

۲۳۶- با توجه به جایگاه عنصر X در جدول دوره‌ای (شکل زیر)، کدام عبارت درباره آن درست است؟

- (۱) در لایه ظرفیت اتم آن، دو الکترون وجود دارد.
 (۲) اکسید آن، درصد جرمی بالایی در خاک رس دارد.
 (۳) چگالی و نقطه ذوب آن از عنصرهای هم دوره خود، بالاتر است.
 (۴) به دلیل ویژگی‌های خاص، آلیاژ آن در ساخت استنت برای رگ‌ها به کار می‌رود.
- ۲۳۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) طول موج نور بنفش از طول موج نور سبز، کوتاهتر است.
 (ب) انرژی هر رنگ نور مرئی، با طول موج آن نسبت مستقیم دارد.
 (پ) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه $n = 2$ است.
 (ت) هر چه فاصله میان لایه‌های انتقال الکترون در اتم برانگیخته هیدروژن بیشتر باشد، طول موج نور، بلندتر است.

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

۲۳۸- در گروه‌های جدول دوره‌ای (تناوبی)، از بالا به پایین، شعاع اتمی می‌یابد، زیرا شمار

- (۱) افزایش - لایه‌های الکترونی اشغال شده اتم آن‌ها افزایش می‌یابد.
 (۲) کاهش - لایه‌های الکترونی اشغال شده اتم آن‌ها ثابت می‌ماند.
 (۳) افزایش - الکترون‌های لایه ظرفیت اتم آن‌ها ثابت می‌ماند.
 (۴) کاهش - الکترون‌های لایه ظرفیت اتم آن‌ها ثابت می‌ماند.

۲۳۹- نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون در سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۷

۲۴۰- اگر در تبدیل هسته‌ای: $8_1^1\text{H} + 8_0^1\text{n} \rightarrow 8_8^16\text{O}$ ، افت جرم به اندازه $1/4 \times 10^{-4} \text{ g}$ اتفاق بیافتد، با تولید 32 g گاز

اکسیژن در یک ستاره، به تقریب چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟ ($O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

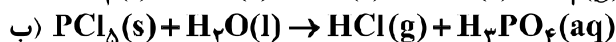
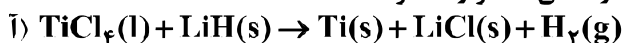
- (۱) $1/26 \times 10^7$ (۲) $1/26 \times 10^{10}$ (۳) $2/52 \times 10^7$ (۴) $2/52 \times 10^{10}$

۲۴۱- دمای اتمسفر در یک سیاره فرضی، از رابطه $\theta(^\circ\text{C}) = -6 - 2\sqrt{h}$ پیروی می‌کند. دمای هوا در ارتفاع ۴ کیلومتری از

سطح سیاره، بر حسب درجه کلونین، کدام است؟ (h بر حسب کیلومتر است.)

- (۱) ۲۵۹ (۲) ۲۶۳ (۳) ۲۸۳ (۴) ۲۸۷

۲۴۲- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام مورد درست است؟ (معادله واکنش‌ها، موازنه شوند.)



(۱) با انجام واکنش (ب) در آب مقطر، pH آب بالاتر می‌رود.

(۲) هر دو واکنش با تغییر عدد اکسایش برخی از اتم‌ها، همراه‌اند.

(۳) شمار مول‌های گاز تولید شده در هر دو واکنش پس از موازنه، برابر است.

(۴) مجموع ضریب‌های استوکیومتری معادله (آ) از مجموع ضریب‌های استوکیومتری معادله (ب) بیشتر است.

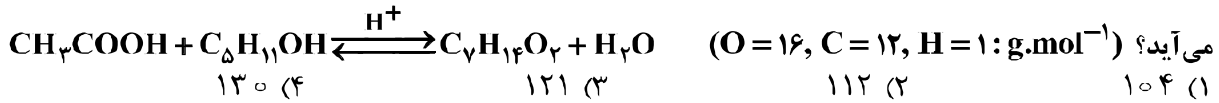
۲۴۳- $7/2$ گرم $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ ناخالص به درون نیم لیتر آب مقطر وارد شده است. اگر غلظت محلول نیتریک اسید تشکیل شده

به $5/2$ مول بر لیتر برسد، درصد خلوص N_2O_5 ، کدام است؟ ($\text{N} = 14, \text{H} = 1, \text{O} = 16$ ؛ از تغییر حجم

