

# گنجینه سوال رایگان

+ پاسخ تشریحی

## یاوران دانش



راه های ارتباطی با ما:

[www.Dyavari.com](http://www.Dyavari.com)

۰۲۱-۷۶۷۰۳۸۵۸

۰۹۱۲-۳۴ ۹۴ ۱۳۴





	۱	۲	۳	۴
۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۸ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۴ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۰ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۷ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۸ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۳ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

	۱	۲	۳	۴
۳۵ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۷ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۴۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۴۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۳ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۶ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۴۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴۹ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۵۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۵۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۶ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۵۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۵۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۰ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۵ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۶۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	۱	۲	۳	۴
۶۹ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۷۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۴ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۸ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۸۰ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>





۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش به صورت زیر است:



با توجه به مقدار  $\text{KNO}_3$  مصرفی، جرم  $\text{KNO}_2$  ناخالص تولیدی را محاسبه می‌کنیم:

$$?g \text{KNO}_2 (\text{ناخالص}) = mg \text{KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{2 \text{ mol KNO}_2}{2 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{85g \text{KNO}_2}{1 \text{ mol KNO}_2}$$

$$\times \underbrace{\frac{60}{100}}_{\text{درصد خلوص}} \times \underbrace{\frac{100}{50}}_{\text{بازده درصدی}} = (m + 5)g \Rightarrow m = 50.5g$$

درصد خلوص بازده درصدی

۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا با توجه به اطلاعات سؤال مقدار نظری رسوب  $\text{BaSO}_4$  تولیدی را محاسبه می‌کنیم:

$$?g \text{BaSO}_4 = 0.4L \text{ محلول} \times \frac{3/2 \text{ mol Ba}(\text{NO}_3)_2}{1L \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{1 \text{ mol Ba}(\text{NO}_3)_2} \times \frac{233g \text{BaSO}_4}{1 \text{ mol BaSO}_4}$$

$$= 298/24g \text{BaSO}_4 (\text{نظری})$$

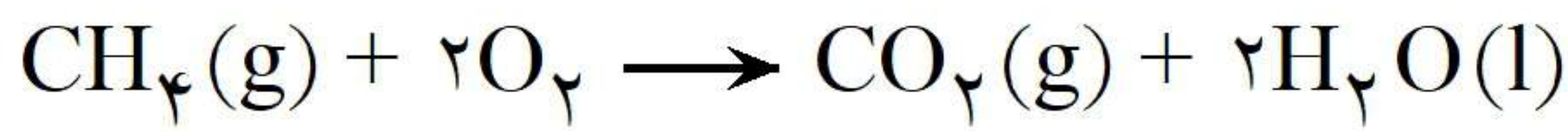
اکنون با توجه به مقدار عملی  $\text{BaSO}_4$  تولیدی که برابر  $149/12$  گرم است، بازده درصدی واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{149/12}{298/24} \times 100 = 50\%$$





۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. قسمت اول: معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش سوختن گاز  $\text{CH}_4$  به صورت زیر است:



با توجه به حجم گاز  $\text{CO}_2$  تولیدی، جرم گاز  $\text{CH}_4$  خالص و  $\text{O}_2$  مصرفی را محاسبه می‌کنیم:

$$?g\text{O}_2 = 11\text{LCO}_2 \times \frac{0.8\text{gCO}_2}{1\text{LCO}_2} \times \frac{1\text{molCO}_2}{44\text{gCO}_2} \times \frac{2\text{molO}_2}{1\text{molCO}_2} \times \frac{32\text{gO}_2}{1\text{molO}_2} = 12.8\text{gO}_2$$

$$?g\text{CO}_2 = 11\text{LCO}_2 \times \frac{0.8\text{gCO}_2}{1\text{LCO}_2} \times \frac{1\text{molCO}_2}{44\text{gCO}_2} \times \frac{1\text{molCH}_4}{1\text{molCO}_2} \times \frac{16\text{gCH}_4}{1\text{molCH}_4} = 3.2\text{gCH}_4$$

اکنون با توجه به جرم مخلوط کل، جرم نمونه  $\text{CH}_4$  ناخالص را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم CH}_4 \text{ ناخالص} = 12.8 - 3.2 = 9.6\text{g} \Rightarrow \text{جرم گاز O}_2 - \text{جرم کل مخلوط} - \text{جرم CH}_4 \text{ ناخالص}$$

اکنون درصد خلوص گاز متان را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 = \frac{3.2\text{g}}{9.6\text{g}} \times 100 = 33.3\%$$

قسمت دوم: معادله‌ی موازنه شده‌ی تولید  $\text{H}_2\text{SO}_4$  به صورت زیر است:



ابتدا مقدار مول  $\text{H}_2\text{O}$  تولیدی از واکنش سوختن متان را محاسبه می‌کنیم:

$$?mol\text{H}_2\text{O} = 11\text{LCO}_2 \times \frac{0.8\text{gCO}_2}{1\text{LCO}_2} \times \frac{1\text{molCO}_2}{44\text{gCO}_2} \times \frac{2\text{molH}_2\text{O}}{1\text{molCO}_2} = 0.4\text{molH}_2\text{O}$$

