۲۰۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

آ) معمولاً، هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن، دشوارتر است.

ب) واکنش‌پذیری هر عنصر، به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است.

پ) در واکنش: $FeO(s)$ با $Na(s)$، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

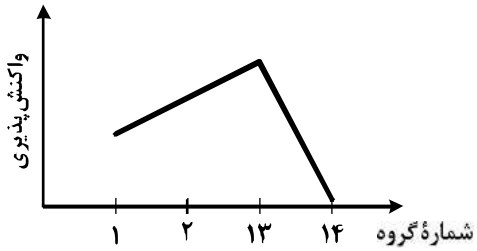
ت) در واکنش: $Na_2O(s)$ با $C(s)$، واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از فراورده‌ها بیشتر است.

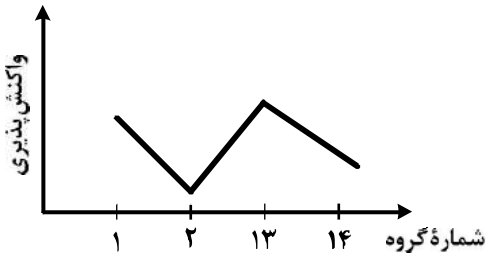
۱) آ، پ، ت ۲) ب، پ، ت ۳) آ، ب ۴) ب، ت

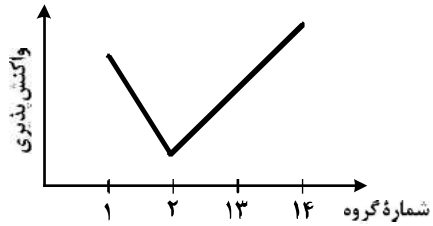
۲۰۲- در دورهٔ سوم جدول دوره‌ای، شمار عنصرهای فلز و نافلز به‌ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ (با صرف‌نظر از گازهای نجیب)

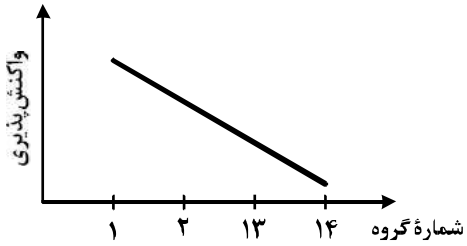
۱) ۳ ، ۴ ۲) ۳ ، ۳ ۳) ۴ ، ۴ ۴) ۴ ، ۳

۲۰۳- روند کلی واکنش‌پذیری چهار عنصر نخست از سمت چپ دورهٔ دوم جدول دوره‌ای (تناوبی) در برابر اکسیژن در دمای اتاق، به‌ترتیبِ شمارهٔ گروه آن‌ها، کدام است؟

۱)


۲)


۳)


۴)


۲۰۴- آرایش الکترونی لایهٔ آخر اتم کدام عنصر، مشابه با آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت اتم $_{19}K$ است؟

۱) $_{29}A$ ۲) $_{21}D$ ۳) $_{27}X$ ۴) $_{31}Z$

۲۰۵- عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم‌های ۱۴amu و ۱۶amu و جرم اتمی میانگین ۱۴/۲amu است. نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سنگین به سبک، در آن کدام است؟

۱) $\frac{1}{8}$ ۲) $\frac{1}{9}$ ۳) $\frac{1}{10}$ ۴) $\frac{1}{11}$

۲۰۶- مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادلهٔ واکنش: $Na_2O_2(s)+H_2O(l)\rightarrow NaOH(aq)+O_2(g)$، پس از موازنه، کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

محل انجام محاسبات

۲۰۷- اگر از واکنش ۵ گرم از $LiAlH_4(s)$ ناخالص با آب، طبق معادلهٔ زیر، ۱۱/۲L گاز در شرایط STP تولید شود، درصد خلوص $LiAlH_4(s)$، کدام است؟ $(Al = 27, Li = 7, H = 1 : g.mol^{-1})$

$LiAlH_4(s) + H_2O(l) \rightarrow LiOH(aq) + Al(OH)_3(s) + H_2(g)$ (معادله موازنه شود.)