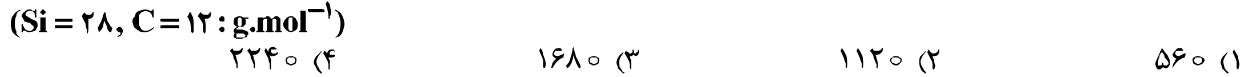
صرف‌نظر و معادله موازنه شود. $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{HNO}_3(\text{aq})$)

- (۱) ۶۵ (۲) ۷۱ (۳) ۷۵ (۴) ۸۱

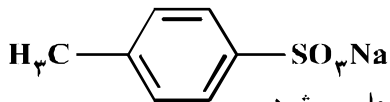
۲۴۴- از واکنش استیک اسید با یک الکل پنج کربنی برای تهیه یک استر (اسانس موز) استفاده می‌شود. در صورتی که بازده درصدی واکنش ۸۰٪ باشد، از واکنش یک مول استیک اسید با مقدار کافی از این الکل، چند گرم از این استر به دست می‌آید؟ (O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol⁻¹)



۲۴۵- سیلیسیم کاربید (SiC) از واکنش: (معادله موازنه شود). $\text{SiO}_2(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{SiC}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g})$ تولید می‌شود. به ازای تولید هر کیلوگرم از این ماده، چند لیتر گاز آلاینده (در شرایط STP) تولید می‌شود؟



۲۴۶- آیا ترکیب زیر را به عنوان شوینده جهت تولید صنعتی پیشنهاد می‌کنید و دلیل آن، کدام است؟

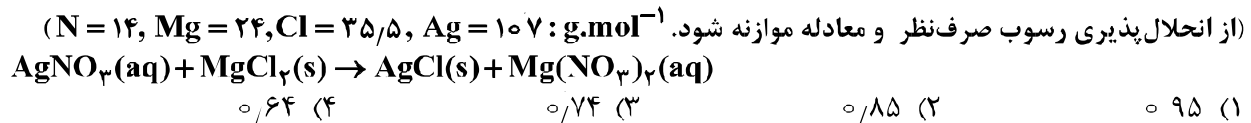


- (۱) آری، زیرا، بهتر از شوینده‌های موجود با زنجیر هیدروکربنی ۱۲ کربنی، در آب حل می‌شود.
 (۲) خیر، زیرا، انحلال پذیری آن از شوینده‌های موجود با زنجیر هیدروکربنی ۱۲ کربنی، در آب، کمتر است.
 (۳) آری، زیرا، بخش ناقطبی آن، جاذبه بیشتری با لکه چربی روی لباس، نسبت به شوینده‌های موجود دارد.
 (۴) خیر، زیرا، بخش ناقطبی آن، جاذبه کمتری با لکه چربی روی لباس، نسبت به شوینده‌های موجود دارد.

۲۴۷- کدام مطلب، درست است؟

- (۱) آبگریزی C_۶H_{۱۳}OH، از آب‌گریزی متانول کمتر است.
 (۲) در C_۴H_۷OH، پیوند هیدروژنی، بر نیروی وان‌دروالسی غلبه دارد.
 (۳) در C_۵H_{۱۱}OH، بخش ناقطبی مولکول کاملاً بر بخش قطبی آن، غلبه دارد.
 (۴) انحلال پذیری C_۴H_۹OH در چربی از انحلال پذیری C_۳H_۷OH، کمتر است.

۲۴۸- ۵۰ میلی‌لیتر محلول که دارای ۰٫۰۲ مول نقره نیترات است با چند گرم MgCl_۲، واکنش کامل می‌دهد؟



۲۴۹- اگر در مقداری معین از یک نمونه آب، به ترتیب ۷۲ و ۱۸۴ گرم از یون‌های Mg^{۲+} و Na⁺ و مقدار کافی از یون SO_۴^{۲-} وجود داشته باشد، پس از تبخیر آب، نسبت جرم نمک بدون آب سدیم به جرم نمک بدون آب منیزیم،

به تقریب کدام است؟ (O = ۱۶, Na = ۲۳, Mg = ۲۴, S = ۳۲: g.mol⁻¹)



۲۵۰- غلظت یون کلسیم برابر ۱۳۶۰ میلی‌گرم در یک کیلوگرم از یک نمونه آب است. درصد جرمی و غلظت مولار این یون، به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟ (محلول d = ۱g.mL⁻¹ و Ca = ۴۰g.mol⁻¹)



۲۵۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

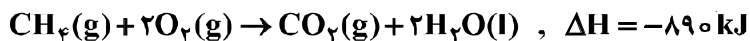
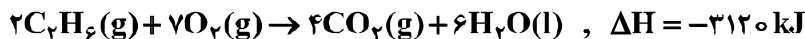
- در واکنش‌های گرماده، انرژی از محیط به سامانه جریان می‌یابد.
- گرمای مبادله شده بین دو ماده، از رابطه: Q = mcΔθ، به دست می‌آید.
- در فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن، با وجود ثابت بودن دما، Q < ۰ است.
- در فرایند گرماده، فرآورده‌ها در سطح انرژی بالاتری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرند.



