

چند مورد از مطالب زیر نادرست اند؟

الف) مولکول‌های سازندهٔ عسل همانند آمونیاک توانایی برقرار کردن پیوندهیدروژنی با مولکول‌های آب دارند.

ب) نمک‌های فسفات با انجام واکنش با کاتیون‌های موجود در آب دریا، سبب افزایش خاصیت پاک‌کنندگی صابون‌ها می‌شوند.

پ) محلول اسیدی که از سلول‌های دیوارهٔ معده ترشح می‌شود همانند محلول پتاس سوزآور به خوبی جریان برق را از خود عبور می‌دهد.

ت) با تغییر غلظت اجزای یک واکنش تعادلی در دمای معین، نمی‌توان ثابت تعادل آن را تغییر داد.

۴) صفر

۳) ۱

۲) ۲

۱) ۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همهٔ عبارات‌ها صحیح‌اند.

الف) مولکول‌های سازندهٔ عسل حاوی گروه‌های هیدروکسیل بوده و همانند آمونیاک با آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

ب) نمک‌های فسفات با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت واکنش می‌دهند، از این رو برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به کار می‌روند.

پ) HCl اسیدی است که سلول‌های دیوارهٔ معده ترشح می‌شود. محلول این اسید همانند محلول پتاس سوزآور (KOH) جریان برق را به خوبی از خود عبور می‌دهد.

ت) تنها عامل مؤثر بر ثابت تعادل، دما است.

در واکنش تولید استر موجود در آناناس، اگر 690 mL اتانول به چگالی $0.8 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ با مقدار کافی اسید آلی واکنش دهد، چند گرم استر آناناس تولید می‌شود؟ بازده درصدی واکنش را برابر 70% در نظر بگیرید.

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

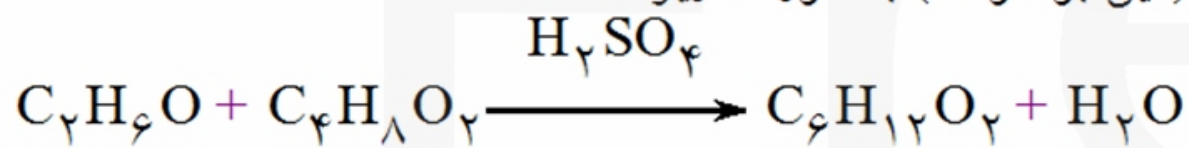
۱۳۹۲ (۴)

۱۱۲۰/۶ (۳)

۹۷۴/۴ (۲)

۸۵۲/۸ (۱)

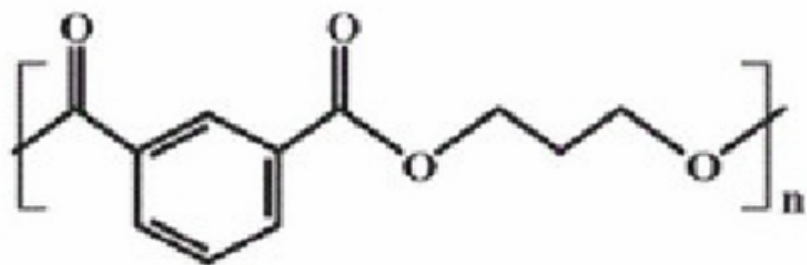
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. واکنش تولید استر آناناس (اتیل بوتانوات) به صورت زیر است:



$$? \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2 = 690 \text{ mL اتانول} \times \frac{\text{اتانول } 0.8 \text{ g}}{1 \text{ mL اتانول}} \times \frac{1 \text{ mol}}{46 \text{ g}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol اتیل بوتانوات}}{1 \text{ mol اتانول}} \times \frac{116 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{70}{100} = 974/4 \text{ g اتیل بوتانوات}$$

نسبت تعداد اتم‌های هیدروژن در دی‌اسید سازنده پلی‌استر زیر، چند برابر تعداد اتم‌های هیدروژن در دی‌الکل تشکیل دهنده آن است؟



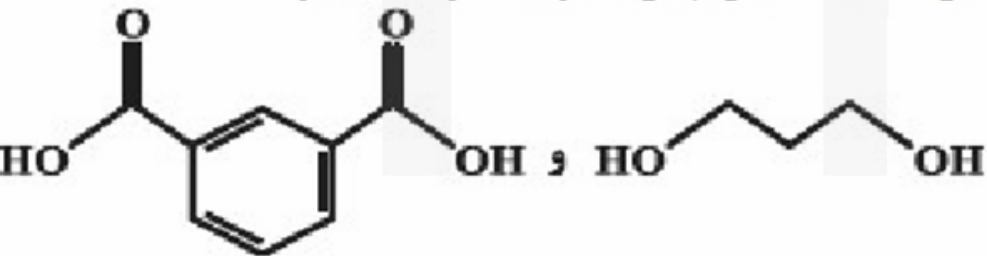
$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

$$\frac{3}{4} \quad (4)$$

$$\frac{4}{3} \quad (3)$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرمول ساختاری اسید و الکل دو عاملی سازنده این پلی‌استر به صورت زیر است:



بنابراین فرمول مولکولی آنها نیز به ترتیب $C_8H_6O_4$ و $C_8H_{10}O_2$ بوده و نسبت تعداد اتم‌های H اسید به الکل $\frac{6}{8}$

یا $\frac{3}{4}$ خواهد بود.

بسته‌های سرمازا حاوی ۲۰۰ گرم آب و بسته کوچکی حاوی آمونیوم نیترات (NH_4NO_3) به صورت گرد جامد می‌باشد. چند گرم آمونیوم نیترات در آب حل شود تا دمای آب از $21/35^\circ\text{C}$ به 2°C برسد؟ (انتالپی انحلال آمونیوم نیترات $26 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ می‌باشد و ظرفیت گرمایی آب $4/2 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot^\circ\text{C}}$ است.)