۱) ۸۰ ۲) ۸۵ ۳) ۹۰ ۴) ۹۵

۲۰۸- ۲۰ گرم از یک نمونه سنگ معدن آهن در ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول اسیدی انداخته شده است تا یون‌های Fe^{3+} آن به‌صورت محلول درآیند. اگر با افزودن مقدار زیادی $NaOH(s)$ به این محلول، ۵/۳۵ گرم از رسوب آهن(III) هیدروکسید به‌دست آید، درصد جرمی آهن در این نمونه سنگ معدن، کدام است؟ (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود. $Fe = 56, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$)

$Fe_2O_3(s) + HCl(aq) \rightarrow FeCl_3(aq) + H_2O(l)$

$FeCl_3(aq) + NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(s) + NaCl(aq)$

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۰ ۴) ۱۴

۲۰۹- درختان با جذب $CO_2(g)$، می‌توانند آن را به قند گلوکز $(C_6H_{12}O_6)$ تبدیل کنند. اگر یک درخت، سالانه ۶۶kg گاز CO_2 جذب کند، چند کیلوگرم از این قند در آن ساخته می‌شود؟

$CO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow C_6H_{12}O_6(aq) + O_2(g)$ (معادله موازنه شود. ؛ $O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

۱) ۴۵ ۲) ۲۵ ۳) ۱۸ ۴) ۲۱

۲۱۰- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

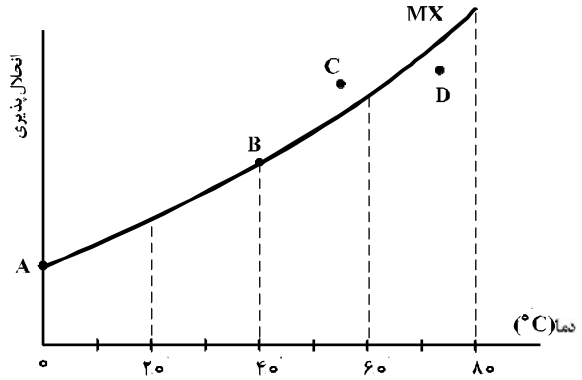
- گاز آرگون، سومین گاز فراوان در هوا کره است.
- انبیق، وسیلهٔ تقطیر مواد بود که توسط جابر بن حیان نوآوری شده بود.
- برخی از جانداران ذره‌بینی، نیتروژن هوا را برای مصرف گیاهان در خاک، تثبیت می‌کنند.
- نسبت گازهای سازندهٔ هوا کره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، به‌تقریب ثابت مانده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۱۱- باتوجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ نمک MX درست است؟

- در نقطهٔ B، محلول این نمک، حالت سیرشده دارد.
- نقطهٔ A، انحلال‌پذیری این نمک را در دمای $0°C$ نشان می‌دهد.
- در نقطهٔ D، حلال می‌تواند مقدار دیگری از این نمک را در خود حل کند.
- در نقطهٔ C، حلال توانسته است مقدار بیشتر از حد سیر شدن از این نمک را در خود حل کند.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴



محل انجام محاسبات

۲۱۲- کدام فرایند به خاصیت گذرندگی (اسمز)، مربوط نیست؟

۱) پلاسیده شدن خیار تازه در آب شور
۲) متورم شدن زردآلوی خشک در آب درون لیوان
۳) ته‌نشین شدن گل و لای در دریاچه‌ها
۴) نگهداری طولانی مدت گوشت و ماهی در نمک

۲۱۳- محلول ۲۳ درصد جرمی اتانول در آب، به‌تقریب چند مولار است؟

($d_{محلول} = ۰/۹ g.mL^{-1}$; O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : $g.mol^{-1}$)

۱) ۳/۵ ۲) ۴/۵ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۱۴- چند میلی‌لیتر از یک محلول ۳۶/۵ درصد جرمی هیدروکلریک اسید، با چگالی $۱/۲ g.mL^{-1}$ باید به ۱۰ لیتر آب اضافه شود تا غلظت یون کلرید به‌تقریب برابر ۱۰۹/۵ppm شود؟

($d_{محلول} = ۱ g.mL^{-1}$ و H = ۱, Cl = ۳۵/۵ $g.mol^{-1}$)

۱) ۵۲۰ ۲) ۱۰۸ ۳) ۲/۵۷ ۴) ۵/۲

۲۱۵- کدام مورد، درست است؟

۱) راه‌های گوناگون دیگری برای تأمین انرژی بدن به‌جز گوارش غذا (چربی‌ها و قندها) وجود دارد.
۲) مصرف پتاسیم برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان، بسیار مفید است.
۳) تبدیل ماده به انرژی، تنها منبع حیات‌بخش انرژی در زمین است.
۴) سرانهٔ مصرف مواد غذایی در کشورهای مختلف، یکسان است.