۲۵۲- با بازگردانی هفت قوطی کنسرو فولادی، انرژی لازم برای روشن نگهداشتن یک لامپ ۶۰ واتی به مدت ۲۵ ساعت تأمین می‌شود. اگر روزانه، ۷۰۰۰۰۰۰ قوطی در کشور بازیافت شود و هر خانه را به‌طور میانگین ۴ لامپ ۶۰ واتی به مدت ۵ ساعت روشن نگهدارد، با بازگردانی کامل این قوطی‌ها، روشنایی چند خانه در یک روز تأمین می‌شود؟

(۱) ۵۰۰۰۰ (۲) ۹۰۰۰۰ (۳) ۷۵۰۰۰ (۴) ۱۲۵۰۰۰

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش: $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g)$ ، چند کیلوژول است؟



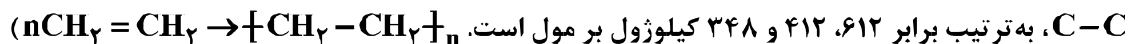
(۱) +۳۵۲ (۲) +۶۶ (۳) -۶۶ (۴) -۳۵۲

۲۵۴- با توجه به واکنش: $SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq), \Delta H = -228 \text{ kJ}$ ، در یک مخزن دارای ۱۰/۱۸ کیلوگرم آب، ۱۰ مول گاز SO_3 با سرعت یکنواخت در مدت پنج دقیقه حل شده است. میانگین افزایش دمای مخزن در هر دقیقه، به تقریب چند $^{\circ}C$ است؟ (فرض شود گرمای واکنش، تنها صرف گرم شدن آب شده است،

$$c_{\text{آب}} = 4.2 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

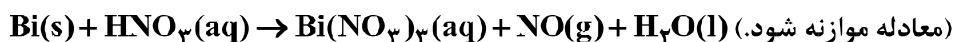
(۱) ۰.۵۴ (۲) ۱/۰۸ (۳) ۵/۴۲ (۴) ۱۰/۸۶

۲۵۵- ΔH واکنش پلیمر شدن کامل یک مول اتیلن، به تقریب چند کیلوژول است؟ (انرژی پیوندهای $C-H$ ، $C=C$ و $C-C$ ، به ترتیب برابر ۶۱۲، ۴۱۲ و ۳۴۸ کیلوژول بر مول است.

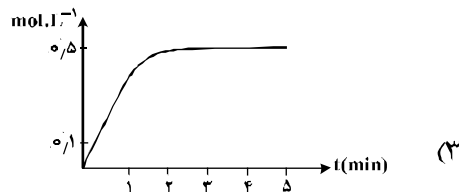
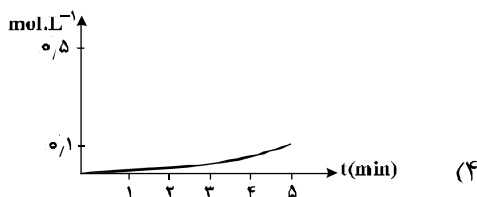
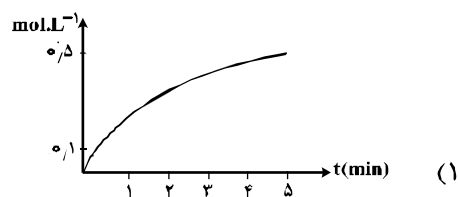
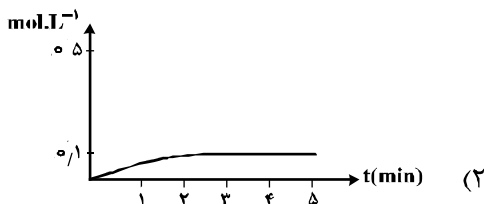
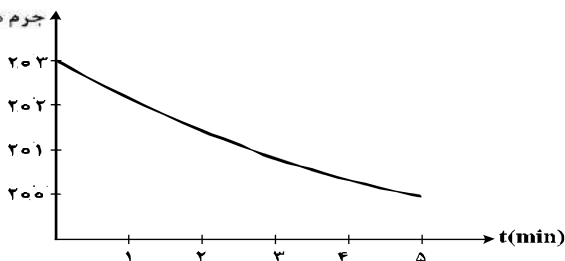


(۱) +۲۶۴ (۲) +۸۴ (۳) -۸۴ (۴) -۲۶۴

۲۵۶- قطعه‌ای از فلز $Bi(s)$ ، درون ۲۰۰ mL محلول ۵ مولار نیتریک اسید انداخته شده است. اگر نمودار تغییر جرم مخلوط واکنش به صورت زیر باشد، نمودار تغییر غلظت $Bi^{3+}(aq)$ ، کدام است؟ ($O = 16, N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$)؛ از تغییر حجم محلول، صرف نظر شود.)

