

### شیمی ۳

۱- خاک رس مخلوطی از مواد مختلف است. درصد جرمی هر یک از مواد سازنده در جدول زیر آمده است. اگر این خاک رس را تا دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد حرارت دهیم، درصد جرمی آلومینیم اکسید تقریباً کدام خواهد بود؟

ماده	SiO <sub>۲</sub>	Al <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub>	H <sub>۲</sub> O	Na <sub>۲</sub> O	Fe <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub>	MgO	AU و دیگر مواد
درصد جرمی	۴۶/۲۰	۳۷/۷۴	۱۳/۲۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

(۱) ۳۷/۷۴ (۲) ۴۳/۵۴ (۳) ۶۲/۹۰ (۴) ۳۰/۶۱

۲- پاسخ درست پرسش (آ) و (ب) و پاسخ نادرست پرسش (پ) در کدام گزینه آمده است؟

(آ) سیلیس جز دسته مواد مولکولی است یا کووالانسی؟

(ب) سیلیس سخت‌تر است یا کربن دی‌اکسید؟

(پ) آیا نقطه ذوب کربن دی‌اکسید بیشتر از سیلیس است؟

(۱) مولکولی - سیلیس - خیر (۲) کووالانسی - سیلیس - بله (۳) مولکولی - CO<sub>۲</sub> - بله (۴) کووالانسی - CO<sub>۲</sub> - خیر

۳- چه تعداد از گزاره‌های زیر پیرامون سیلیس درست است؟

(آ) کوارتز همانند ماسه از جمله نمونه‌های خالص سیلیس است.

(ب) سیلیس خالص در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.

(پ) سیلیس دارای ساختاری به هم پیوسته و غول‌آسا از اتم‌های سیلیسیم و اکسیژن است.

(ت) سیلیس در برابر گرما مقاومت کمی از خود نشان می‌دهد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴- کدام دو عنصر زیر عناصر اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت هستند؟

(۱) O و Si (۲) O و C (۳) C و Si (۴) H و C

۵- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

(آ) در الماس هر اتم کربن با چهار اتم کربن دیگر پیوند دارد.

(ب) آرایش اتم‌های کربن در بلور گرافیت شش ضلعی منتظم است.

(پ) در هر لایه گرافیت هر اتم کربن با سه اتم کربن دیگر پیوند دارند.

(ت) به دلیل ساختار لایه‌ای گرافیت، رد مغز مداد روی کاغذ به جا می‌ماند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۶- کدام گزینه زیر پیرامون ماده‌ای که از آن برای ساخت ابزار برش شیشه استفاده می‌شود، نادرست است؟

(۱) چگالی آن بیشتر از دگر شکل دیگر طبیعی کربن است.

(۳) چینش اتم‌های آن به صورت سه بعدی است.

۷- چه تعداد از مقایسه‌های زیر به درستی صورت گرفته است؟

(آ) میانگین آنالپی پیوند: Si-Si < Si-O

(ب) نقطه ذوب: سیلیسیم < الماس

(پ) فراوانی در طبیعت: سیلیسیم خالص < سیلیس

(ت) سختی: الماس < سیلیسیم

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۸- چه تعداد از ویژگی‌های زیر جز ویژگی‌های گرافن به حساب می‌آیند؟

- مقاومت کششی بالا - دو بعدی بودن ساختار - سیاه رنگ و کدر - انعطاف پذیر

- دارا بودن حلقه‌های شش تایی از اتم‌های کربن - رسانای الکتریسیته

(۱) یک (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۹- در ساختار یک جامد ..... میان ..... اتم‌ها پیوندهای اشتراکی وجود دارد، به همین دلیل چنین موادی نقطه ذوب ..... دارند.

(۱) کووالانسی - شمار معینی از - پایینی (۲) مولکولی - شمار معینی از - بالایی

(۳) کووالانسی - همه - بالایی (۴) مولکولی - همه - پایینی

۱۰- برای توصیف کدام یک از گونه‌های زیر می‌توان از واژه‌های ماده مولکولی، فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی استفاده کرد؟

$\text{SiO}_2(\text{s}) - \text{NaCl}(\text{s}) - \text{HF}(\text{g}) - \text{C}_6\text{H}_{14}(\text{l}) - \text{C}(\text{s}, \text{گرافیت}) - \text{Cl}_2(\text{g})$

(۱)  $\text{NaCl}, \text{Cl}_2, \text{HF}$  (۲)  $\text{C}_6\text{H}_{14}, \text{Cl}_2, \text{HF}$  (۳)  $\text{SiO}_2, \text{C}_6\text{H}_{14}, \text{NaCl}$  (۴)  $\text{HF}, \text{C}, \text{Cl}_2$

۱۱- در کدام گزینه زیر هر دو ماده نام برده شده قطبی هستند؟

(۱)  $\text{H}, \text{C}, \text{N}, \text{S}, \text{Cl}, \text{O}$  (۲)  $\text{H}, \text{C}, \text{N}, \text{S}, \text{Cl}, \text{O}$

(۱)  $\text{SO}_3, \text{NH}_3$  (۲)  $\text{OF}_2$ ، اتین (۳)  $\text{NOCl}$ ، کربن مونوکسید (۴) کربن دی‌سولفید، کربن تتراکلرید

۱۲- در چه تعداد از گونه‌های زیر گشتاور دو قطبی برابر صفر است؟

هیدروژن سیانید،  $\text{Cl}_2\text{O}$ ، هگزان، کربونیل سولفید، کلروفرم

(۱) پنج (۲) چهار (۳) دو (۴) یک

۱۳- کدام گزینه زیر نادرست است؟

(۱) مبنای تشکیل دانه برف حلقه‌های شش گوشه است.