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

۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۱۲/۵ (۲)

۲۵ (۱)

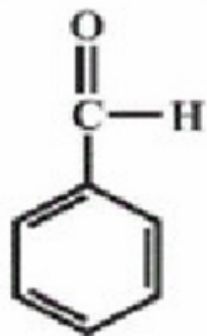
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$Q = mc\Delta\theta = 200 \times 4/2 \times 19/35 = 16254 \text{ J} \div 1000 \approx 16/25 \text{ kJ}$$

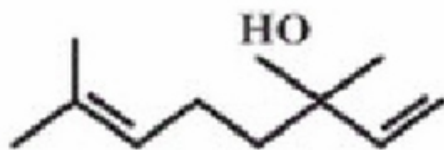
$$? \text{ gNH}_4\text{NO}_3 = 16/25 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ molNH}_4\text{NO}_3}{26 \text{ kJ}}$$

$$\times \frac{80 \text{ gNH}_4\text{NO}_3}{1 \text{ molNH}_4\text{NO}_3} = 50 \text{ gNH}_4\text{NO}_3$$

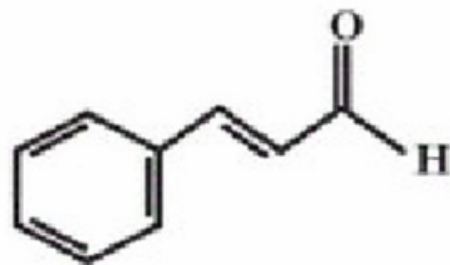
با توجه به ساختارهای داده شده چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟ ($H = 1, C = 12, O = 16: g. mol^{-1}$)



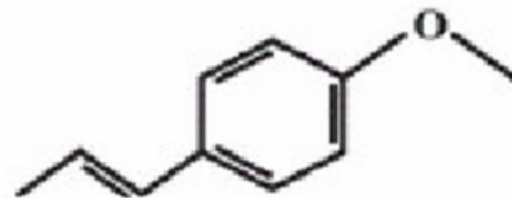
(۱)



(۲)



(۳)



(۴)

الف) فقط بین مولکول‌های ساختار (۲) امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

ب) ساختار (۴) مربوط به یکی از مواد آلی موجود در گشاینز می‌باشد.

پ) تفاوت جرم مولی ترکیب (۱) با جرم مولی استیرن برابر ۲ گرم بر مول است.

ت) فرمول مولکولی ساختار (۳) به صورت C_9H_8O می‌باشد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (صفر)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. الف) درست: زیرا دارای گروه عاملی OH می‌باشد.

ب) نادرست: ساختار (۴) مربوط به یکی از مواد آلی موجود در رازیانه است.

پ) درست: با توجه به فرمول‌های مولکولی ساختار (۱) و استیرن که به ترتیب به صورت C_8H_8 و C_8H_8 می‌باشد.

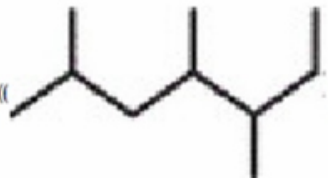
ت) درست.

کدام گزینه درست است؟

(۱) چسبندگی، گرانروی و نقطه جوش گریس، بیشتر از وازلین است.

(۲) اگر دانش‌آموزی ترکیبی را به اشتباه ۲- اتیل بوتان نام‌گذاری کرده باشد، نام صحیح آن ۳- متیل پنتان است.

(۳) جایگزینی نفت به جای زغال‌سنگ سبب تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.

(۴) نام ترکیب «» ۳، ۴، ۶- تری متیل هپتان است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هرچه تعداد کربن‌های یک هیدروکربن بیشتر باشد چسبندگی، گرانروی و دمای جوش آن بیشتر است. فرمول مولکولی گریس و وازلین به ترتیب $C_{18}H_{38}$ و $C_{25}H_{52}$ است.

گزینه «۲»: گروه اتیل را چنانچه به صورت گسترده بنویسیم زنجیر اصلی این هیدروکربن، ۵ تایی شده و نام آن به ۳- متیل پنتان تغییر می‌کند.

گزینه «۳»: جایگزینی زغال‌سنگ به جای نفت سبب ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده‌ها به هواکره و تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.

گزینه «۴»: نام این ترکیب ۲، ۴، ۵- تری متیل هپتان می‌باشد.

در مورد جدول تناوبی کدام گزینه درست است؟

(۱) رنگ نور حاصل از انتقال‌های الکترونی از $n = 4$ به $n = 2$ و $n = 5$ به $n = 2$ در اتم هیدروژن به ترتیبی مشابه رنگ فیروزه و زمرد است.

(۲) در دوره ۳ با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی و خصلت فلزی کاهش می‌یابد.

(۳) فلزهای سدیم و مس هر دو با آهن (II) اکسید واکنش می‌دهند و فلز آهن خالص تولید می‌شود.

(۴) هالوژن‌ها فعال‌ترین نافلزهای جدول تناوبی هستند که همگی در دمای اتاق با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزینه «۱»: نادرست: رنگ نور حاصل از انتقال‌های الکترونی از $n = 4$ به $n = 2$ و

$n = 5$ به $n = 2$ در اتم هیدروژن به ترتیب سبز و آبی و مشابه زمرد و فیروزه است.

گزینه «۲»: درست: با افزایش پروتون‌های هسته شعاع کاهش یافته و تمایل به از دست دادن الکترون (خصلت فلزی)

کم می‌شود.

گزینه «۳»: نادرست: زیرا فعالیت شیمیایی فلز مس کمتر از فلز آهن است بنابراین نمی‌تواند جایگزین آهن در ترکیب

شود.

گزینه «۴»: نادرست: زیرا فعالیت شیمیایی برم و ید کم است و در دمای اتاق با گاز هیدروژن واکنش نمی‌دهند.

کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) استون ترکیبی قطبی و هگزان ترکیبی ناقطبی است که اولی حلال انواع لاکها و دومی رقیق کننده رنگها است.
- (۲) میانگین قدرت پیوند یونی در $MgSO_4$ و پیوندهای هیدروژنی آب کمتر از نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول آن می باشد.

(۳) اگر انحلال پذیری گاز NO در فشار ۳ atm برابر ۰/۰۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب باشد، غلظت این گاز در فشار ۶ atm و در همان دما در آب تقریباً برابر ۱۳۳ ppm خواهد بود.

(۴) روشهای عبور از صافی و اسمز معکوس نمی توانند سبب حذف میکروبها شوند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه نمودار انحلال پذیری گازها بر حسب فشار خطی است، انحلال پذیری گاز NO در فشار ۶ atm برابر ۰/۰۴ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

$$? \text{ ppm} = \frac{\text{جرم حل شوند}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{ppm} \approx \frac{0.04}{100} \times 10^6 = 400 \text{ ppm}$$

نکته: در محلولهای بسیار رقیق می توان از جرم حل شونده در مقابل حلال صرف نظر کرد.

انحلال پذیری پتاسیم نیترات در دمای 20°C برابر ۳۰ گرم نمک در ۱۰۰ گرم آب است. اگر ۴۵۰ گرم محلول سیرشده پتاسیم نیترات در دمای 50°C را تا دمای 20°C سرد کنیم، ۱۲۵ گرم نمک رسوب می‌کند. انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در دمای 50°C کدام است؟

۱۰۰ (۴)

۹۰ (۳)

۸۰ (۲)

۷۰ (۱)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. توجه کنید اگر X گرم پتاسیم نیترات در دمای 50°C را در 100g آب حل کنیم و آن را تا دمای 20°C سرد کنیم، به اندازه تفاوت در انحلال‌پذیری در این دو دما، رسوب تشکیل می‌شود.

$$\text{رسوب } 125\text{g} = \text{محلول } (100 + X)\text{g} \times \frac{\text{رسوب } (X - 30)\text{g}}{\text{محلول } 450\text{g}} = \text{رسوب } ?\text{g}$$

$$\Rightarrow X = 80$$

کدام گزینه درست است؟

(۱) با توجه به این که گشتاور دو قطبی CO_2 برخلاف NO صفر است، انحلال پذیری آن در آب در هر دمایی، در فشار یک اتمسفر از NO کم تر است.

