe_3O_4 + C \rightarrow Fe + CO$ ، پس از موازنه، نسبت مجموع ضریب فرآورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها کدام است؟

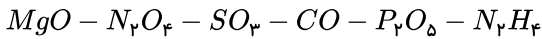
- ①  $\frac{5}{3}$       ②  $\frac{7}{5}$       ③  $\frac{3}{5}$       ④  $\frac{5}{7}$

## ۷ - کدام عبارت نادرست است؟

- ① در شرایط یکسان فلز آلومینیم نسبت به فلزهای روی و آهن سریع‌تر با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد.  
 ② رفتار همه فلزها در برابر اکسیژن یکسان بوده و در واکنش با آن تولید اکسید می‌کنند.  
 ③ آلومینیم اکسید ناخالص و  $Fe_3O_4$  ناخالص به ترتیب بوکسیت و هماتیت نام دارند.  
 ④ به ترد شدن، خرد شدن و فروریختن فلزها بر اثر اکسایش، خوردگی می‌گویند.



۸- در میان ترکیبات زیر، ..... اکسید نافلزی مشاهده می شود که برای نامگذاری ..... مورد از آن ها نیاز به استفاده از دوپیشوند می باشد.



④ ۳-۵

③ ۳-۴

② ۲-۵

① ۲-۴

۹- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- در لایه ظرفیت مولکول های  $SO_2$  و  $O_3$  در مجموع ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- نسبت تعداد الکترون های لایه ظرفیت در  $Cl_2O$  به تعداد همین الکترون ها در  $N_2O$  برابر ۱۰۲۵ است.
- تعداد جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی در لایه ظرفیت  $CSO$  با  $CNCl$  برابر است.
- اگر یک اتم اکسیژن از  $SO_2Cl_2$  کم کنیم، نسبت تعداد الکترون های ناپیوندی به پیوندی در لایه ظرفیت آن حدوداً ۰٫۳۳ افزایش می یابد.

④ ۴

③ ۳

② ۲

① ۱

۱۰- چند مورد از عبارات های زیر درست است؟

- (الف) افزایش میزان کربن دی اکسید در هواکره سبب رشد بیش از حد مرجان ها در آب دریا می شود.
- (ب) با افزودن مقداری سدیم اکسید به آب  $pH$  آب افزایش می یابد.
- (پ) به دلیل افزایش گاز کربن دی اکسید در هوا ناشی از مصرف بیش از حد سوخت های فسیلی در هواکره، آب باران به طور چشمگیری خاصیت اسیدی پیدا می کند.
- (ت) یکی از گازهای حاصل از سوختن سوخت های فسیلی که به طور مستقیم همراه با سایر گازهای آلاینده وارد هواکره می شود، گاز گوگرد تری اکسید است.

(ث)  $pH$  قهوه و محلول تمیز کننده اجاق گاز کمتر از ۷ است.

④ ۴

③ ۳

② ۲

① ۱

۱۱- به طور کلی اکسیدهای فلزی را اکسیدهای ..... و اکسیدهای نافلزی را اکسیدهای ..... می نامند. بر این اساس با حل شدن  $SO_2$  در آب محلولی با  $pH$  ..... از ۷ و با انحلال  $Na_2O$  در آب محلولی با  $pH$  ..... از ۷ ایجاد می شود.

- ① بازی، اسیدی، بیشتر، کمتر      ② اسیدی، بازی، کمتر، بیشتر      ③ بازی، اسیدی، کمتر، بیشتر      ④ اسیدی، بازی، بیشتر، کمتر

۱۲- در رابطه با شیمی سبز، همه جملات زیر عبارتهایی نادرست هستند. در چند مورد علت نادرستی عبارتها به درستی نوشته شده است؟  
(آ) بر اثر واکنش کربن دی اکسید و کلسیم در نیروگاهها و مراکز صنعتی کلسیم بی کربنات تولید می شود. ← از واکنش کلسیم اکسید و کربن دی اکسید در نیروگاهها و مراکز صنعتی کلسیم بی کربنات تولید می شود.