(۲) در یخ همانند سیلیس همه اتم‌ها با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل شده است.

(۳) نقطه جوش مواد علاوه بر نوع نیروهای بین مولکولی به قدرت نیروهای مولکولی نیز وابسته است.

(۴) رفتار شیمیایی مواد به طور عمده به جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی بستگی دارد.

ماده	نقطه ذوب (°C)	نقطه جوش (°C)
$\text{N}_2$	-۲۱۰	-۱۹۶
$\text{HF}$	-۸۳	۱۹
$\text{NaCl}$	۸۰۱	۱۴۱۳

۱۴- با توجه به جدول روبه‌رو چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

آ) برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، برای استفاده از شاره‌ای بسیار داغ به منظور تولید بخار داغ، پیشنهاد می‌شود از گاز نیتروژن استفاده شود.

ب) سدیم کلرید در گستره دمای بیشتری به حالت مایع است.

پ)  $\text{HF}$  همانند آب در دمای اتاق به حالت مایع است.

ت) نقطه جوش  $\text{HF}$  به دلیل دارا بودن پیوند هیدروژنی از  $\text{N}_2$  بیشتر است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

## شیمی ۱ و ۲

۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) میزان استخراج سوخت‌های فسیلی بیشتر از فلزها و کمتر از مواد معدنی است.

(۲) همواره گرمادادن به مواد برخلاف افزودن آن‌ها به یکدیگر باعث بهبود خواص می‌شود.

(۳) طلا در دسته مواد طبیعی قرار می‌گیرد.

(۴) در ساخت و تولید هر وسیله، به تقریب جرم کل کره زمین ثابت می‌ماند.

۲- در کدام گزینه زیر به ترتیب از راست به چپ عنصر اول نافلز و عنصر دوم شبه فلز است؟

(۴)  ${}_{14}\text{Si}$ ،  ${}_{9}\text{F}$

(۳)  ${}_{12}\text{Mg}$ ،  ${}_{6}\text{C}$

(۲)  ${}_{15}\text{P}$ ،  ${}_{7}\text{N}$

(۱)  ${}_{32}\text{Ge}$ ،  ${}_{11}\text{Na}$

۳- دو عنصر A و B در چه تعداد از موارد زیر شباهت دارند؟

- توانایی اشتراک‌گذاری الکترون در واکنش با دیگر اتم‌ها

- خرد شدن در برابر ضربه

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

۴- با توجه به جدول روبه‌رو، (بخشی از جدول تناوبی) کدام مطلب نادرست است؟

(۱) خصلت فلزی عنصر C از A بیشتر است.

(۲) تفاوت شمار پروتون‌های E و I برابر ۱۹ و تفاوت شمار الکترون‌های اتم H و F برابر ۱۷ است.

(۳) دو عنصر B و H هر دو در برابر ضربه خرد می‌شوند.

(۴) مقایسه شعاع اتمی عناصر C، G، I به صورت  $G < I < C$  است.

۵- کدام گزینه زیر نادرست است؟

(۱) خواص فیزیکی عنصر سیلیسیم شباهت بیشتری به عنصر آلومینیم در مقایسه با عنصر فسفر دارد.

(۲) خاصیت نافلزی نیتروژن بیشتر از فسفر است.

(۳) نخستین عنصر گروه چهاردهم جدول تناوبی جامدی شکننده با سطحی کدر است.

(۴) عنصر سرب برخلاف عنصر قلع در اثر ضربه خرد نمی‌شود.

۶- چه تعداد از عبارات زیر جاهای خالی گزاره زیر به درستی کامل می‌کنند؟

«روند تغییر ..... عنصرهای  $\text{Li}$ ،  ${}_{11}\text{Na}$  و  ${}_{19}\text{K}$  به صورت ..... است.»