(۲) هر ترکیبی که یون دارد، همواره رسانای جریان برق است.

(۳) محلول های $0/1$ مولار از اتانول، $\text{HF}(\text{aq})$ و استون به ترتیب غیر الکترولیت، الکترولیت ضعیف و غیر الکترولیت محسوب می شوند.

(۴) یون پتاسیم (K^+) یکی از مهم ترین یونها در میان الکترولیت های بدن است و کمبود آن به شدت احساس می شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه ها:

نادرستی گزینه «۱»: آزمایش ها نشان می دهد که در فشار 1 atm و در هر دمایی، انحلال پذیری $\text{CO}_2(\text{g})$ بیشتر از $\text{NO}(\text{g})$ است.

نادرستی گزینه «۲»: جابه جایی یونها نشان دهنده جابه جایی بارهای الکتریکی و در نتیجه رسانایی الکتریکی است و وجود یونها به تنهایی کافی نیست. به همین سبب ترکیب های یونی در حالت جامد نارسانا هستند.

درستی گزینه «۳»: اتانول و استون دو ترکیب مولکولی هستند که توانایی تشکیل یون ندارند و غیر الکترولیت اند. HF به مقدار بسیار کمی به صورت یونی در آب حل می شود و الکترولیت ضعیف به شمار می رود.

نادرستی گزینه «۴»: از آنجا که بیشتر مواد غذایی حاوی K^+ هستند، کمبود آن به ندرت احساس می شود.

کدام گزینه نادرست است؟

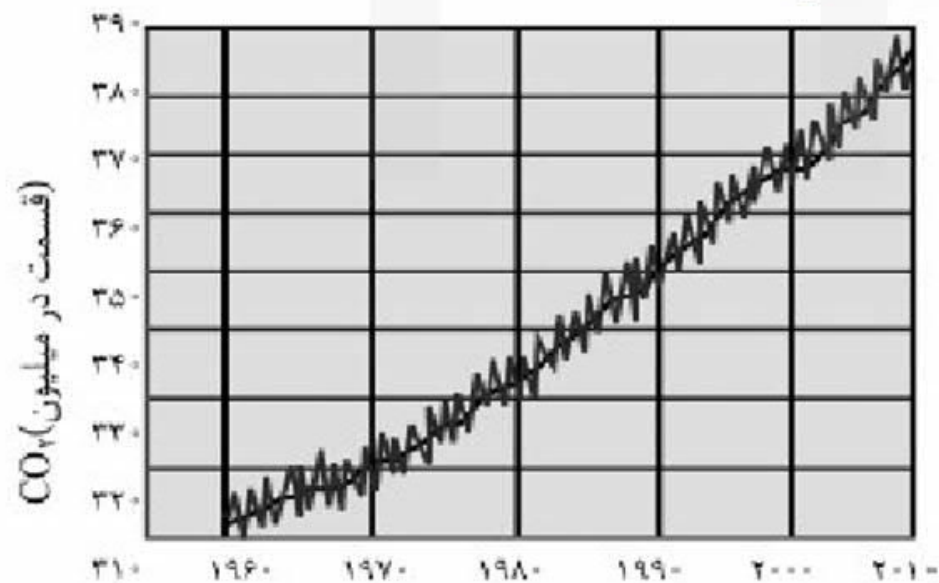
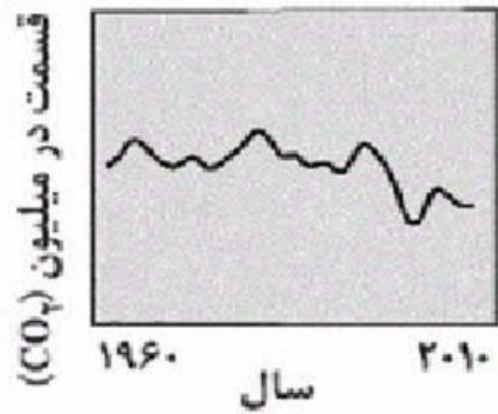
(۱) گچ و سیمان به دلیل وجود آهک دارای خاصیت بازی ($\text{pH} > 7$) هستند و با اختلاط در خاک تا مدت‌ها مانع رشد گیاه در آن می‌شوند.

(۲) در لایه‌های بالایی هواکره علاوه بر گازهای N_2 ، O_2 و O ، یون‌های مثبت نیز وجود دارد.

(۳) نمودار تغییر مقدار میانگین دی‌اکسید در هوا کره در سال‌های مختلف به صورت روبه‌رو است.

(۴) سوخت سبز، سوختی است که در ساختار خود، افزون بر اتم‌های سازنده هیدروکربن‌ها، اکسیژن نیز دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نمودار خواسته شده در گزینه «۳» به صورت زیر است:



کدام مورد از عبارتهای زیر، درست است؟

الف) فلز آلومینیم در برابر خوردگی مقاوم است و فاقد توانایی تشکیل اکسید در هوای آزاد است.

ب) یونی از عنصر M که فرمول سولفات آن به صورت $M_2(SO_4)_3$ است، در واکنش با یون نیترات، ترکیب یونی

شامل ۱۳ اتم تشکیل می‌دهد.

پ) شرایط بهینه فرایند هابر شامل دمای $200^\circ C$ ، فشار 450 atm و استفاده از ورقه آهنی می‌باشد.

ت) نزدیک‌ترین لایه هواکره به سطح زمین، گاز اوزون از واکنش گاز اکسیژن با گاز قهوه‌ای رنگی به دست می‌آید که دارای مولکولهای قطبی است.

الف و پ (۱) ب و پ (۳) الف و ت (۳) ب و ت (۴)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. موارد «ب» و «ت» درست هستند. بررسی عبارتهای:

عبارت «الف»: فلز آلومینیم با تشکیل اکسید در سطح خود همانند یک روکش: از خوردگی لایه‌های زیرین جلوگیری می‌کند.

عبارت «ب»:
$$M_2(SO_4)_3 : 2(x) + 3(-2) = 0 \Rightarrow x = +3$$

بنابراین حاصل ترکیب کاتیون این فلز و یونهای نیترات (NO_3^-) ، ترکیب یونی $M(NO_3)_3$ است که دارای ۱۳ اتم است.

