

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱

$$48/6gMO = 0/8 \text{ mol مخلوط} \times \frac{75 \text{ mol } MCO_3}{100 \text{ mol مخلوط}} \times \frac{1 \text{ mol } MO}{1 \text{ mol } MCO_3}$$

$$\times \frac{(M + 16)gMO}{1 \text{ mol } MO} \Rightarrow M = 65g \Rightarrow Zn$$

$$?LCO_2 = 0/8 \text{ mol مخلوط} \times \frac{75 \text{ mol } MCO_3}{100 \text{ mol مخلوط}} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } MCO_3} \times \frac{22/4 LCO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 13/44 LCO_2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۲

عنصر قبل از آرگون، کلر (Cl_{17}) متعلق به گروه ۱۷ جدول دوره‌ای است.

بررسی موارد:

(آ) نادرست، عنصر M_{35} نیز متعلق به گروه ۱۷ است و در هر گروه از بالا به پایین، خصلت نافلزی کاهش می‌یابد.

(ب) نادرست، در گروه ۱۷، هر سه حالت فیزیکی گاز (Cl_2, F_2)، مایع (Br_2) و جامد (I_2) دیده می‌شود.

(پ) درست، عنصر X_9 همان فلورور و عضو گروه ۱۷ است.

(ت) درست، در شکل کتاب درسی، گاز کلر (Cl_2) نشان داده شده است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

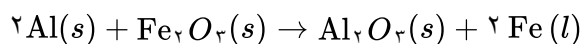
۳

بررسی موارد:

(آ) آهن (III) اکسید یا Fe_2O_3

(ب) هرچه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، تأمین شرایط نگهداری آن دشوارتر است.

(پ) با توجه به واکنش ترمیت، واکنش‌پذیری آلومینیوم از آهن، بیشتر است.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۴

با توجه به واکنش‌پذیری و رفتار، این فلزها می‌توانند فلزهای زیر باشند:

A و D: آهن و روی و ...

E و G: سدیم و پتاسیم و ...

L و M: مس، نقره، طلا، پلاتین و ...

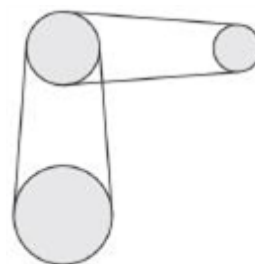
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

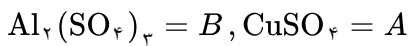
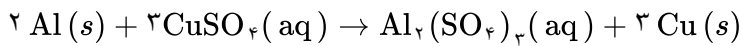
۵

شعاع اتمی در یک گروه از بالا به پایین، افزایش و در یک دوره از چپ به راست، کاهش می‌یابد، بنابراین شعاع اتمی K

باید بیشتر از Na و Ca باشد. (رد گزینه‌های ۱ و ۴)

همچنین شعاع اتمی Mg نیز باید از Na و Ca کمتر باشد. (رد گزینه ۲)



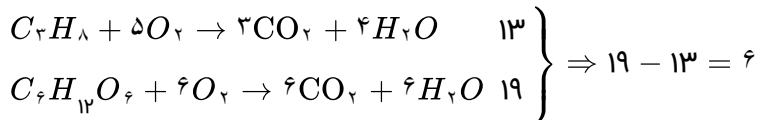


$$gB = \frac{6}{7} g \text{Al} \times \frac{100}{100} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 g \text{Al}} \times \frac{1 \text{ mol B}}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{342 g B}{1 \text{ mol B}} = 36/7 g$$

$$\text{mL } A = \frac{6}{75} g \text{Al} \times \frac{100}{100} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 g \text{Al}} \times \frac{3 \text{ mol A}}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{1000 \text{ mL A}}{2 \text{ mol A}} = 150 \text{ mL}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷

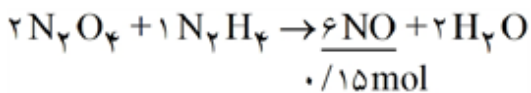
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸



به ازای سوختن ۰/۵ مول ترکیب آلی تفاوت در CO_2 تولید شده ۱/۵ مول و تفاوت در بخار آب تولید شده برابر یک

$$\frac{\Delta CO_2}{\Delta H_2O} O = \frac{1/5 \times 44}{18} = 3/67 \quad \text{مول خواهد بود.}$$

