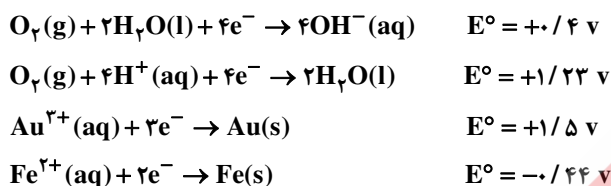


۱- کدام عبارت در مورد برقکافت آب خالص نادرست است؟

- ۱) نسبت جرم گاز آزاد شده در کاتد به جرم گاز آزاد شده در آند برابر $\frac{1}{8}$ است.
 - ۲) در اطراف آند رنگ کاغذ pH، قرمز رنگ می شود.
 - ۳) در معادله کلی برقکافت آب خالص، میزان تولید گاز H_2 دو برابر O_2 است.
 - ۴) در این فرایند آند قطب منفی و کاتد قطب مثبت است.
- ۲- با توجه به نیم واکنش های زیر، کدام مطلب درست است؟



- ۱) گاز اکسیژن در محیط اسیدی ($pH < 7$) تمایل کمتری برای گرفتن الکترون دارد.
 - ۲) emf واکنش اکسایش آهن و کاهش اکسیژن در محیط خنثی به تقریب $\frac{1}{4}$ برابر emf واکنش مربوط به اکسایش آهن و کاهش اکسیژن در محیط اسیدی است.
 - ۳) فلز طلا در هوای مرطوب ($pH = 7$) اکسید نمی شود، اما در محیط اسیدی اکسید می شود.
 - ۴) واکنش $2Au^{3+}(aq) + 3Fe(s) \rightarrow 2Au(s) + 3Fe^{2+}(aq)$ به صورت خودبه خودی انجام می شود.
- ۳- چند مورد از موارد زیر باعث افزایش خوردگی آهن می شود؟

- افزایش مقدار O_2

- محیط بازی

- آهن در کنار فلزی با E° بیش تر قرار بگیرد.

- آهن در کنار Zn قرار گیرد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۴- چه تعداد از مطالب زیر در مورد حلیب درست است؟

الف) در حلیب Sn نقش کاتد و Fe نقش آند را دارد.

ب) نیم واکنش کاهش آن به صورت $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$ می باشد.

پ) از حلیب می توان برای ساختن ظروف بسته بندی مواد غذایی استفاده کرد.

ت) در صورت خراش در قوطی های حلیب، خوردگی افزایش می یابد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۵- در فرایند آبکاری
.....

۱) الکترولیت از جنس یک محلول اسیدی مانند H_2SO_4 است.

۲) می توان هر جسمی را به وسیله یک فلز پوشانید.

۳) فلز مورد آبکاری در هیچ واکنش و نیم واکنش فرایند آبکاری حضور ندارد.

۴) فلزی که به عنوان پوشش در آبکاری به کار می رود نقش آند (-) دارد.

۶- در سلول هال به‌ازای تولید ۰/۵۴ لیتر آلومینیوم مذاب، به‌ترتیب از راست به چپ چند مول الکترون در مدار جریان می‌یابد و چند گرم از

الکتروآند خورده می‌شود؟ (چگالی $Al(I)$ را برابر $\frac{g}{mL}$ ۲/۵ در نظر بگیرید.) ($C = 12, O = 16, Al = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۹۰۰ - ۱۵۰ (۲) ۴۵۰ - ۵۰ (۳) ۴۵۰ - ۱۵۰ (۴) ۹۰۰ - ۵۰

۷- چند مورد از عبارت‌های زیر درباره خاک رس درست است؟

(الف) در اغلب موارد خاصیت اسیدی دارد.

(ب) مخلوطی از اکسیدها محسوب می‌شود.

(پ) فراوان‌ترین ترکیب موجود در آن، سیلیس است.