عبارت «پ»: شرایط بهینه فرایند هابر شامل دمای $450^\circ C$ ، فشار 200 atm و استفاده از ورقه آهنی می‌باشد.

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.

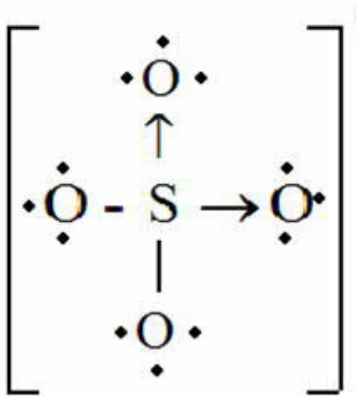
- (۱) فراورده، کاهش، رفت، آغازی
(۲) فراورده، کاهش، برگشت، جدید
(۳) واکنش‌دهنده، کاهش، رفت، جدید
(۴) واکنش‌دهنده، افزایش، برگشت، آغازی

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون تنها عاملی که ثابت تعادل را تغییر می‌دهد تغییر دما است و دما ثابت است پس باید به ثابت تعادل آغازی برسد. و اگر غلظت فراورده‌ای کاهش یابد تعادل باید در جهتی پیش برود که عامل مزاحم را رفع کند پس به سمت تولید فراورده یا همان در جهت رفت پیش می‌رود.

یون‌های آمونیوم و سولفات، با رعایت قاعده‌ی هشتایی در چند مورد، با هم تفاوت دارند؟

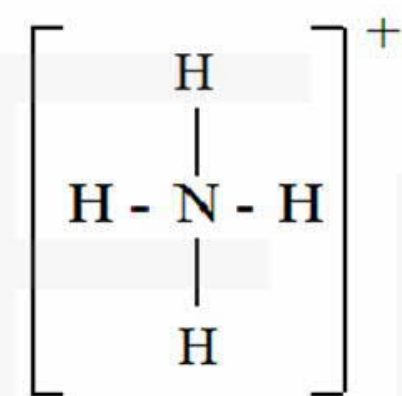
- عدد اکسایش اتم مرکزی
 - قطبیت و شکل هندسی
 - شماره جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها
- ۳ (۳)
۲ (۲)
۴ (۴)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$S = 6 - 0 = +6$$

۴
قطبی
۱۲



$$N = 5 - 8 = -3$$

۴
قطبی
صفر

عدد اکسایش اتم مرکزی

- ✓ شماره جفت الکترون‌های پیوند
- ✓ قطبیت و شکل هندسی
- شماره جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها

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 می کند.

(۲) بار جزئی اتم کربن از حالت $\delta+$ به $\delta-$ تبدیل می شود.

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

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



در هر ۲ حالتی مولکول ناقطبی است و گشتاور ۲ قطبی هر ۲ معادل صفر می باشد پس تغییری در گشتاور دو قطبی ایجاد نمی شود.

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 دی‌اکسید، مشابه ساختار کربن دی‌اکسید است.

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

(۱) ب، پ، ت

(۲) آ، پ، ت

(۳) آ، ت

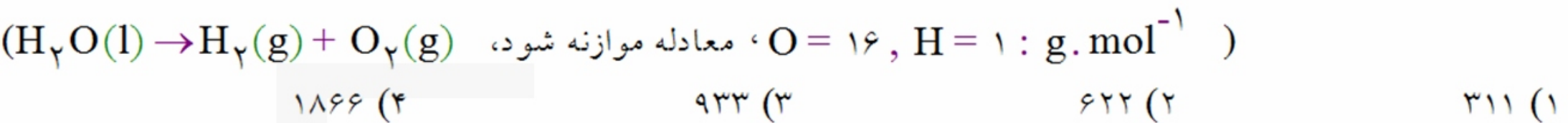
(۴) ب، ت

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

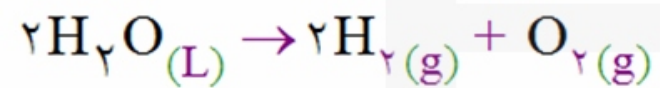
گزینه‌ی آ: کربن خاصیت شبه‌فلزی ندارد و نافلز می‌باشد.

گزینه‌ی پ: ساختارش مشابه یخ خشک می‌باشد، نه کربن دی‌اکسید.

در یک آزمایش تجزیه‌ی آب به عنصرهای سازنده‌ی 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؟



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 1 = \frac{x}{1000} \times 100 \Rightarrow x = 10 \text{ g}$$

$$\text{جرم آب در محلول اولیه} = 1000 - 10 = 990$$

$$\text{جرم محلول دوم} = 2 = \frac{10}{x} \times 100 \Rightarrow x = 500 \text{ g}$$

$$\text{جرم آب تبخیر شده} = 1000 - 500 = 500 \text{ g} \Rightarrow \frac{500}{18 \times 2} = \frac{V}{3 \times 22/4} \Rightarrow V = 933 \text{ L}$$

در آبکاری یک قطعه‌ی فولادی به وزن 10 kg با کروم، از یک لیتر محلول ۱ مولار یون‌های کروم (III) و الکترون کروم در آن 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 قطعه‌ی آبکاری شده، به

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

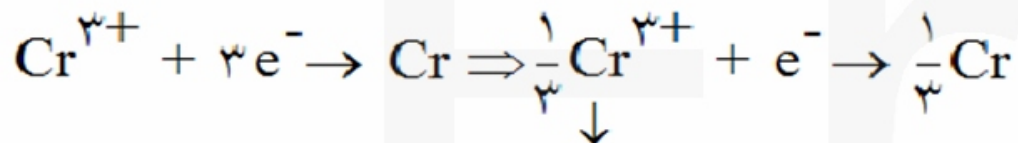
۹۰/۶ (۴)

۸۲ (۳)

۵۶ (۲)

۲۵/۴ (۱)

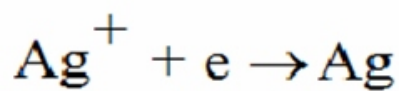
گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$\downarrow$$

$$\text{جرم رسوب} = \frac{1}{3} \times 52 = 17/3$$

توجه: صورت سوال گفته با عبور ۱ مول الکترون



$$\downarrow$$

$$\text{جرم رسوب} = 108$$

$$\text{اختلاف جرم} = 108 - 17/3 = 90/7$$

کدام مورد از مطالب زیر، درباره‌ی 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، گونه‌ی کاهشنده است.

(پ) $Zn(s)$ آنند 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

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



عدد اکسایش +۱

↓
عدد اکسایش = ۰

گزینه آ: کاهشدهنده شده است.

گزینه ب: اکسید شده است.