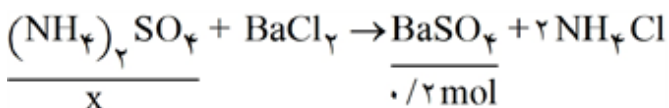
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹



$$\frac{x \times \frac{100}{100}}{2 \times 92} = \frac{0/15}{6} \Rightarrow x = 5/75 g$$

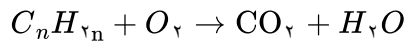
$$\left. \begin{array}{l} \text{جرم بخار آب تولیدی} = 0/5 \times 18 = 0/9 g \\ \text{جرم هیدرازین مصرفی} = \frac{0/15}{6} \times 32 = 0/8 g \end{array} \right\} \Rightarrow 0/1$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۰

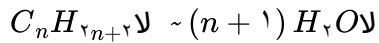


$$\frac{0/2}{1} = \frac{x}{132} = 26/4$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{26/4}{33} \times 100 = 80\%$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۱



$$\frac{0.02 \text{ mol}}{1} = \frac{4/68}{18n+18} \Rightarrow 0.36n + 0.36 = 4/68 \Rightarrow n = 12$$

$$\left. \begin{array}{l} C_2H_5Br : 24 + 4 + 160 = 188 \\ C_{12}H_{26} : 144 + 26 = 170 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{تفاوت} = 18$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۲

مورد اول: صحیح

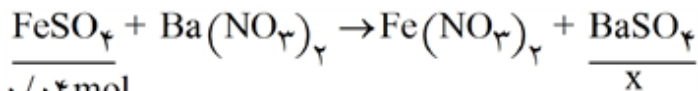
مورد دوم: صحیح. در هر دوره جدول تناوبی شعاع اتمی از چپ به راست کاهش می‌یابند.

مورد سوم: غلط. می‌تواند جزو نافلزات دوره‌های ۴ و ۵ باشد.

مورد چهارم: صحیح

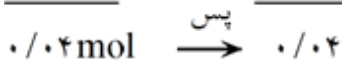
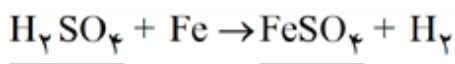
مورد پنجم: غلط. مثال نقض: F هم فعالیت شیمیایی و هم عدد اتمی بزرگتر از N دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۳



۰/۰۴ mol

x

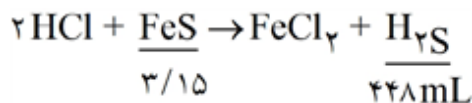


$$\frac{0.04 \times \frac{62.5}{100}}{1} = \frac{m}{233} \Rightarrow m = 5/825$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شماره الکترونهاى لایه ظرفیت تغییر نمی‌کند. ۱۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در مجموع سه دوره‌ی نخست جدول تناوبی، ۱۸ عنصر وجود دارد که ۵ عنصر H ، N ، O ، ۱۵

$$\frac{5}{18} \times 100 \approx 27.7\% \quad F_2 \text{ و } Cl_2 \text{ به شکل مولکول‌های دواتمی وجود دارند:}$$



۳/۱۵

۴۴۸ mL

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۶

$$\frac{3/15 \times \frac{x}{100}}{88} = \frac{0.448}{22/4 \times 1} \Rightarrow x = 56\%$$

$$\frac{x}{127} = \frac{448}{2240} \Rightarrow x = 2/54$$

فرمول مولکولی ترکیب آلی مورد نظر به صورت $C_8H_{10}N_2O_2$ بوده و هر مولکول آن شامل ۲۴ اتم است.

هر اتم اکسیژن دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی و هر اتم نیتروژن دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است:

$$(2 \times 2) + (4 \times 1) = 8$$

آلکان A، پروپان (C_3H_8) و آلکان B، بوتان (C_4H_{10}) است. آلکان سبکتر (A) باید دارای نقطه جوش کمتر و گرانروی کمتر باشد و میزان فرار بودن آن نیز بیش‌تر است.

