

۲۳۶ دست کم چند میلی مول اتم هیدروژن بر اساس رابطه اینشتین باید به انرژی تبدیل شود تا با آن، انرژی لازم برای ذوب کردن ۹۰۰ تن آهن تأمین شود؟ (انرژی لازم برای ذوب کردن یک گرم آهن را ۲۴۰ ژول در نظر بگیرید، $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$)

(۱) ۱/۲ (۲) ۲/۴ (۳) ۳/۶ (۴) ۴/۸

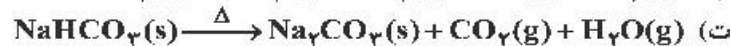
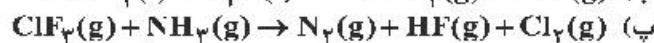
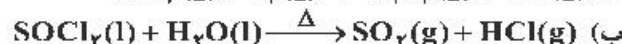
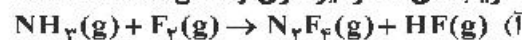
۲۳۷- منیزیم طبیعی دارای سه ایزوتوپ ^{24}Mg با جرم اتمی ۲۳/۹۹ amu و فراوانی ۷۹ درصد، ^{25}Mg با جرم اتمی ۲۴/۹۹ amu و فراوانی ۱۰ درصد، ^{26}Mg با جرم اتمی ۲۵/۹۸ amu و فراوانی ۱۱ درصد، و فلئوئور تنها به صورت ^{19}F با جرم اتمی ۱۸/۹۹ amu وجود دارد. جرم مولی منیزیم فلئوئورید طبیعی برابر چند گرم است؟

(۱) ۶۱/۸۶ (۲) ۶۲/۲۸ (۳) ۶۴/۱۲ (۴) ۶۶/۴۵

۲۳۸- در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=1$ ، برابر مجموع شمار الکترون‌های دارای عدددهای کوانتومی $l=0$ و $l=2$ است و شمار الکترون‌های ظرفیتی این عنصر، با شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم کدام عنصر، برابر است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

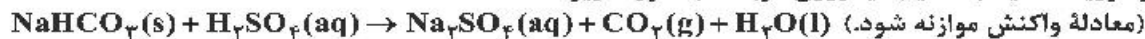
(۱) $16\text{X}, 24\text{M}$ (۲) $14\text{D}, 24\text{M}$ (۳) $14\text{D}, 28\text{A}$ (۴) $16\text{X}, 28\text{A}$

۲۳۹- در کدام واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله آن‌ها، مجموع ضریب‌های استوکیومتری فراورده‌ها، ۱/۵ برابر مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها است؟



(۱) ب، ت (۲) آ، پ (۳) آ، ب (۴) ب، ت

۲۴۰- واکنش سولفوریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات به صورت زیر است:

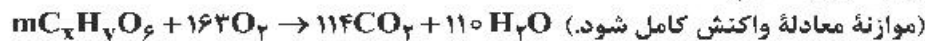


برای واکنش کامل با ۷۵۰ میلی لیتر محلول ۴ مولار سولفوریک اسید، چند گرم سدیم هیدروژن کربنات نیاز است و اگر گاز کربن دی‌اکسید تولید شده، در واکنش: $\text{BaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{BaCO}_3(\text{s})$ ، شرکت کند، چند گرم $\text{BaCO}_3(\text{s})$ تولید می‌شود؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{Ba} = 137; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۷۶۵، ۲۵۲ (۲) ۱۱۸۲، ۲۵۲ (۳) ۷۶۵، ۵۰۴ (۴) ۱۱۸۲، ۵۰۴

۲۴۱- در اثر سوختن کامل ۸۹ گرم از یک نوع چربی ($\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$) مطابق واکنش زیر، به ترتیب از راست به چپ، چند لیتر اکسیژن مصرف و چند مول گاز CO_2 تولید می‌شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش، برابر ۲۵ L فرض شود: $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۵/۷، ۳۰۲/۷۵ (۲) ۷/۵، ۳۰۲/۷۵

(۳) ۵/۷، ۲۰۳/۷۵ (۴) ۷/۵، ۲۰۳/۷۵

۲۴۲- اگر دو نافلز X و A، با بالاترین عدد اکسایش خود، آنیون‌های پایدار با فرمول XO_4^- و AO_4^{2-} تشکیل دهند، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن‌ها درست است؟

• عنصری از گروه ۱۵ است.