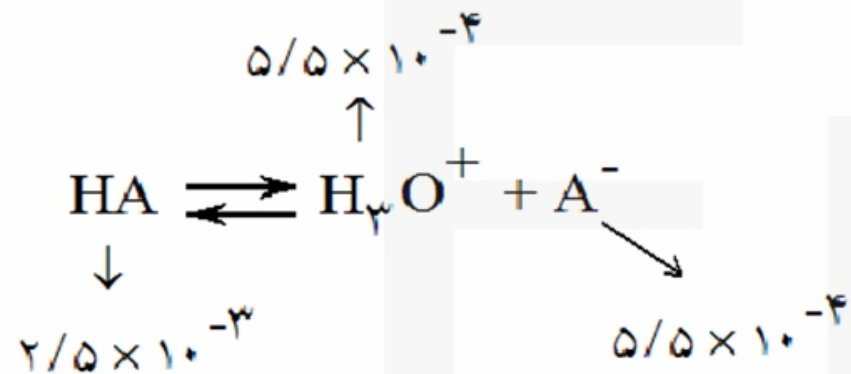
گزینه پ: Zn آنند است چون الکترون داده و Ag_2O کاتد است چون الکترون گرفته و کاهشدهنده شده است.

گزینه ت: درست است.

اگر غلظت یون هیدرونیوم و مولکول یونیده نشده‌ی 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) $1/21 \times 10^{-5}$ (۴) $1/12 \times 10^{-5}$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

$$K_a = \frac{(5/5 \times 10^{-4})^2}{2/5 \times 10^{-2}} = 1/21 \times 10^{-5}$$

۴۴/۸ میلی‌لیتر HCl(g) در شرایط STP در نیم‌لیتر آب مقطر به طور کامل حل شده است. pH تقریبی محلول به دست آمده کدام و در این محلول، غلظت مولار یون هیدرونیوم چند برابر غلظت مولار یون هیدروکسید است؟

($\text{Log } 6 \approx 0.6$)

۱/۶، ۲/۴ (۴)

۱/۵، ۲/۴ (۳)

۱/۶، ۲/۶ (۲)

۱/۵، ۲/۶ (۱)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{44/8 \times 10^{-3}}{22/4} = \frac{M \times 0.5}{1} \rightarrow M = 4 \times 10^{-3}$$

$$[\text{H}^+] = M \cdot n \cdot \alpha = 4 \times 10^{-3}$$

$$\text{pH} = -\text{Log } 4 \times 10^{-3} = -(2 \text{Log } 2 - 3) = 3 - 2(0.3) = 2.4$$

$$[\text{OH}^-][\text{H}^+] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-3}} = 2.5 \times 10^{-12}$$

$$\frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]} = \frac{4 \times 10^{-3}}{2.5 \times 10^{-12}} = 1.6 \times 10^9$$

کدام مطلب، نا درست است؟ $(N = 14, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$

(۱) تفاوت جرم مولی سیانواتن با پروپن برابر $11 g$ است.

(۲) فرمول مولکولی 2 هگزن با سیکلوهگزان، یکسان است.

(۳) از پلیمر شدن کلرواتان، پلی وینیل کلرید به دست می آید.

(۴) فرمول تجربی $1, 2$ - دی برمواتان با فرمول مولکولی آن، متفاوت است.

گزینه 3 پاسخ صحیح است. از پلیمر شدن کلرواتن و نه کلرواتان پلی وینیل کلرید به دست می آید.

کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) به گونه معمول، بیش‌تر پلاستیک‌ها، زیست‌تخریب‌پذیرند.

(ب) پلاستیک پلی‌اتیلن ترفتالات را می‌توان پس از مصرف، بازیافت کرد.

(پ) دسترسی به پلاستیک‌ها، نمونه‌ای از نتایج خلاقیت بشر به شمار می‌آید.

(ت) چگالی بالا و نفوذناپذیری پلاستیک‌ها در برابر آب و هوا، از ویژگی‌های آنهاست.

(۱) ب، پ

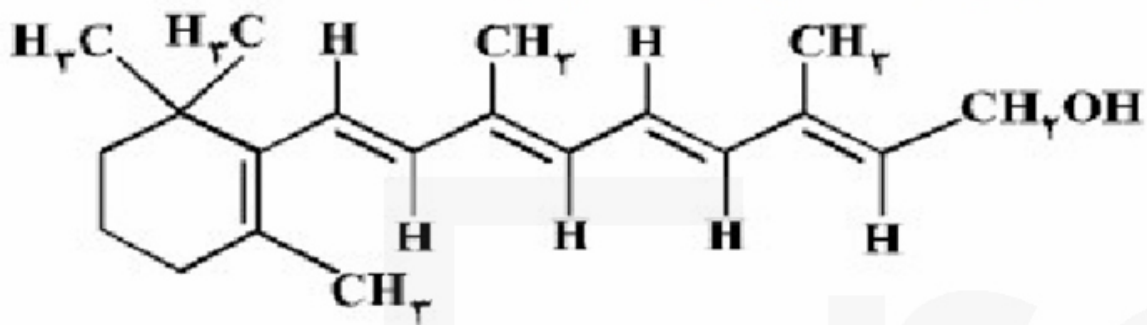
(۲) ب، ت

(۳) آ، ب، پ

(۴) ب، پ، ت

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق تعاریف متن کتاب درسی گزینه‌های ب و پ صحیح هستند.

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



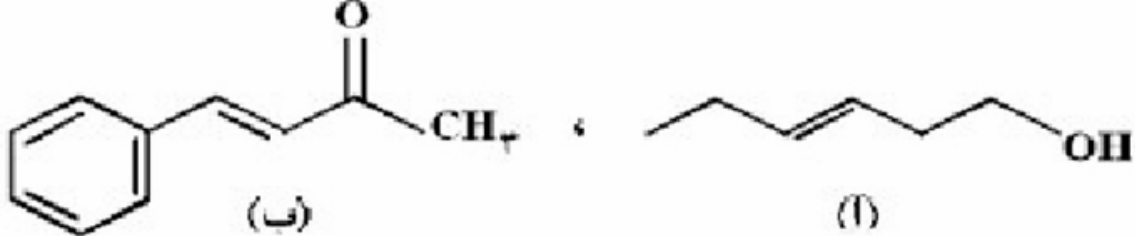
۱) فراورده‌ی واکنش، نوعی پلی‌استر است.

۲) انحلال‌پذیری آن در آب، افزایش می‌یابد.

۳) خاصیت آبگریزی فراورده‌ی آلی، کاهش می‌یابد.

۴) جرم فراورده‌ی آلی از مجموع جرم دو واکنش‌دهنده، کم‌تر است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. واکنش ویتامین آ که یک گروه OH دارد با اتانوییک اسید به یک استر تبدیل می‌شود که یک آب حذف می‌شود. در نتیجه جرم فراورده آلی که یک استر است به اندازه جرم یک مولکول آب از مجموع ۲ واکنش‌دهنده کم‌تر است.