(ت) در اغلب موارد، چیزی حدود ۸۰٪ جرمی آن را SiO_2 و Al_2O_3 تشکیل داده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸- فلز M در ترکیب‌های خود فقط یون $2+$ ایجاد می‌کند. اگر بدانیم درصد جرمی عنصر M در نمک فسفات آن به تقریب ۸/۰ برابر درصد جرمی

عنصر M در نمک سیلیکات آن است. جرم مولی فلز M به تقریب کدام است؟ ($O = 16, Si = 28, P = 31 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۱۲/۲ (۲) ۲۳/۳ (۳) ۳۱/۲ (۴) ۴۴/۵

۹- چه تعداد از موارد زیر جزء ویژگی‌های مواد اولیه آثار باستانی نمی‌باشد؟

(الف) فراوان و در دسترس

(ب) استحکام زیاد

(پ) واکنش‌پذیری زیاد

(ت) پایداری مناسب

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰- با توجه به درصد جرمی مواد در خاک رس (جدول زیر)، اگر با حرارت دادن ملایم خاک رس، درصد H_2O را به ۳۲/۳٪ کاهش دهیم،

درصد SiO_2 تقریباً به چند درصد می‌رسد؟

(۱) ۳۲/۳

(۲) ۴۸/۶

(۳) ۷۴/۲

(۴) ۵۱/۵

ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و مواد دیگر
درصد جرمی	۴۶/۲	۳۷/۷۴	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

۱۱- کدام موارد در مورد سیلیس نادرست است؟

(الف) عناصر سازنده این ماده، بیش از ۹۰٪ پوسته جامد زمین را تشکیل داده‌اند.

(ب) سیلیس ساختاری همانند کربن‌دی‌اکسید دارد.

(پ) از سیلیس خالص به‌دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشورها و عدسی استفاده می‌شود.

(ت) در ساختار سیلیس پیوندهای یونی همانند پیوندهای کووالانسی نقش دارند.

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

۱۲- کدام گزینه در مورد دگرشکل‌های کربن نادرست می‌باشد؟

(۱) گرافیت با چینش دوبعدی و الماس با چینش سه‌بعدی وجود دارند.

(۲) به علت سختی بالا، از دگرشکلی که چگالی بالاتری هم دارد، در ساخت مته و ابزار برش شیشه استفاده می‌شود.

(۳) گرافیت ساختار شش‌ضلعی و لایه‌لایه دارد و بین لایه‌های آن پیوندهای کووالانسی وجود دارد.

(۴) الماس و گرافیت برخلاف هم، به‌ترتیب رسانای گرمایی و رسانای جریان برق هستند.

۱۳- برای توصیف چه تعداد موارد زیر، می‌توان از واژه‌های فرمول مولکولی و نیروی بین‌مولکولی استفاده کرد؟

(الف) $HCl(g)$ (ب) $C_{57}H_{110}O_6(s)$ (پ) $NaCl(s)$ (ت) $SiO_2(s)$

(ث) $C_6H_{14}(l)$

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۴- چند مورد از عبارتهای زیر درست می‌باشد؟

- (الف) برخلاف مواد کووالانسی، همه مواد مولکولی در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند.
 (ب) اغلب عناصر دسته P جزء مواد مولکولی هستند. (در ۴ دوره اول جدول تناوبی)
 (پ) نقطه ذوب و جوش بالا و دیرگداز بودن از جمله خواصی است که در اغلب جامد کووالانسی، برخلاف اغلب جامدهای مولکولی وجود دارد.
 (ت) به کار بردن واژه فرمول مولکولی برای یخ خشک مناسب و برای آهک نامناسب است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۵- کدام مطلب درست می‌باشد؟

- (۱) در ساختار گرافیت، لایه‌های گرافن به وسیله پیوندهای کووالانسی کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.
 (۲) گرافیت همانند یخ آرایش منظم و دوبعدی دارد.
 (۳) یخ برخلاف الماس، نقطه ذوب بالایی ندارد، اما همانند سیلیس، ظاهری شفاف و درخشان دارد.
 (۴) در ساختار یخ هر اتم اکسیژن با ۴ اتم هیدروژن پیوند کووالانسی و با ۲ اتم هیدروژن دیگر پیوند واندروالسی دارد.