• عنصر A، می‌تواند در دوره دوم جدول تناوبی جای داشته باشد.

• عنصر X، با اکسندترین عنصر در جدول تناوبی، هم گروه است.

• در آخرین زیرلایه اشغال شده اتم X، ۵ الکترون و اتم A، دو الکترون جای دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۳- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• غلظت محلول ۰/۱ درصد جرمی یک نمک در آب، برابر ۱۰۰ ppm است.

• اکسیژن و آب، از اجزای مشترک موجود در هوای پاک و سرم فیزیولوژی‌اند.

• نسبت شمار اتم‌های سازنده آمونیوم کربنات به آلومینیم سولفات، به تقریب برابر ۰/۸ است.

• اگر ۱/۲ تن آب دریا با درصد جرمی ۲۷، در یک مخزن بخار شود، ۳۲۴ کیلوگرم از نمک‌های بدون آب باقی می‌ماند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

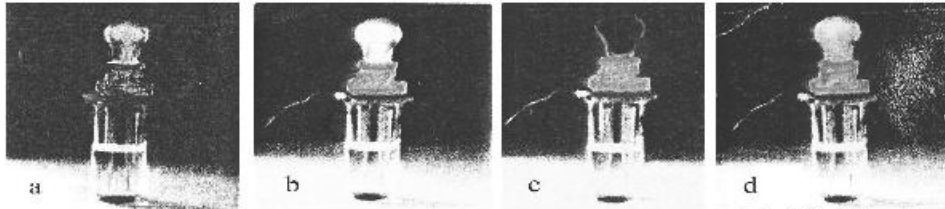
۲۴۴- به ۲۰۰ گرم محلول ۳۵/۵ درصد جرمی سدیم سولفات مقدار لازم کلسیم کلرید جامد اضافه می‌کنیم تا واکنش کامل شود. درصد جرمی یون سدیم در محلول به دست آمده در پایان واکنش پس از جدا کردن رسوب، به کدام عدد نزدیک‌تر است؟

(معادله واکنش موازنه شود.) $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{CaCl}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{NaCl}(\text{aq})$

($\text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳, \text{S} = ۳۲, \text{Cl} = ۳۵/۵, \text{Ca} = ۴۰; \text{g.mol}^{-1}$)

۱) ۹ (۱) ۲) ۱۱/۵ (۲) ۳) ۱۲/۳ (۳) ۴) ۱۳/۵ (۴)

۲۴۵- با توجه به شکل زیر، که به رسانایی محلول ۱ مولار چهار ماده در دمای یکسان مربوط است، کدام مطلب، نادرست است؟



۱) d الکترولیتی قوی‌تر از a است.

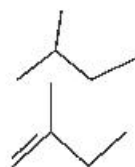
۲) b در محلول به‌خوبی به یون‌های سازنده خود تفکیک می‌شود.

۳) c یک ترکیب مولکولی است که می‌تواند در آب با تشکیل پیوند هیدروژنی، حل شود.

۴) a و b می‌توانند به ترتیب، هیدروفلوئوریک اسید، سدیم کلرید و پتاسیم هیدروکسید باشند.

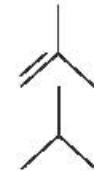
۲۴۶- هر لیتر از یک هیدروکربن گازی در شرایط STP، ۲/۵ گرم جرم دارد. درصد جرمی تقریبی کربن در آن کدام است

و فرمول «نقطه - خط» آن به کدام صورت می‌تواند باشد؟ ($\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲; \text{g.mol}^{-1}$)



۲) ۸۵/۷۱

۴) ۷۸/۱۵



۱) ۸۵/۷۱

۳) ۷۸/۱۵

۲۴۷- شیب نمودار تغییر شعاع اتمی کدام سه عنصر، بیشتر است؟

۲) $^{۱۶}\text{S}, ^{۱۵}\text{P}, ^{۱۴}\text{Si}$

۴) $^{۱۳}\text{Al}, ^{۱۲}\text{Mg}, ^{۱۱}\text{Na}$

۱) $^۸\text{O}, ^۷\text{N}, ^۶\text{C}$

۳) $^{۳۵}\text{Br}, ^{۳۴}\text{Se}, ^{۳۳}\text{As}$

۲۴۸- به مخلوطی از FeO و Na_2O به وزن ۶/۵ گرم با کربن گرما داده می‌شود. اگر گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در شرایط

STP، برابر ۳۳۶ میلی‌لیتر حجم داشته باشد، مقدار FeO و نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در مخلوط اولیه کدام