- درست - در جدول تناوبی از چپ به راست خاصیت نافلزی افزایش می‌یابد.
- درست - عنصرهای گروه ۲ فلزی و عنصرهای گروه ۱۷ نافلزی‌اند - با افزایش عدد اتمی، در گروه فلزها واکنش‌پذیری افزایش و در گروه نافلزها کاهش می‌یابد.
- نادرست - پایداری کمتری دارد.

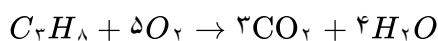
$${}_{36}^{84}A \left\{ \begin{array}{l} P = e = 36 \\ n = 84 - 36 = 48 \end{array} \right\} \Rightarrow n - e = 48 - 36 = 12 \quad \text{درست}$$

${}_{13}^{24}\text{Mg} \rightarrow$ عنصر گروه ۲ و دوره سوم

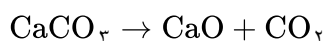
- درست - عنصر ذکر شده همان Cu است که در گروه ۱۱ جدول جای دارد و کاتیون‌های آن Cu^{2+} و Cu^{+} است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای ساده‌تر شدن محاسبات، مول گاز CO_2 را برابر قرار می‌دهیم.

ابتدا مول CO_2 تولیدی از واکنش سوختن کامل گاز پروپان را محاسبه می‌کنیم:



$$? \text{ mol } CO_2 = 0.3 \text{ mol } C_3H_8 \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_3H_8} = 0.9 \text{ mol } CO_2$$



$$? \text{ mol } CO_2 = 10g CaCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{100g CaCO_3} \times \frac{R}{100} = 0.9 \Rightarrow R = 90\%$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۱

$$? \text{ mol CO}_2 = 88g \times \frac{1 \text{ mol}}{44g} = 2 \text{ mol CO}_2$$

معادله‌های موازنه شده واکنش‌های انجام شده

$$\begin{cases} \text{MgO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{MgCO}_3(I), \text{ مول CO}_2 \text{ مصرف شده} = 2 \times \frac{40}{100} = 0.8 \\ \text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3(II), \text{ مول CO}_2 \text{ مصرف شده} = 2 - 0.8 = 1.2 \end{cases}$$

$$(I): ?g\text{MgCO}_3 = 0.8 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol MgCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{84g\text{MgCO}_3}{1 \text{ mol MgCO}_3} = 67.2g$$

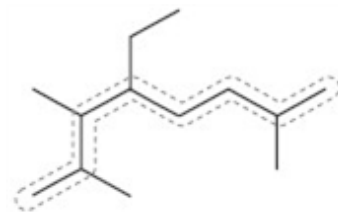
$$(II): ?g\text{CaCO}_3 = 1.2 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{100g\text{CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 120g$$

$$?g\text{MgO ناخالص} = 0.8 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol MgO}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{40g\text{MgO}}{1 \text{ mol MgO}} \times \frac{100}{80} = 40g$$

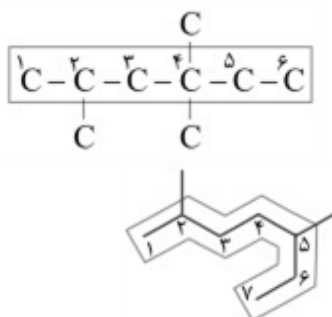
$$?g\text{CaO ناخالص} = 1.2 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{56g\text{CaO}}{1 \text{ mol CaO}} \times \frac{100}{60} = 112g$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{مجموع جرم فراورده ها}}{(\text{مجموع جرم مواد})} \times 100 = \frac{(67.2 + 120)}{(40 + 112 + 88)} \times 100 = 78\%$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در نام‌گذاری صحیح ترکیب مربوطه زنجیر اصلی بدین صورت است که شامل ۸ کربن است. از طرفی نام‌گذاری را از سمت چپ شروع می‌کنیم. چون هنگام حرکت از سمت چپ، زودتر به شاخه‌های فرعی می‌رسیم پس نام ترکیب به صورت: ۴- اتیل ۲، ۳ و ۷- تری‌متیل اوکتان است.