(ب) سوخت های سبز فقط هیدروژن و کربن دارند. ← سوخت های سبز علاوه بر هیدروژن و کربن، اکسیژن نیز دارند.

(پ) از اهداف شیمی سبز بهبود کیفیت زندگی و کاهش هزینه های تولید مواد است. ← کاهش هزینه های تولیدی از اهداف شیمی سبز نیست.

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ صفر

۱۳- اکسیدهای نیتروژن در اثر ..... و ..... به وجود می آیند که از بین آن ها گاز ..... به رنگ قهوه ای می باشد و اوزون تروپوسفری از واکنش ..... با  $O_2(g)$  به وجود می آید.

① رعد و برق - واکنش اکسیژن و نیتروژن در دمای بالای موتور خودرو -  $NO - NO_2$

② رعد و برق - واکنش اکسیژن و نیتروژن در دمای بالای موتور خودرو -  $NO_2 - NO_2$

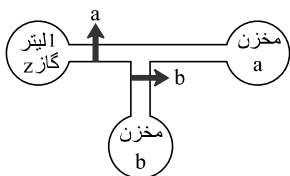
③ رعد و برق - تابش فرسوخ -  $NO - NO_2$

④ تابش فرسوخ - دمای بالای موتور خودرو -  $NO - NO_2$

۱۴ - کدام موارد از عبارات‌های زیر درباره‌ی اوزون نادرست‌اند؟

- (الف) لایه‌ی اوزون بخش زیادی از تابش فرابنفش خورشید را جذب و بدون تغییر به زمین گسیل می‌دهد.  
 (ب) واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن یک واکنش برگشت پذیر است به همین دلیل مقدار اوزون در لایه‌ی استراتوسفر ثابت است.  
 (پ) ذره‌های تولید شده از تجزیه اوزون در اثر تابش فرابنفش، دوباره در واکنش با یکدیگر می‌توانند مولکول اوزون را تولید کنند.  
 (ت) مولکول‌های اوزون در اثر دریافت تابش پرتوهای پرانرژی فرابنفش به دو مولکول اکسیژن جدا از هم تبدیل می‌شوند.
- ① الف و ب      ② ب، پ و ت      ③ الف و ت      ④ الف، ب و پ

۱۵ - مقداری گاز Z در مخزنی با فشار ۸ اتمسفر قرار دارد. هرگاه شیر a را باز کنیم، فشار گاز به ۲ اتمسفر می‌رسد و اگر شیر a و b هر دو باز باشند، فشار گاز در کل مجموعه ۱ اتمسفر می‌شود. حجم مخزن a و b به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (در کل فرآیند، دما ثابت است).



- ① ۲ لیتر و ۳ لیتر  
 ② ۳ لیتر و ۴ لیتر  
 ③ ۴ لیتر و ۳ لیتر  
 ④ ۲ لیتر و ۴ لیتر

۱۶ - جرم مولی گازی  $۲۰ \frac{g}{mL}$  است. در شرایط STP، چگالی  $۲ mol$  از این گاز به تقریب چند  $\frac{g}{mol}$  است؟

- ①  $۴۰۴۵ \times ۱۰^{-۴}$       ②  $۱۷۰۸ \times ۱۰^{-۴}$       ③  $۴۰۴۵ \times ۱۰^{-۴}$       ④  $۸۰۹ \times ۱۰^{-۴}$

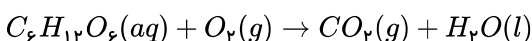
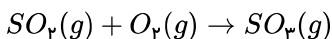
۱۷ -  $۶۰۷۲$  لیتر از یک گاز در شرایط STP در یک سیلندر با پیستون روان قرار دارد. اگر فشار درون این محفظه ثابت بماند و دما به  $۱۲۷^\circ C$  برسد حجم این سیلندر تقریباً چند لیتر خواهد شد؟

- ① ۱۱۰۲۵      ② ۸۰۲۵      ③ ۹۰۸۵      ④ ۶۰۷۲

۱۸ - چگالی گاز نیتروژن در شرایط STP چند گرم بر لیتر است؟ ( $N = ۱۴ g \cdot mol^{-1}$ )