درباره‌ی 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 به عنوان الکل در تهیه‌ی پلی‌استرها استفاده کرد.

(۴) شمار اتم‌های کربن در مولکول (آ) با شمار اتم‌های کربن در حلقه‌ی آروماتیک مولکول (ب) متفاوت است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون ترکیب (آ) هیدروژن متصل به O دارد و می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی دهد.

گزینه‌ی ۲: در ترکیب (آ) عدد اکسایش کربن متصل به O $-1 = 5 - 4$ است و در ترکیب (ب) $+2 = 2 - 4$ پس $+2 \neq -1$

گزینه‌ی ۳: برای تهیه پلی‌استرها باید الکل ۲ عاملی داشته باشیم در صورتی که ترکیب (آ) الکل تک‌عاملی است.

گزینه‌ی ۴: شماره اتم‌های کربن در مولکول (آ) ۶ عدد است و شمار اتم‌های کربن در حلقه آروماتیک مولکول (ب)

هم ۶ است پس متفاوت نیستند و برابرنند.

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. $nCH_2 = CH_2 \rightarrow [CH_2 - CH_2]_n$

(۴) -۲۶۴

(۳) -۸۴

(۲) +۸۴

(۱) +۲۶۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta H = D_1 - D_2$$

$$\Delta H = [4(C-H) + (C=C)] - [4(C-H) + 2(C-C)] = 612 - 2(348) = -84$$

با توجه به واکنش: $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}), \Delta H = -228 \text{ kJ}$ ، 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 $^\circ\text{C}$ است؟ (فرض شود گرمای واکنش، تنها صرف گرم شدن آب شده است، $c_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

۱۰/۸۶ (۴)

۵/۴۲ (۳)

۱/۰۸ (۲)

۰/۵۴ (۱)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

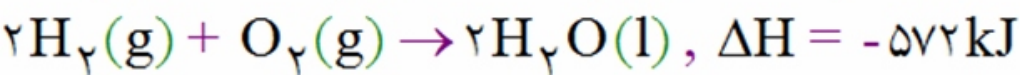
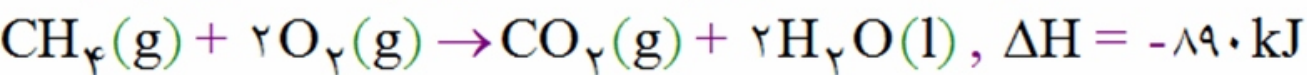
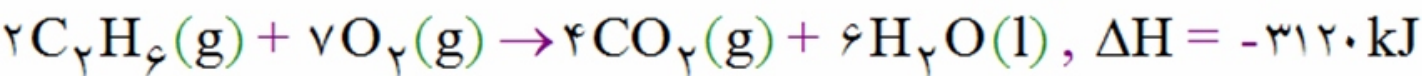
$$\frac{10 \text{ mol}}{1} = \frac{q}{|-228|} \Rightarrow q = 2280 \text{ kJ}$$

مقدار q به دست آمده برای ۵ دقیقه است و باید برای هر ۱ دقیقه به دست آوریم:

$$q = \frac{2280}{5} = 456 \text{ kJ} \text{ برای یک دقیقه}$$

$$q = mc\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = \frac{456}{10/18 \times 4/2} = 10/86$$

با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش: $2\text{CH}_4(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ چند کیلوژول است؟



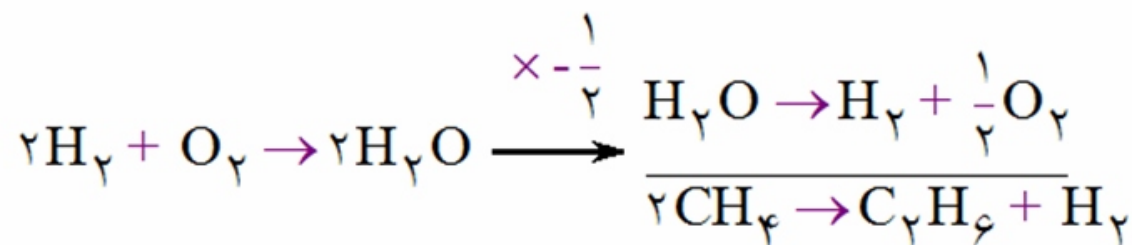
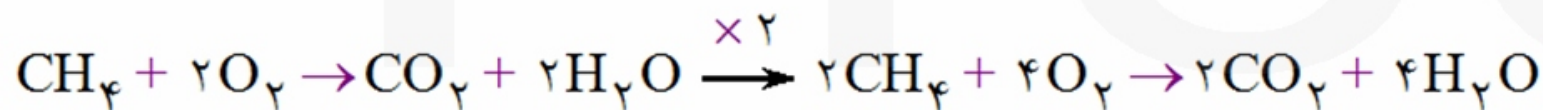
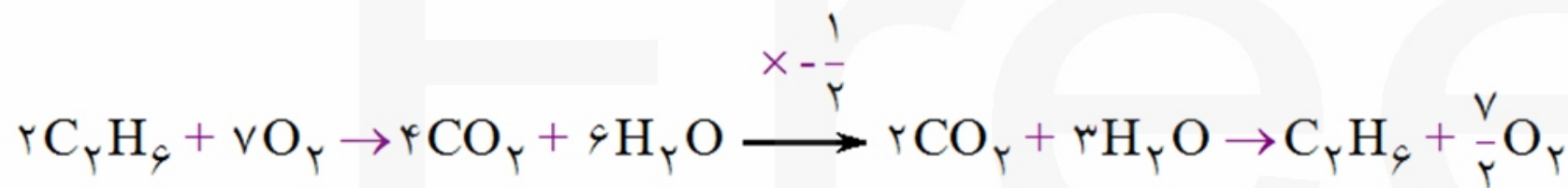
-352 (4)

-66 (3)

+66 (2)

+352 (1)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$\text{کل } \Delta H = 1560 + (-1780) + 286 = +66$$

با بازگردانی هفت قوطی کنسرو فولادی، انرژی لازم برای روشن نگه داشتن یک لامپ ۶۰ واتی به مدت ۲۵ ساعت تأمین می‌شود. اگر روزانه، ۷۰۰۰۰۰ قوطی در کشور بازیافت شود و هر خانه را به طور میانگین ۴ لامپ ۶۰ واتی به مدت ۵ ساعت روشن نگه دارد، با بازگردانی کامل این قوطی‌ها، روشنایی چند خانه در یک روز تأمین می‌شود؟

$$125000 \quad (4)$$

$$75000 \quad (3)$$

$$90000 \quad (2)$$

$$50000 \quad (1)$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{700000}{7} = 100000$$

$$100000 \times \frac{5 \text{ ساعت}}{4 \text{ لامپ}} = 125000$$

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در واکنش‌های گرماده، انرژی از محیط به سامانه جریان می‌یابد.
 - گرمای مبادله شده بین دو ماده، از رابطه‌ی $Q = mc\Delta\theta$ ، به دست می‌آید.
 - در فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن، با وجود ثابت بودن دما، $Q < 0$ است.
 - در فرایند گرماده، فراورده‌ها در سطح انرژی بالاتری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در واکنش‌های گرماده انرژی از سامانه به محیط جریان می‌یابد. در فرایند گرماده فراورده‌ها در سطح انرژی پایین‌تری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرند.