است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ($\text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳, \text{Fe} = ۵۶; \text{g.mol}^{-1}$))

۲) ۲/۳ ، ۲/۱۶

۴) ۱/۷ ، ۳/۱۶

۱) ۱/۷ ، ۲/۱۶

۳) ۲/۳ ، ۳/۱۶

۲۴۹- با بررسی نمودار شکل زیر، که واکنش‌پذیری شماری از عنصرهای دوره دوم جدول تناوبی را به‌صورت نامرتب نشان

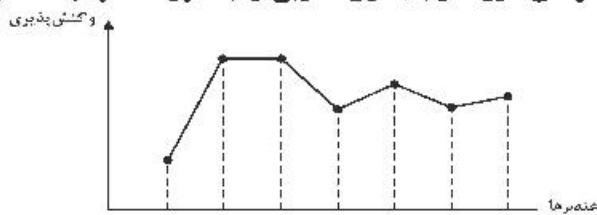
می‌دهد، می‌توان دریافت که است.

۱) a: کربن، c: فلور، g: اکسیژن

۲) c: اکسیژن، f: نیتروژن، a: کربن

۳) f: کربن، e: بریلیم، b: فلور

۴) b: نیتروژن، d: بور، e: لیتیم



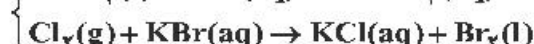
۲۵۰- گاز آزاد شده از واکنش کامل ۵۰ گرم از یک نمونه ناخالص منگنز دی‌اکسید با هیدروکلریک اسید می‌تواند با

۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار پتاسیم برمید واکنش دهد. درصد خلوص منگنز دی‌اکسید در این نمونه کدام است و

در این فرایند، چند مول $\text{HCl}(\text{aq})$ مصرف شده است؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد،

($\text{O} = ۱۶, \text{Mn} = ۵۵; \text{g.mol}^{-1}$)

(معادله واکنش‌ها موازنه شود.)



۴) ۱/۵ ، ۸۷

۳) ۱ ، ۸۷

۲) ۱/۵ ، ۴۳/۵

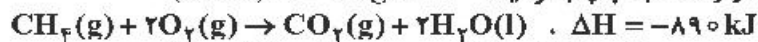
۱) ۱ ، ۴۳/۵

۲۵۱- مخلوطی از ۲- متیل هگزان و ۱- هگزن به وزن ۲۰ گرم، با ۳۲ گرم برم مایع به‌طور کامل واکنش می‌دهد. درصد جرمی ۳- متیل هگزان در مخلوط پایانی به کدام عدد نزدیک‌تر است؟



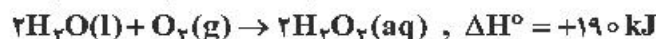
۱) ۱۶/۳۵ (۲) ۱۷/۵ (۳) ۶/۵۶ (۴) ۶/۱۵

۲۵۲- برای بالا بردن دمای یک قطعه مسی به وزن ۲/۵ کیلوگرم از ۲۵°C به ۲۲۵°C، چند کیلوژول گرما لازم است و این مقدار گرما، به‌تقریب از سوختن کامل چند گرم گاز متان تأمین می‌شود؟ (ظرفیت گرمایی ویژه مس را برابر



۱) ۲/۵ ، ۱۹۵ (۲) ۳/۵ ، ۱۹۵ (۳) ۲۵ ، ۱۹۵ (۴) ۳۵ ، ۱۹۵

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های گرمایشیمیایی زیر:



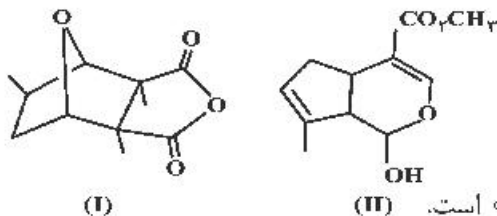
ΔH° واکنش: $C_6H_6O_2(aq) + H_2O_2(aq) \rightarrow C_6H_6O_2(aq) + 2H_2O(l)$ برابر چند کیلوژول است و اگر ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول ۲/۵ مولار هیدروژن پراکسید در این واکنش مصرف شود، با گرمای آزاد شده، چند گرم کربن دی‌اکسید جامد را می‌توان به گاز تبدیل کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، هر مول کربن دی‌اکسید

جامد با جذب ۵۰ کیلوژول انرژی، به‌طور مستقیم به گاز تبدیل می‌شود، $(C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) ۴۲/۸ ، -۲۵۴ (۲) ۴۵/۳ ، -۲۵۴

۳) ۵۸/۳ ، -۲۶۵ (۴) ۶۲/۸ ، -۲۶۵

۲۵۴- کدام مطلب دربارهٔ دو مولکول با ساختارهای زیر، درست است؟ $(H = 1, C = 12 : g.mol^{-1})$



۱) ترکیب II دارای گروه کتونی است.