۲۱۶- با توجه به واکنش: $N_۲H_۴(g) + H_۲(g) \rightarrow ۲NH_۳(g) + ۱۸۳kJ$، کدام مورد درست است؟

۱) سطح انرژی فراورده از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است.
۲) با تولید هر مول آمونیاک، ۱۸۳kJ انرژی تولید می‌شود.
۳) واکنش گرماگیر است و با انجام آن در یک ظرف، دمای آن پایین می‌آید.
۴) با انجام واکنش در دمای ثابت، انرژی باید از محیط به سامانه جریان یابد.

۲۱۷- با توجه به داده‌های جدول زیر، ΔH واکنش: $CO(g) + ۲H_۲(g) \rightarrow CH_۳OH(g)$، چند کیلوژول است؟

نوع پیوند	C≡O	H−H	C−H	C−O	O−H
آنتالپی ($kJ.mol^{-1}$)	۱۰۷۵	۴۳۶	۴۱۴	۳۵۱	۴۶۴

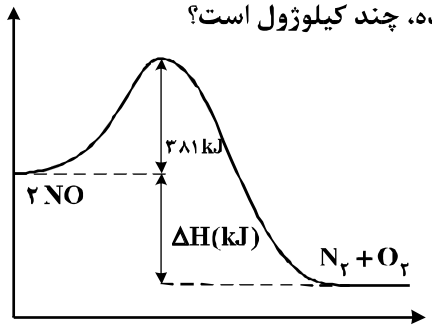
۱) −۲۱۰ ۲) −۱۸۰ ۳) −۱۱۰ ۴) −۸۰

۲۱۸- فسفر سفید برخلاف هیدروژن در هوا و در دمای اتاق به‌طور خودبه‌خودی آتش می‌گیرد. بنابراین، در آزمایشگاه، آن را زیر آب نگهداری می‌کنند. نقش آب در این فرایند، کدام است؟

۱) کاتالیزگر
۲) بازدارنده
۳) کاهش‌دهندهٔ E_a
۴) افزایش‌دهندهٔ E_a

محل انجام محاسبات

۲۱۹- با توجه به شکل زیر، اگر انرژی پیوندهای $N=O$ و $N\equiv N$ و $O=O$ به‌ترتیب برابر ۶۰۷، ۹۴۴ و ۴۹۶ کیلوژول بر مول باشد، جمع جبری ΔH و E_a در واکنش (رفت) نشان داده شده، چند کیلوژول است؟



۱) +۱۵۵
۲) +۱۸۷
۳) +۴۲۱
۴) +۶۰۷

۲۲۰- در واکنش: (معادله موازنه شود.) $PI_3(s)+H_2O(l)\rightarrow H_3PO_4(aq)+HI(aq)$، اگر مقدار آغازین $PI_3(s)$ برابر ۲۰/۶ گرم درون یک لیتر آب بوده و پس از دو دقیقه به ۴/۱۲ گرم برسد، سرعت متوسط مصرف این ماده، به‌تقریب به چند مول بر ثانیه و غلظت $HI(aq)$ به چند مول بر لیتر می‌رسد؟ ($P=31, I=127 : g.mol^{-1}$ ؛ از تغییر حجم صرف‌نظر شود.)

۱) $۳/۳\times۱۰^{-۴}$ ، ۰/۱۲
۲) $۳/۳\times۱۰^{-۴}$ ، ۰/۰۸
۳) $۶/۶۷\times۱۰^{-۴}$ ، ۰/۱۲
۴) $۶/۶۷\times۱۰^{-۴}$ ، ۰/۰۸

۲۲۱- نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن، در کدام دو ترکیب، یکسان است؟

۱) بوتان، اتن
۲) بنزن، نفتالن
۳) اتین، هیدروژن سیانید
۴) بنزن، سیکلوهگزان

۲۲۲- کدام مطلب، نادرست است؟

۱) پلیمرها، دارای مولکول‌هایی با زنجیرهای بلند و جرم مولکولی زیاد هستند.
۲) پلی‌اتن، جامد سفید رنگی است که با گرما دادن اتن در فشار بالا، تشکیل می‌شود.
۳) در مولکول پلی‌اتن، هر اتم کربن با چهار اتم دیگر (کربن و هیدروژن) پیوند کووالانسی یگانه دارد.
۴) در همهٔ پلیمرهای طبیعی و مصنوعی، مونومرها باید پیوندهای دوگانهٔ کربن ـ کربن داشته باشند.