(آ) شعاع اتمی،  $\text{Li} < \text{Na} < \text{K}$

(ب) شدت نور آزاد شده در واکنش با گاز کلر،  $\text{Li} < \text{Na} < \text{K}$

(پ) مجموع دو عدد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون بیرونی‌ترین زیرلایه،  $\text{Li} < \text{Na} < \text{K}$

(ت) خصلت فلزی،  $\text{Li} < \text{Na} < \text{K}$

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

۷- چه تعداد از ویژگی‌های زیر پیرامون گروه هالوژن‌ها می‌تواند جایگزین Y در محور عمودی نمودار زیر شود؟

- دمای لازم برای واکنش با گاز هیدروژن

- شمار لایه‌های الکترونی

- تمایل به از دست دادن الکترون

- شعاع اتمی

- واکنش‌پذیری

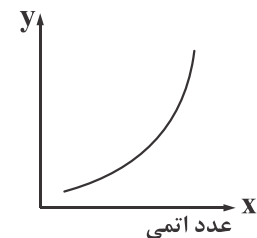
- نقطه جوش هالوژن‌ها

(۴) دو

(۳) سه

(۲) پنج

(۱) شش



۸- اگر تفاوت شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها در یون تک اتمی  ${}^{64}\text{X}^{2+}$  برابر ۸ باشد، در  $\text{X}$  و  $\text{X}^{2+}$  به ترتیب از راست به چپ چه تعداد الکترون

با  $n = 3$  و  $l = 2$  وجود دارد؟

(۱) ۹ - ۹ (۲) ۱۰ - ۱۰ (۳) ۱۰ - ۹ (۴) ۱۰ - ۱۰

۹- همه گزینه‌های زیر نادرست هستند به جز .....

(۱) آرایش الکترونی یون پایدار نخستین فلز واسطه و یون پایدار عنصر A<sub>۱۵</sub> شبیه به سومین گاز نجیب است.

(۲) تمامی فلزهای واسطه در طبیعت به شکل ترکیب یونی وجود دارند.

(۳) یون  $\text{B}^{3+}$ ، دارای ۳ الکترون در زیرلایه  $l = 2$  و  $n = 3$  است.

(۴) جلای نقره‌ای فلز سدیم در مجاورت هوا به آرامی از بین می‌رود و کدر می‌شود.

۱۰- کدام گزینه زیر جاهای خالی را در گزاره زیر به درستی کامل می‌کند؟

«در واکنش .....، واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از فرآورده‌ها ..... است.»

(۱)  $\text{Na}_2\text{O}(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \rightarrow$  بیشتر

(۲)  $\text{FeO}(\text{s}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightarrow$  بیشتر

(۳)  $\text{FeO}(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \rightarrow$  بیشتر

(۴)  $\text{FeO}(\text{s}) + 2\text{Na}(\text{s}) \rightarrow$  کمتر

۱۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) برای شناسایی نوع کاتیون آهن موجود در زنگ آهن باید مقداری زنگ آهن را در آب حل کنیم.

(۲) رسوب واکنش آهن (II) کلرید با سدیم هیدروکسید، سبز رنگ است.

(۳) ترکیب آهن (III) هیدروکسید به رنگ قرمز قهوه‌ای طی واکنش آهن (III) کلرید با سدیم هیدروکسید حاصل می‌شود.

(۴) آهن فلزی است که در سطح جهان بیشترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.

۱۲- از واکنش ۶۴ گرم آهن (III) اکسید ۸۰ درصد خالص با کربن کافی چند میلی‌لیتر گاز کربن‌دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌شود؟

( $\text{Fe} = 56, \text{O} = 16, \text{C} = 12 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) ۱۶۸۰۰ (۲) ۱۰۷۵۲ (۳) ۷۱۶۸ (۴) ۹۱۵۲

۱۳- از واکنش ۴۰۰ ml محلول نیتریک اسید ۱/۲۵ مولار با مقدار کافی از محلول سدیم هیدروکسید، با بازدهی ۷۵ درصد، چند گرم نمک حاصل

می‌شود؟ ( $\text{Na} = 23, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) ۳۸/۹۲۱ (۲) ۵۶/۶۷ (۳) ۳۱/۸۷۵ (۴) ۴۹/۱۱۲

۱۴- از واکنش یک تن  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  ۸۰ درصد خالص با مقدار کافی آلومینیم چند کیلوگرم آهن مذاب حاصل می‌شود در صورتی که بازده واکنش ۷۰

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

(۱) ۳۹۲ (۲) ۵۶۰ (۳) ۴۹۰ (۴) ۳۶۰

۱۵- از تجزیه گرمایی کامل ۱۰۰ گرم کلسیم کربنات در یک ظرف سرباز، ۱۷/۶ گرم از جرم محتویات درون ظرف کاسته می‌شود. درصد خلوص کلسیم

کربنات کدام است؟

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

کربن‌دی‌اکسید + کلسیم اکسید  $\rightarrow$  کلسیم کربنات

(۱) ۳۰ (۲) ۳۵ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۱۶- همه گزینه‌های زیر درست هستند به جز .....

- ۱) غلظت گونه‌های فلزی در کف اقیانوس‌ها نسبت به ذخایر زمینی بیشتر است.
- ۲) بازیافت آهن سبب نجات گونه‌های زیستی می‌شود.
- ۳) استفاده از گیاهان برای استخراج هر نوع فلزی مقرون به صرفه است.
- ۴) هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن فلز دشوارتر است.