۲) شمار پیوندهای دوگانه در دو ترکیب، برابر است.

۳) نسبت جرم هیدروژن به جرم کربن در ترکیب (II)، به‌تقریب ۰/۱۰۶ است.

۴) دو ترکیب با هم ایزومرند و تفاوت آن‌ها در شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن‌ها است.

۲۵۵- در بررسی واکنش: $CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + 2H_2(g)$ ، داده‌های جدول زیر به‌دست آمده است. نسبت سرعت متوسط واکنش در ۵۰ ثانیه سوم، به سرعت متوسط واکنش در ۴۰۰ ثانیه پایانی ثبت شده در جدول، به‌تقریب کدام است؟

t(s)	۰	۵۰	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۷۰۰	۸۰۰
[CH ₄]		۰/۰۹۰۵	۰/۰۸۲	۰/۰۷۴۱	۰/۰۶۲۱	۰/۰۵۴۹	۰/۰۴۳۰	۰/۰۲۱۰	۰/۰۱۷۰
mol.L ⁻¹									

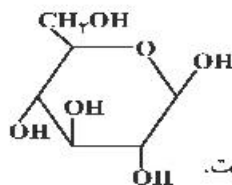
۱) ۰/۲۳۴ (۲) ۰/۲۴۳ (۳) ۲/۳۴ (۴) ۲/۴۳

۲۵۶- اگر در دمای معین، در واکنش فرضی: $AB_2(g) \rightarrow A(g) + B_2(g)$ ، هر نیم ساعت، ۱۰ درصد مقدار اولیه واکنش‌دهنده مصرف شود و همین واکنش در مجاورت کاتالیزگر مناسب، هر ۵ دقیقه با همین روند پیشرفت کند، در لحظه‌ای که ۵۰ درصد ماده اولیه مصرف شده باشد، تفاوت زمان این دو روند، چند دقیقه است و با کاربرد کاتالیزگر،

سرعت متوسط واکنش، چند برابر می‌شود؟

۱) ۵ ، ۱۲۵ (۲) ۶ ، ۱۲۵ (۳) ۵ ، ۱۵۰ (۴) ۶ ، ۱۵۰

۲۵۷- کدام مطلب زیر، دربارهٔ ترکیبی با ساختار روبه‌رو، نادرست است؟



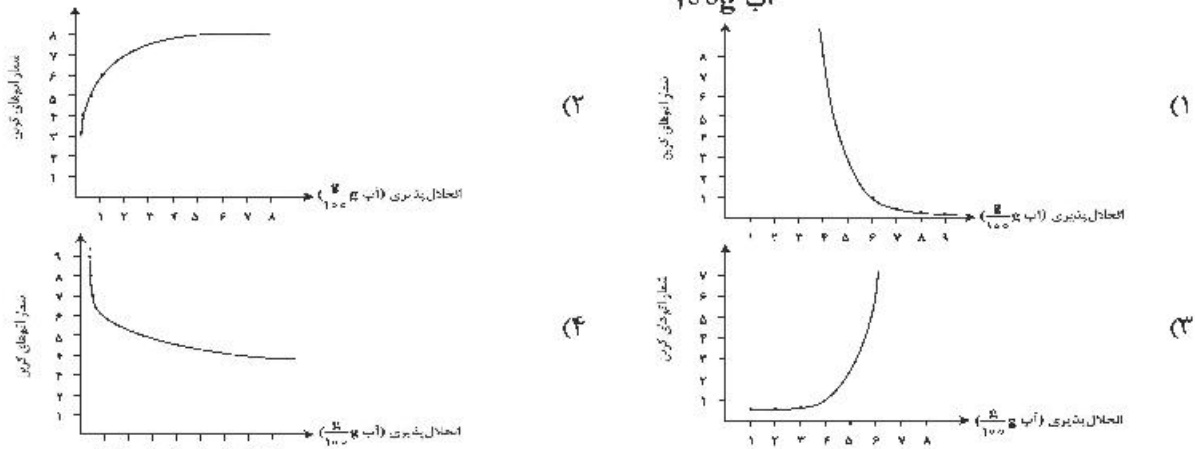
۱) چهار گروه CHOH در مولکول آن وجود دارد.