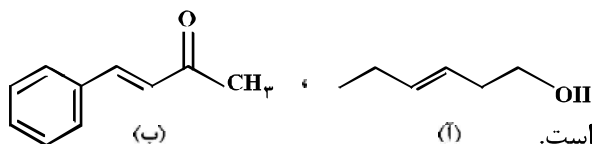


جرم مخلوط واکنش (g)



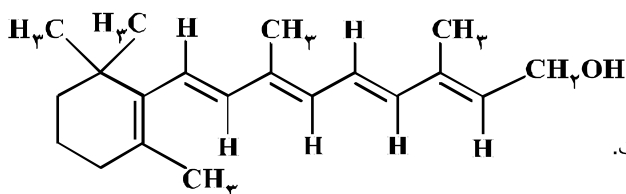
محل انجام محاسبات

۲۵۷- درباره دو ترکیب زیر، کدام مورد، درست است؟



- (۱) ترکیب (آ)، با آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.
 (۲) عدد اکسایش اتم کربن متصل به اتم O در هر دو یکسان است.
 (۳) از ترکیب (آ) می‌توان به‌عنوان الکل در تهیه پلی‌استرها استفاده کرد.
 (۴) شمار اتم‌های کربن در مولکول (آ) با شمار اتم‌های کربن در حلقه آروماتیک مولکول (ب) متفاوت است.

۲۵۸- اگر ویتامین آ با ساختار زیر، با استفاده از اتانویک اسید به استر مربوطه تبدیل شود، کدام مورد، درست است؟



- (۱) فرآورده واکنش، نوعی پلی‌استر است.
 (۲) انحلال‌پذیری آن در آب، افزایش می‌یابد.
 (۳) خاصیت آبگریزی فرآورده آلی، کاهش می‌یابد.
 (۴) جرم فرآورده آلی از مجموع جرم دو واکنش‌دهنده، کمتر است.

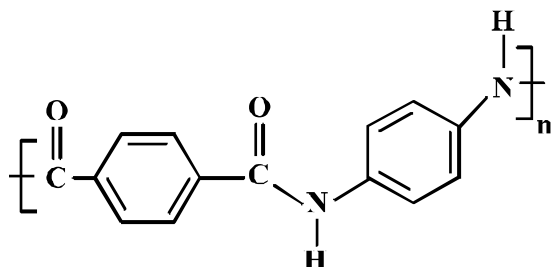
۲۵۹- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) به‌گونه معمول، بیشتر پلاستیک‌ها، زیست تخریب پذیرند.
 (ب) پلاستیک پلی اتیلن ترفتالات را می‌توان پس از مصرف، بازیافت کرد.
 (پ) دسترسی به پلاستیک‌ها، نمونه‌ای از نتایج خلاقیت بشر به‌شمار می‌آید.
 (ت) چگالی بالا و نفوذناپذیری پلاستیک‌ها در برابر آب و هوا، از ویژگی‌های آن‌ها است.
- (۱) ب، پ (۲) ب، ت (۳) آ، ب، پ (۴) ب، پ، ت

۲۶۰- کدام مطلب، نادرست است؟ ($N = 14, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

- (۱) تفاوت جرم مولی سیانواتن با پروپن برابر ۱۱ g است.
 (۲) فرمول مولکولی ۲-هگزن با سیکلوهگزان، یکسان است.
 (۳) از پلیمر شدن کلرواتان، پلی وینیل کلرید به‌دست می‌آید.
 (۴) فرمول تجربی ۲،۱-دی‌برمو اتان با فرمول مولکولی آن، متفاوت است.
- ۲۶۱- در پلیمری با ساختار زیر، تفاوت جرم مولی دی‌آمین و دی‌اسید به‌کار رفته برای تهیه آن، چند گرم است؟

($O = 16, N = 14, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)



- (۱) ۵۴
 (۲) ۵۸
 (۳) ۶۲
 (۴) ۶۴

۲۶۲- ۴۴/۸ میلی‌لیتر $HCl(g)$ در شرایط STP در نیم لیتر آب مقطر به‌طور کامل حل شده است. pH تقریبی محلول به‌دست آمده کدام و در این محلول، غلظت مولار یون هیدرونیوم چند برابر غلظت مولار یون هیدروکسید است؟