غلظت یون کلسیم برابر ۱۳۶۰ میلی‌گرم در یک کیلوگرم از یک نمونه‌ی آب است، درصد جرمی و غلظت مولار این یون، به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟ ($d_{\text{محلول}} = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ و $\text{Ca} = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۱۳۶ ، ۰/۳۴

(۳) ۱۳/۶ ، ۰/۳۴

(۲) ۰/۱۳۶ ، 0.125×10^{-3}

(۴) ۱۳/۶ ، ۱/۲۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{درصد جرمی} = \frac{1/36 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 100 = 0.136$$

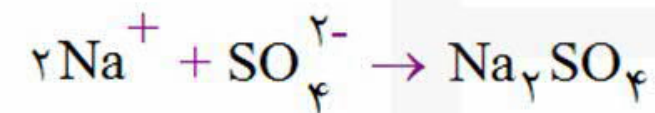
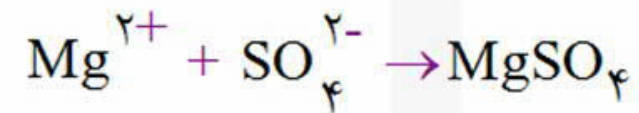
$$\text{غلظت مولار} = \frac{1/36}{40} = 0.0075$$

اگر در مقداری معین از یک نمونه‌ی آب، به‌ترتیب ۷۲ و ۱۸۴ گرم از یون‌های Mg^{2+} و Na^+ و مقدار کافی از یون SO_4^{2-} وجود داشته باشد، پس از تبخیر آب، نسبت جرم نمک بدون آب سدیم به جرم نمک بدون آب منیزیم، به

تقریب کدام است؟ $(O = ۱۶, Na = ۲۳, Mg = ۲۴, S = ۳۲ : g \cdot mol^{-1})$

(۱) ۲/۲۵ (۲) ۲/۱۵ (۳) ۱/۵۸ (۴) ۱/۴۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\text{جرم } MgSO_4 = ۱۲۰$$

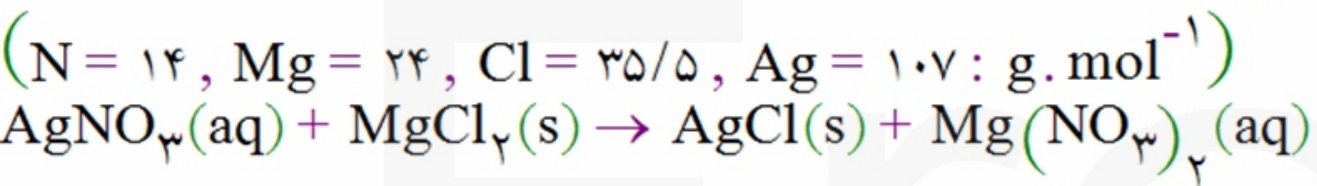
$$\text{جرم } Na_2SO_4 = ۱۴۲$$

$$\text{مقدار } MgSO_4 \Rightarrow \frac{۷۲}{۲۴} = \frac{x}{۱۲۰} \Rightarrow x = ۳۶۰ \text{ } MgSO_4$$

$$\text{مقدار } Na_2SO_4 \Rightarrow \frac{۱۸۴}{۲ \times ۲۳} = \frac{y}{۱۴۲} \Rightarrow y = ۵۶۸ \text{ } Na_2SO_4$$

$$\frac{y}{x} = \frac{۵۶۸}{۳۶۰} = ۱/۵۸$$

۵۰ میلی‌لیتر محلول که دارای ۰/۰۲ مول نیترات است با چند گرم $MgCl_2$ واکنش کامل می‌دهد؟ (از انحلال‌پذیری رسوب صرف‌نظر و معادله موازنه شود.)



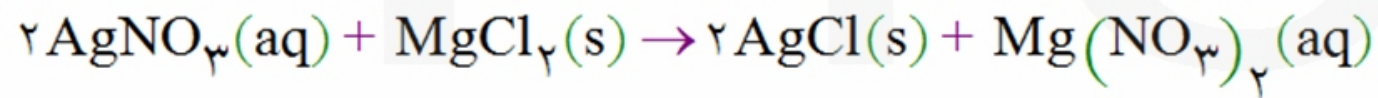
۰/۶۴ (۴)

۰/۷۴ (۳)

۰/۸۵ (۲)

۰/۹۵ (۱)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$\frac{0/02}{2} = \frac{x}{95} \Rightarrow x = 0/95$$

کدام مطلب، درست است؟

(۱) آبگریزی $C_6H_{13}OH$ ، از آبگریزی متانول کم تر است.

(۲) در C_3H_7OH ، پیوند هیدروژنی، بر نیروی واندروالسی غلبه دارد.

(۳) در $C_5H_{11}OH$ ، بخش ناقطبی مولکول کاملاً بر بخش قطبی آن، غلبه دارد.

(۴) انحلال پذیری C_4H_9OH در چربی از انحلال پذیری C_3H_7OH ، کم تر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: چون زنجیره کربنی بزرگ تری نسبت به متانول دارد آبگریزی آن بیش تر از متانول است. (نا درست)

گزینه ۲: چون در C_3H_7OH هیدروژن متصل به O داریم بنابراین پیوند هیدروژنی وجود دارد و بر نیروی

واندروالسی غلبه دارد. (درست)

گزینه ۳: در الکل هایی که تا ۱۵ اتم کربن دارند بخش قطبی بر ناقطبی غلبه دارد.

گزینه ۴: انحلال پذیری C_4H_9OH در چربی از انحلال پذیری C_3H_7OH بیش تر است چون بخش ناقطبی اش

(تعداد کربن ها) بیش تر است.

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، انحلال‌پذیری آن از شوینده‌های موجود با زنجیر هیدروکربنی ۱۲ کربنی، در آب، کم‌تر است.

(۳) آری، زیرا، بخش ناقطبی آن، جاذبه‌ی بیش‌تری با لکه‌ی چربی روی لباس، نسبت به شوینده‌های موجود دارد.