۱۶- کدام موارد درست می‌باشد؟

- (الف) در ساختار SiO_2 هر اتم Si به چهار اتم اکسیژن متصل است.
 (ب) پس از اکسیژن، سیلیسیم فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.
 (پ) سختی SiO_2 از گرافیت بیشتر است.
 (ت) SiO_2 به صورت ناخالص در طبیعت یافت می‌شود.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۷- جاهای خالی زیر به ترتیب با کدام گزینه به درستی کامل می‌شود؟

- (الف) نقطه ذوب سیلیسیم از الماس است.
 (ب) علت این که سیلیسیم در طبیعت به طور عمده به شکل سیلیس یافت می‌شود این است که
 (پ) میانگین آنتالپی پیوند C-C از Si-Si است.

- (۱) کم‌تر - جرم مولی سیلیس بیش‌تر از سیلیسیم است - بیشتر
 (۲) بیش‌تر - چگالی سیلیسیم از سیلیس بیش‌تر است - کمتر
 (۳) بیش‌تر - ساختار Si و SiO_2 متفاوت است - کمتر
 (۴) کم‌تر - آنتالپی پیوند (Si-O) نسبت به (Si-Si) بیش‌تر است - بیشتر

۱۸- اگر فرمول سیلیکات (SiO_4^{4-}) عنصر X به صورت X_pSiO_q باشد، درصد جرمی نیتروژن در نیتريد این فلز به تقریب کدام است؟

($N = 14, X = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۱/۱ (۱) ۱۴/۲ (۲) ۲۴/۶ (۳) ۲۸/۲ (۴)

۱۹- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- (الف) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها به رابطه میان خواص مواد با عنصرهای سازنده آن‌ها پی بردند.
 (ب) رشد و گسترش تمدن بشری در گرو کشف و شناخت مواد جدید است.
 (پ) انسان‌های پیشین فقط می‌توانستند موادی مانند سفال را تولید و برخی فلزها را نیز استخراج کنند.
 (ت) اغلب مواد (طبیعی و مصنوعی) لازم برای تولید دوچرخه از کره زمین به‌دست می‌آیند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲۰- در میان موارد زیر چند مورد، عبارت زیر را به درستی پر می‌کند؟

«..... عنصر گروه ۱۴، است.»

الف) نخستین - در واکنش با اتم‌های دیگر، متمایل به اشتراک‌گذاری الکترون

ب) دومین - دارای سطحی براق و درخشان

پ) پنجمین - رسانای خوب گرما و الکتریسیته

ت) سومین - شبه‌فلزی متعلق به دوره سوم جدول تناوبی

۴ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴)

۲۱- کدام گزینه در مورد عنصر X درست می‌باشد؟

۱) در بیرونی‌ترین لایه خود یک الکترون دارد.

۲) نسبت به عنصر بعد از خود در دوره چهارم، خصلت فیزیکی متفاوت، ولی خصلت شیمیایی مشابهی دارد.

۳) متعلق به گروه ۱۳ است و همانند عنصر آلومینیوم با از دست دادن سه الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره قبل از خود می‌رسد.

۴) عنصر قبل از آن، دارای ۲ الکترون در آخرین زیرلایه خود می‌باشد.

۲۲- کدام عبارت نادرست می‌باشد؟

۱) در عناصر دوره سوم شیب تغییرات شعاع فلزات بیش‌تر از شیب تغییرات شعاع نافلزات می‌باشد.

۲) بیش‌ترین اختلاف شعاع دو عنصر متوالی در دوره سوم، بین عناصر گروه ۱۳ و ۱۴ می‌باشد.

۳) در عناصر دوره دوم جدول دوره‌ای، در فلزات و نافلزات به‌ترتیب از چپ به راست، واکنش‌پذیری کم و زیاد می‌شود.

۴) در عناصر گروه ۱۷ جدول دوره‌ای، شعاع عنصری که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد، بیش‌تر از عنصری است که در دمای 200°C با

گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۲۳- چند مورد از موارد زیر، نشانه‌ای از انجام واکنش نیست؟

«آزادسازی گرما - وجود یون - تولید نور - خروج گاز - تشکیل ماده محلول در آب»

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)

۲۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست می‌باشد؟

الف) طلا تنها فلزی است که به شکل رگه یا گلوخه در طبیعت یافت می‌شود.