($\log 4 \approx 0.6$)

- (۱) ۲/۶ ، 1.5×10^9
 (۲) ۲/۶ ، 1.6×10^9
 (۳) ۲/۴ ، 1.5×10^9
 (۴) ۲/۴ ، 1.6×10^9

محل انجام محاسبات

۲۶۳- اگر غلظت یون هیدرونیوم و مولکول یونیده نشده یک اسید در محلولی از آن در دمای معین، به ترتیب برابر

$5/5 \times 10^{-4}$ و $2/5 \times 10^{-2}$ مول بر لیتر باشد، ثابت تعادل یونش این اسید، کدام است؟

(۱) $2/12 \times 10^{-4}$ (۲) $2/21 \times 10^{-4}$ (۳) 121×10^{-5} (۴) 112×10^{-5}

۲۶۴- کدام موارد از مطالب زیر، درباره واکنش: $Zn(s) + Ag_2O(s) \rightarrow ZnO(s) + 2Ag(s)$ ، درست است؟

(آ) نقره در آن، اکسید شده است. (ب) Ag_2O در آن، گونه کاهنده است.

(پ) $Zn(s)$ ، آند و Ag_2O ، کاتد آن است. (ت) به باتری دکمه‌ای «روی - نقره» مربوط است.

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

۲۶۵- در آبکاری یک قطعه فولادی به وزن ۱۰ kg با کروم، از یک لیتر محلول ۱ مولار یون‌های کروم(III) و الکتروود کروم در آند استفاده شده است. در آبکاری قطعه مشابه (با جرم برابر) با نقره، از یک لیتر محلول ۱ مولار نقره نیترات و آند نقره‌ای استفاده شده است. با عبور یک مول الکترون، از هر دو محلول، تفاوت جرم دو قطعه آبکاری شده، به تقریب

چند گرم است؟ ($Ag = 108, Cr = 52: g.mol^{-1}$)

(۱) ۲۵/۴ (۲) ۵۶ (۳) ۸۲ (۴) ۹۰/۶

۲۶۶- در یک آزمایش تجزیه آب به عنصرهای سازنده آن، از ۱ kg آب نمک با غلظت ۱٪ به عنوان الکترولیت استفاده شده است. اگر آزمایش تا زمانی ادامه یابد که غلظت آب نمک به ۲٪ برسد، حجم گازهای تولید شده در شرایط STP،

به تقریب چند لیتر است؟ ($O = 16, H = 1: g.mol^{-1}$)؛ معادله موازنه شود، $H_2O(l) \rightarrow H_2(g) + O_2(g)$

(۱) ۳۱۱ (۲) ۶۲۲ (۳) ۹۳۳ (۴) ۱۸۶۶

۲۶۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) سیلیسیم مانند کربن، خاصیت شبه فلزی دارد.

(ب) در ساختار سیلیس، هر اتم Si به چهار اتم اکسیژن متصل است.

(پ) ساختار بلور سیلیسیم دی اکسید، مشابه ساختار کربن دی اکسید است.

(ت) پس از اکسیژن، سیلیسیم فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.

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

۲۶۸- اگر به جای هر دو اتم اکسیژن در کربن دی اکسید، اتم گوگرد قرار گیرد، کدام مورد درست است؟

(۱) عدد اکسایش اتم کربن در آن تغییر می‌کند.

(۲) بار جزیی اتم کربن از حالت $\delta +$ به $\delta -$ تبدیل می‌شود.

(۳) تغییری در میزان گشتاور دو قطبی مولکول ایجاد نمی‌شود.

(۴) قدرت نیروهای بین مولکولی در آن به دلیل شعاع اتمی بزرگتر S، کاهش می‌یابد.

۲۶۹- یون‌های آمونیوم و سولفات، با رعایت قاعده هشتایی در چند مورد، باهم تفاوت دارند؟

• عدد اکسایش اتم مرکزی • شمار جفت الکترون‌های پیوندی

• قطبیت و شکل هندسی • شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۷۰- هرگاه در یک واکنش به حالت تعادل در دمای ثابت، غلظت یکی از ها یابد، واکنش در جهت تا آنجا پیش می‌رود که به ثابت تعادل برسد.

(۱) فراورده، کاهش، رفت، آغازی (۲) فراورده، کاهش، برگشت، جدید

(۳) واکنش‌دهنده، کاهش، رفت، جدید (۴) واکنش‌دهنده، افزایش، برگشت، آغازی