(۴) خیر، زیرا بخش ناقطبی آن، جاذبه‌ی کم‌تری با لکه‌ی چربی روی لباس، نسبت به شوینده‌های موجود دارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون زنجیره بخش ناقطبی آن تعداد کمی کربن دارد بنابراین نمی‌تواند جاذبه خوبی با

چربی‌ها برقرار کند.

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؟

$$\left(\text{Si} = 28, \text{C} = 12 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \right)$$

۲۲۴۰ (۴)

۱۶۸۰ (۳)

۱۱۲۰ (۲)

۵۶۰ (۱)

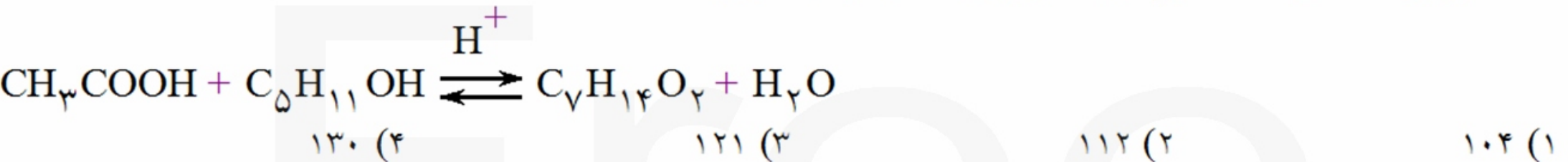
گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



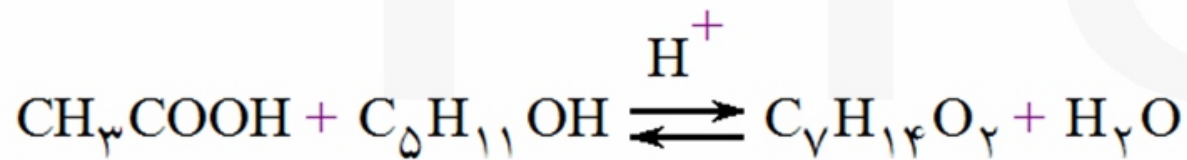
SiC مقدار مول ← ۱۰۰۰

$$\frac{40}{1} = \frac{V}{2 \times 22/4} \Rightarrow V = 1120 \text{ L}$$

از واکنش استیک اسید با یک الکل پنج کربنی برای تهیه ی یک استر (اسانس موز) استفاده می شود. 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 می آید؟
 (O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol⁻¹)



گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

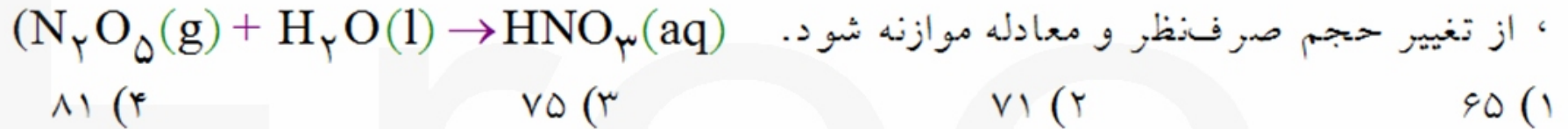


$$\frac{1 \text{ mol} \times \frac{80}{100}}{1} = \frac{x}{130 \times 1} \Rightarrow x = 104 \text{ g}$$

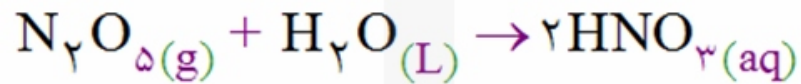
۷/۲ گرم $N_2O_5(g)$ ناخالص به درون نیم لیتر آب مقطر وارد شده است. اگر غلظت محلول نیتریک اسید تشکیل

شده به ۰/۲ مول بر لیتر برسد، درصد خلوص N_2O_5 کدام است؟ ($O = ۱۶, N = ۱۴, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

، از تغییر حجم صرف نظر و معادله موازنه شود.

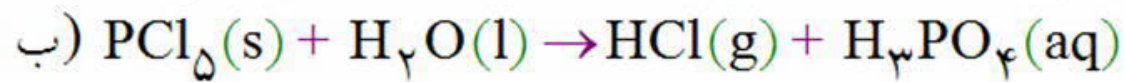
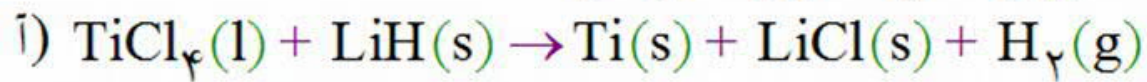


گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\frac{7/2 \times \frac{P}{100}}{108} = \frac{0/2 \times 0/5}{2} \rightarrow P = 75$$

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



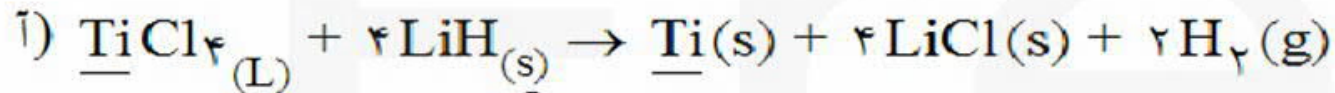
۱) با انجام واکنش (ب) در آب مقطر، pH آب بالاتر می‌رود.

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.

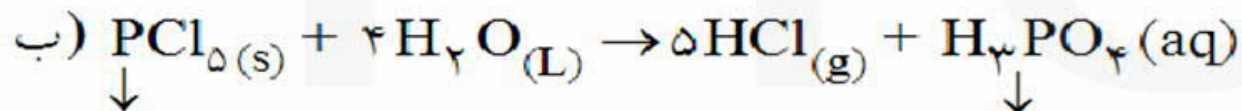
۴) مجموع ضرایب‌های استوکیومتری معادله‌ی (آ) از مجموع ضرایب‌های استوکیومتری معادله‌ی (ب) بیش‌تر است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



عدد اکسایش = ۰

عدد اکسایش = +۴



عدد اکسایش = +۵

عدد اکسایش = +۵

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: H_3PO_4 یک اسید است و باعث کاهش pH می‌شود.

گزینه‌ی ۲: در واکنش دوم عدد اکسایش P ثابت مانده است.

گزینه‌ی ۳: شمار مول‌های گاز تولید شده در هر ۲ واکنش پس از موازنه برابر نیست.

۵ ≠ ۲

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

کیلومتری از سطح سیاره، برحسب درجه‌ی کلوین، کدام است؟ (h برحسب کیلومتر است.)

۲۸۷ (۴)

۲۸۳ (۳)

۳۶۳ (۲)

۲۵۹ (۱)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\theta (^{\circ}\text{C}) = -6 - 2\sqrt{h} \Rightarrow \theta (^{\circ}\text{C}) = -6 - 2\sqrt{4} = -10^{\circ}\text{C}$$

$$T = 273 + (-10) = 263\text{k}$$