ب) تأمین شرایط نگهداری فلزات گروه اول جدول دوره‌ای از فلزهایی مانند آهن و طلا سخت‌تر است.

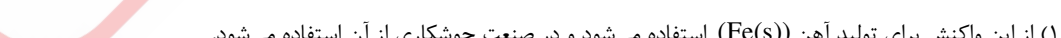
پ) اگر آرایش الکترونی کاتیون X^{3+} به $3d^6$ ختم شود، عدد اتمی عنصر X برابر ۲۹ می‌باشد.

ت) برای شناسایی آهن (III) می‌توان از یون هیدروکسید استفاده کرد.

ث) پایداری محلول FeCl_2 کم‌تر از رسوب Fe(OH)_2 است.

۵ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۲۵- کدام واکنش با حالات فیزیکی درست عناصر به‌صورت طبیعی انجام‌پذیر است؟



۲۶- کدام گزینه درباره واکنش ترمیت نادرست است؟

۱) از این واکنش برای تولید آهن (Fe(s)) استفاده می‌شود و در صنعت جوشکاری از آن استفاده می‌شود.

۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش برابر ۶ است.

۳) این واکنش به‌صورت طبیعی انجام می‌شود، زیرا فرآورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند.

۴) فلز حاصل در این فرایند، بیش‌ترین مصرف سالیانه را در جهان دارد.

۲۷- در واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز، اختلاف جرم فراورده محلول در آب و ماده گازی موجود در واکنش برابر ۱۰ گرم می‌باشد. اگر جرم اولیه

واکنش‌دهنده برابر ۶۷۵ گرم باشد، بازده درصدی این واکنش به تقریب کدام است؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g \cdot mol^{-1}$)

۷۱ (۴)

۶۶ (۳)

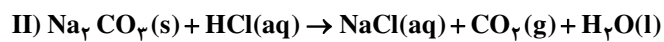
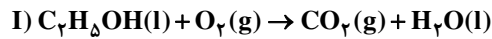
۵۷ (۲)

۴۲ (۱)

۲۸- مطابق واکنش‌های زیر، اگر به‌ازای مصرف ۷/۵ مول اسید در واکنش (II) ۶۰/۷۵ گرم آب تشکیل شود، بازده واکنش چند درصد بوده است و

به‌ازای جرم برابر از واکنش‌دهنده‌های کربن‌دار، نسبت مولی CO_2 در واکنش I به واکنش II، برابر چند است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود.)

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



۴/۶ - ۹۰ (۴)

۲/۱ - ۷۵ (۳)

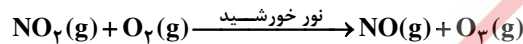
۲/۱ - ۹۰ (۲)

۴/۶ - ۷۵ (۱)

۲۹- بر پایه واکنش‌های زیر، اگر ۶۳۰ گرم نیتریک‌اسید ناخالص با فلز مس واکنش دهد، چند مول مس II نیترات تشکیل می‌شود و اگر ۸۹/۶ لیتر

گاز اوزون که از واکنش گاز NO_2 تولید شده در این فرایند با گاز اکسیژن در شرایط STP حاصل شده باشد. درصد خلوص نیتریک‌اسید چند

است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. معادله واکنش‌ها موازنه شود و ($O = ۱۶, N = ۱۴, H = ۱: g \cdot mol^{-1}$))



۸۰ و ۰/۲۵ (۴)

۸۰ و ۲ (۳)

۴۰ و ۰/۲۵ (۲)

۴۰ و ۲ (۱)

۳۰- با توجه به شکل زیر، x کدام خاصیت عنصرهای اصلی جدول تناوبی می‌تواند باشد؟



(۱) واکنش‌پذیری در گروه هالوژن‌ها

(۲) تغییرات واکنش‌پذیری عناصر دوره دوم

(۳) فعالیت شیمیایی (واکنش‌پذیری) فلزهای قلیایی

(۴) خصلت نافلزی در دوره‌ها