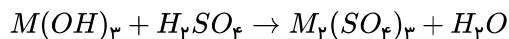
- ① ۲۰۵      ② ۱۰۲۵      ③ ۰۰۶۲۵      ④ ۰۰۸

۱۹ - گاز اکسیژن مورد نیاز برای تبدیل  $۱۲۰۸$  گرم گوگرد دی‌اکسید به گوگرد تری‌اکسید برای اکسایش چند گرم گلوکز کافی است؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند) ( $S = ۳۲, O = ۱۶, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$ )



- ① ۳      ② ۴۰۵      ③ ۶      ④ ۹

۲۰ - اگر از واکنش کامل  $۹۰۶$  گرم هیدروکسید یک فلز سه ظرفیتی با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید، مطابق واکنش موازنه نشده زیر،  $۱۸۰۹$  گرم نمک تشکیل شود، جرم مولی فلز کدام است؟ ( $H = ۱, O = ۱۶, S = ۳۲ : g \cdot mol^{-1}$ )



- ① ۲۰      ② ۷۰      ③ ۸۹      ④ ۴۵

۲۱ - از واکنش  $۰۰۶۵$  گرم فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید، چند میلی‌لیتر گاز  $H_2$  در شرایط استاندارد (STP) مطابق واکنش  $Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$  ( $Zn = ۶۵$ ) آزاد می‌شود؟

- ① ۲۲۴      ② ۰۰۲۲۴      ③ ۱۴۵۶      ④ ۲۲۴۰۰

۲۲ - در رابطه با تولید آمونیاک در صنعت به روش هابر، چند مورد از عبارات‌های زیر صحیح است؟

(الف) واکنش گازهای هیدروژن و نیتروژن در دمای  $۴۵۰$  درجه سلسیوس و فشار  $۲۰۰$  اتمسفر انجام می‌شود.

(ب) استفاده از ورقه آهنی به منظور بالا بردن سرعت واکنش می‌باشد.

(پ) در دما و فشار بالا، این فرایند به صورت کامل انجام می‌شود.

(ت) در نهایت آمونیاک تولید شده به صورت مایع همراه با گازهای هیدروژن و نیتروژن واکنش نداده از محیط واکنش خارج می‌شود.

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ صفر



۲۳- جاهای خالی موارد الف تا پ به ترتیب از راست به چپ با کدام گزینه درست کامل می شود؟

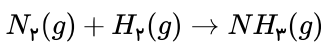
الف) گاز ..... به جو بی اثر شهرت یافته است.

ب) در محیط هایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است، به جای آن از گاز ..... استفاده می شود.

پ) در صنعت از گاز ..... برای گندزدایی میوه ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره بینی درون آب استفاده می شود.

① نیتروژن - هیدروژن - کلر      ② هیدروژن - نیتروژن - کلر      ③ نیتروژن - نیتروژن - اوزون      ④ هلیوم - هیدروژن - اوزون

۲۴- مطابق واکنش موازنه نشده زیر با مصرف ۲ مول گاز نیتروژن و مقدار کافی گاز هیدروژن، ۸۰ L گاز آمونیاک به دست آمده است. حجم مولی گازها در شرایط دما و فشار انجام واکنش، کدام است؟



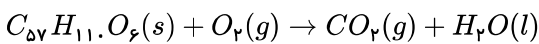
① ۲۰      ② ۲۲.۴      ③ ۴۰      ④ ۳۰

۲۵- شتر جانوری است که می تواند چندین روز را بدون نوشیدن آب در هوای گرم بیابان سپری کند. در این شرایط چربی ذخیره شده در کوهان این

جانور، مطابق واکنش موازنه نشده زیر اکسایش می یابد و آب مورد نیاز جانور را تأمین می کند. اگر این جانور در طول شبانه روز به ۳۰ لیتر آب نیاز داشته

باشد، به منظور تولید این مقدار آب به تقریب چند کیلوگرم چربی باید اکسایش یابد؟

( $O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$  و چگالی آب  $= ۱ kg \cdot L^{-1}$ )



① ۲۸.۴      ② ۲۹.۶      ③ ۲۶.۹      ④ ۲۴.۸