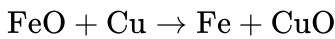


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نام صحیح هیدروکربن‌ها: ۲۳

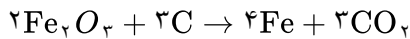


هیدروکربن «آ»: ۲، ۴، ۴- تری‌متیل هگزان

هیدروکربن «ب»: ۲، ۵- دی‌متیل هپتان



$$\text{mg FeO} \times \frac{1 \text{ mol FeO}}{72 \text{ g FeO}} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol FeO}} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = \frac{56}{72} \text{ mg Fe} \quad (1)$$



$$\text{mg Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = \frac{56}{80} \text{ mg Fe} \quad (2)$$

$$\frac{\text{جرم Fe از واکنش ۱}}{\text{جرم Fe از واکنش ۲}} = \frac{\frac{56}{72} m}{\frac{56}{80} m} = \frac{72}{80} = \boxed{0.9}$$

$$4/5 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol NaHCO}_3}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} = \boxed{42 \text{ g NaHCO}_3}$$

$$4/5 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = \boxed{11 \text{ g CO}_2}$$

$$16/5 \text{ g CO}_2 - 11 \text{ g CO}_2 = 5/5 \text{ g CO}_2$$

کل کربن

تولید شده از

تولید شده از

دی اکسید

تجزیه NaHCO_3

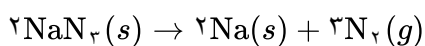
تجزیه CaCO_3

$$\Rightarrow 5/5 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 12/5 \text{ g CaCO}_3$$

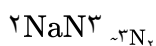
$$\Rightarrow \text{جرم \% CaCO}_3 = \frac{12/5}{12/5 + 42} \times 100 \approx \boxed{23\%}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این که نامگذاری «۱- متیل» و «۲- اتیل» برای هر نوع آلکانی غلط هستند پس بدون بررسی ساختارها گزینه های ۲ و ۴ حذف می شوند.

نام درست ساختار گزینه ی ۱، «۳- اتیل هپتان» است. پس فقط گزینه ی ۳ صحیح است.

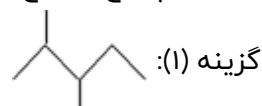


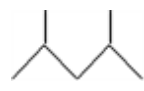
$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \text{ atm} \times 22/4 \text{ L}}{273 \text{ K}} = \frac{1/2 \text{ atm} \times V_n}{400 \text{ K}} \Rightarrow V_n = \frac{400 \times 22/4}{273 \times 1/2} \text{ L}$$

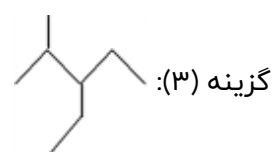


$$\frac{40 \times 65}{2 \times 65 \times 100} = \frac{x \text{ L} \times 100}{3 \times \frac{400 \times 22/4}{273 \times 1/2} \times 75} \rightarrow x = 12/31 \text{ L}$$

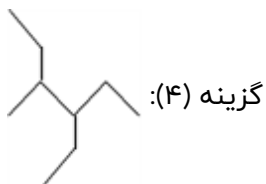
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به ساختار هر یک از آلکان‌های داده شده می‌توان به سؤال پاسخ داد:



گزینه (۲): 



گزینه (۴): (نام درست: ۳-اتیل-۴-متیل هگزان)



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

با توجه به شکل زیر درمی‌یابیم که:



گزینه (۱): درست، با کنترل خوردگی و فرسایش فلز می‌توان طول عمر وسایل فلزی را افزایش داد.

گزینه (۲): درست

گزینه (۳): درست، بازیافت فلزها سبب صرفه‌جویی در مصرف انرژی، کاهش ردپای CO_2 و کاهش از بین رفتن گونه‌های زیستی می‌شود.

گزینه (۴): نادرست، فلزها به‌طور کلی منابع تجدیدناپذیر هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

هر چهار عنصر Si ، Ge ، Sn ، Pb در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای جای دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) Si همانند Ge در اثر ضربه خرد می‌شود.

(۳) Sn جزو عناصر فلزی در حالی که Ge یک شبه‌فلز است.

(۴) عناصر Sn و Pb هر دو فلز بوده و واکنش‌پذیری (خصلت فلزی) Pb بیشتر از Sn است.