۲۲۳- کدام مطلب، دربارهٔ فرمیک اسید، درست است؟

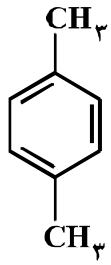
۱) پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید، است.
۲) با آب، پیوند هیدروژنی، تشکیل می‌دهد.
۳) در ساختار آن، پنج جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
۴) به‌صورت مصنوعی تهیه می‌شود و در طبیعت یافت نمی‌شود.

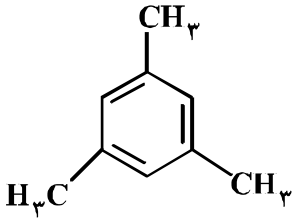
۲۲۴- باتوجه به ساختار لاکتیک اسید، پلیمر به‌دست آمده از آن، گروه عاملی مشابه کدام پلیمر، خواهد داشت؟

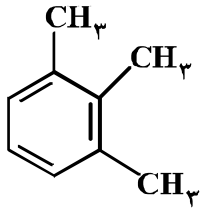
۱) کولار
۲) سلولز
۳) پلی‌اتن
۴) پلی‌اتیلن ترفتالات

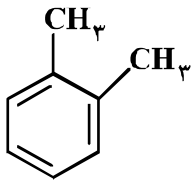
محل انجام محاسبات

۲۲۵- از اکسایش کدام ترکیب می‌توان ترفتالیک اسید تهیه کرد؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۲۲۶- در یک آزمایش، ۱۰ مول از یک دی‌آمین با ۱۰ مول از یک دی‌اسید آلی واکنش کامل داده و به پلی‌آمید تبدیل شده‌اند. مقدار آب تشکیل شده، چند مول است؟

آب + پلی‌آمید ← دی‌آمین + دی‌اسید

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

۲۲۷- برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها، افزودن کدام ماده، بهتر است؟

۱) منیزیم کلرید ۲) کلسیم هیدروکسید

۳) سدیم هیدروژن کربنات ۴) آلومینیم هیدروکسید

۲۲۸- به $۲۰۰mL$ آب سخت $(d = ۱g.mL^{-۱})$ که دارای یون‌های $Ca^{۲+}$ با غلظت $۲۰۰۰ppm$ است، ۴/۷۲ گرم از صابون با جرم مولی $۲۳۶g.mol^{-۱}$ اضافه شده است. با فرض کامل بودن واکنش صابون با یون کلسیم، چند درصد از آن، به‌صورت رسوب، درآمده است؟ $(Ca = ۴۰, Na = ۲۳ : g.mol^{-۱})$

(معادله موازنه شود. $RCOONa(aq) + CaCl_۲(aq) \rightarrow (RCOO)_۲Ca(s) + NaCl(aq)$)

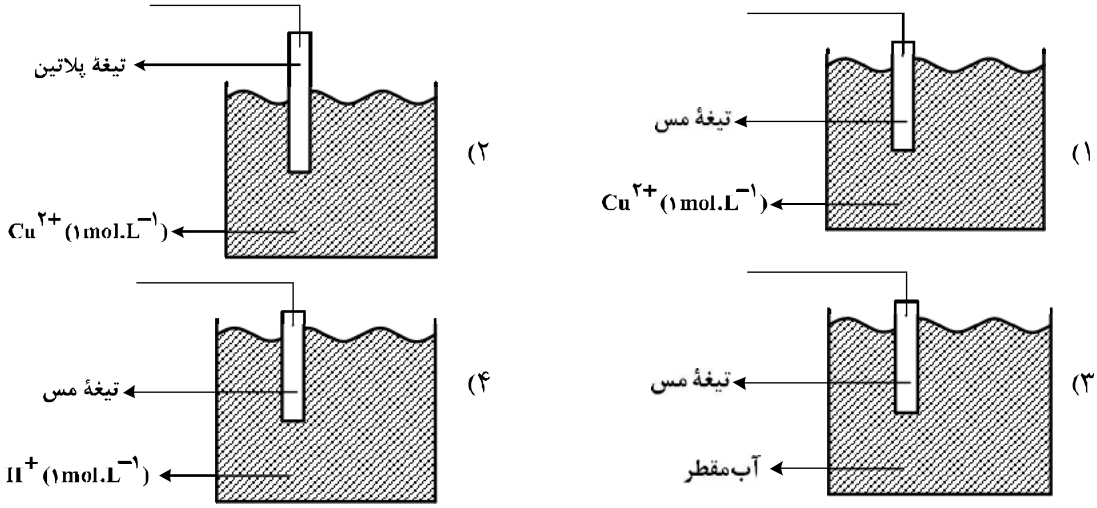
۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰۰

۲۲۹- اگر در محلول ۰/۱ مولار یک اسید ضعیف، غلظت یون هیدرونیوم برابر ۴×۱۰^{-۳} مول بر لیتر باشد، درصد یونش اسید و pH محلول، به‌تقریب کدام است؟ $(\log ۴ \approx ۰/۶)$

۱) ۱/۲ ، ۲/۴ ۲) ۱/۲ ، ۲/۶ ۳) ۴ ، ۲/۴ ۴) ۴ ، ۲/۶

محل انجام محاسبات

۲۳۰- کدام شکل، نشان‌دهندهٔ الکترود استاندارد برای نیم سلول مس است؟ (دما ثابت و برابر $25^\circ C$ است.)



۲۳۱- با توجه به فرایند زنگ زدن آهن در هوای مرطوب، نقش‌های آب در این واکنش، کدام‌اند؟

۱) اکسنده، حلال
۲) کاهنده، حلال
۳) الکترولیت، واکنش‌دهنده
۴) الکترولیت، اکسنده

۲۳۲- نیروی الکتروموتوری (E°) واکنش: $M(s)+2Ag^{+}(aq) \rightarrow M^{2+}(aq)+2Ag(s)$، برابر $+1/56$ ولت و E° الکترود نقره برابر $+0/80$ ولت است. E° الکترود فلز M، برابر ..... ولت است و کاتیون $Ag^{+}(aq)$، ..... از کاتیون $M^{2+}(aq)$ است.

۱) $-0/4$ ، کاهنده‌تر
۲) $+0/4$ ، اکسنده‌تر
۳) $-0/76$ ، کاهنده‌تر
۴) $-0/76$ ، اکسنده‌تر

۲۳۳- در گرافن، هر اتم کربن به چند اتم کربن دیگر متصل است و نوع پیوندهای میان آن‌ها به نوع پیوندهای میان اتم‌های کربن در کدام ترکیب، شبیه‌تر است؟

۱) ۳ ، بنزن
۲) ۴ ، بنزن
۳) ۳ ، سیکلوهگزان
۴) ۴ ، سیکلوهگزان

۲۳۴- کدام مورد دربارهٔ کربونیل سولفید و گوگرد تری‌اکسید، درست است؟

۱) شکل هندسی مشابه و به‌صورت خطی دارند.
۲) در هر دو، اتم مرکزی دارای بار جزیی ($\delta+$) است.
۳) هر دو، گشتاور دو قطبی بزرگتر از صفر دارند.
۴) عدد اکسایش اتم مرکزی در هر دو، یکسان است.

۲۳۵- در ظرف ۲ لیتری دربسته‌ای، ۱ مول گاز آمونیاک، ۲ مول گاز هیدروژن و ۲ مول گاز نیتروژن، در دمای معین، به حالت تعادل قرار دارند. ثابت این تعادل برابر $L^{2}.mol^{-2}$ ..... است و با اندکی پایین آوردن دمای سامانهٔ واکنش، ثابت تعادل ..... و واکنش در جهت ..... جابه‌جا می‌شود. ($N_2(g)+3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ، $\Delta H<0$)

۱) ۰/۲۵، بزرگتر می‌شود، رفت
۲) ۰/۱۶، ثابت می‌ماند، رفت
۳) ۰/۲۵، کوچکتر می‌شود، برگشت
۴) ۰/۱۶، ثابت می‌ماند، برگشت

محل انجام محاسبات