۲) مولکول آن، دارای پنج گروه عاملی الکلی و یک گروه اتری است.

۳) با تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شود و مقدار انحلال‌پذیری آن مشابه اتانول است.

۴) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول آن، مشابه مولکول هگزان است.

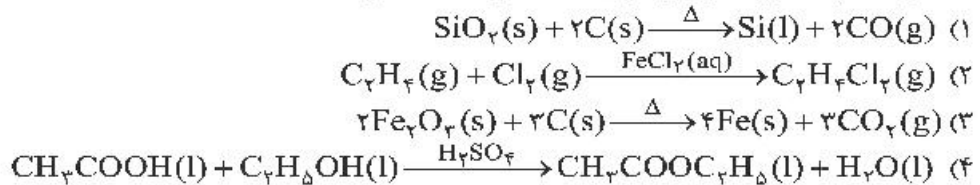
۲۵۸- کدام نمودار، رابطه انحلال پذیری الکل‌ها ($\frac{g}{100g}$ آب)، با شمار اتم‌های کربن زنجیره آلکانی را به درستی نشان می‌دهد؟



۲۵۹- A, D, X, Y و Z، به ترتیب از راست به چپ، عنصرهای متوالی در جدول تناوبی‌اند که مجموع عددهای اتمی آن‌ها برابر ۴۵ است. اگر Y گازی تک اتمی باشد، چند مطلب زیر نادرست است؟

- معادله یونش اسید HX در آب تعادلی است.
 - یونش هر دو اسید اکسیژن دار A در آب، کامل است.
 - عنصر D در DX_۲ بالاترین عدد اکسایش خود را دارد.
 - نقطه ذوب ترکیب حاصل از واکنش عنصر Z با D، بالاتر از نقطه ذوب LiF است.
 - ساختار و ویژگی‌های فیزیکی ترکیب هیدروژن دار پایدار D، مشابه H_۲S است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶۰- احتمال انجام کدام واکنش در شرایط مشخص شده، کمتر است؟



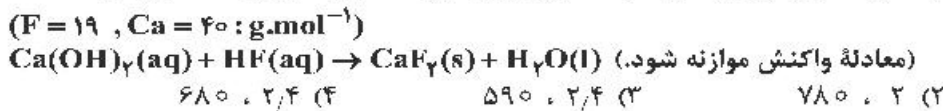
۲۶۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- بیشتر اسیدها و بازهای شناخته شده، ضعیف‌اند.
 - در محلول ۰/۱ مولار HCN در دمای اتاق، $[CN^-] = ۰/۱$ است.
 - pH محلول ۰/۰۲ مولار فرمیک اسید از pH محلول ۰/۰۲ مولار استیک اسید، کوچک‌تر است.
 - آمونیاک با تشکیل پیوند هیدروژنی به خوبی در آب حل می‌شود و محلول الکترولیت قوی تولید می‌کند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶۲- ثابت یونش اسید ضعیف HA به ازای هر ۱۰ درجه سلسیوس افزایش دما، ۱۲/۵ درصد به صورت خطی افزایش می‌یابد. اگر ثابت یونش این اسید در ۴۵°C برابر 2×10^{-4} و غلظت HA در ۲۵°C، پس از یونش، برابر ۶ مولار باشد، نسبت شمار یون‌های هیدروکسید به شمار یون‌های هیدرونیوم در محلول آن با دمای ۲۵°C به تقریب کدام است و در کدام دما (با یکای °C) نسبت شمار یون‌های هیدروکسید به شمار یون‌های هیدرونیوم کمتر است؟

- (۱) $20, 11 \times 10^{-11}$ (۲) $30, 6 \times 10^{-12}$
- (۳) $20, 6 \times 10^{-12}$ (۴) $30, 11 \times 10^{-11}$

۲۶۳- pH محلول ۰/۱ مولار هیدروفلوئوریک اسید برابر ۲/۷ است. درصد یونش تقریبی آن کدام است و ۲۰۰ میلی لیتر از این محلول در واکنش با مقدار کافی کلسیم هیدروکسید، چند میلی گرم رسوب کلسیم فلئورید تشکیل می‌دهد؟



۳۹۵ , ۲ (۱)

محل انجام محاسبات