اکنون با توجه به مقدار عملی  $\text{H}_2\text{SO}_4$  تولیدی، بازده درصدی واکنش تولید اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$?g\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{عملی}) = 0.4\text{molH}_2\text{O} \times \frac{1\text{molH}_2\text{SO}_4}{1\text{molH}_2\text{O}} \times \frac{98\text{gH}_2\text{SO}_4}{1\text{molH}_2\text{SO}_4} \times \frac{R}{100} = 39.2\text{g}$$

$$\Rightarrow R = 95\%$$

۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$?kg\text{Fe} = 72\text{kg} \times \frac{72\text{gFe}_2\text{O}_3}{100\text{gFe}_2\text{O}_3} \times \frac{1000\text{gFe}_2\text{O}_3}{1\text{kgFe}_2\text{O}_3} \times \frac{1\text{molFe}_2\text{O}_3}{160\text{gFe}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{2\text{molFe}}{1\text{molFe}_2\text{O}_3} \times \frac{56\text{gFe}}{1\text{molFe}} \times \frac{1\text{kgFe}}{1000\text{gFe}} = 37.8\text{kgFe}$$





۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به اطلاعات سؤال داریم:

$$?gM^{2+} = 500\text{ mL محلول} \times \frac{1/12\text{ g محلول}}{1\text{ mL محلول}} \times \frac{25\text{ g } M^{2+}}{100\text{ g محلول}} = 140\text{ g } M^{2+}$$

۱۴۰ گرم  $M^{2+}$  در اثر انحلال  $317/5$  گرم حاصل شده است، بنابراین می توان نوشت:

$$?gM^{2+} = 317/5\text{ g } MCl_2 \times \frac{1\text{ mol } MCl_2}{(x + 71)\text{ g } MCl_2} \times \frac{1\text{ mol } M^{2+}}{1\text{ mol } MCl_2} \times \frac{x\text{ g } M^{2+}}{1\text{ mol } M^{2+}} = 140\text{ g}$$

$$\Rightarrow x = 56\text{ g. mol}^{-1}$$

در نتیجه عنصر M همان Fe است.

برای محاسبه درصد جرمی یون کلرید، باید جرم یون  $Cl^-$  و جرم محلول را محاسبه کنیم:

$$?gCl^- = 317/5\text{ g } MCl_2 \times \frac{1\text{ mol } MCl_2}{127\text{ g } MCl_2} \times \frac{2\text{ mol } Cl^-}{1\text{ mol } MCl_2} \times \frac{35/5\text{ g } Cl^-}{1\text{ mol } Cl^-} = 177/5\text{ g } Cl^-$$

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow 1/12 = \frac{yg}{500} \Rightarrow y = 560\text{ g محلول}$$

$$\Rightarrow Cl^- \text{ درصد جرمی} = \frac{\text{جرم } Cl^-}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{177/5}{560} \times 100 \approx 31/7\%$$

۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا مقدار مول حل شونده  $NaOH$  را محاسبه می کنیم:

$$?molNaOH = 640\text{ g } NaOH \times \frac{1\text{ mol } NaOH}{40\text{ g } NaOH} = 16\text{ mol } NaOH$$

جرم محلول برابر است با:  $4320\text{ g} = 3680 + 640$  و با توجه به چگالی، حجم محلول را محاسبه می کنیم:

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow 1/08 = \frac{4320}{V} \Rightarrow V = 4000\text{ mL} \Rightarrow V = 4\text{ L}$$

$$\text{مولاریته} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول (لیتر)}} = \frac{16}{4} = 4\text{ mol. L}^{-1}$$

۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دستگاه گلوکومتر میلی گرم گلوکز را در هر دسی لیتر از خون نشان می دهد، در نتیجه در هر دسی لیتر ( $0/1\text{ L}$ ) از خون این فرد، ۹۹ میلی گرم گلوکز ( $C_6H_{12}O_6$ ) وجود دارد.

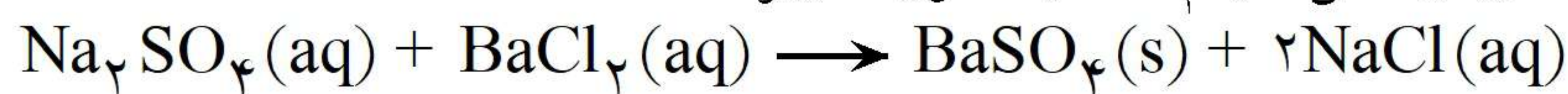
$$?molC_6H_{12}O_6 = 99 \times 10^{-3}\text{ g } C_6H_{12}O_6 \times \frac{1\text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180\text{ g } C_6H_{12}O_6} = 5/5 \times 10^{-4}\text{ mol}$$

$$\text{مولاریته} = \frac{\text{مول گلوکز}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{5/5 \times 10^{-4}}{10^{-1}} = 5/5 \times 10^{-3}\text{ mol. L}^{-1}$$





۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش انجام شده به صورت زیر است:



ابتدا با توجه به جرم رسوب  $\text{BaSO}_4$ ، جرم  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} ?\text{g Na}_2\text{SO}_4 &= 11/65\text{g BaSO}_4 \times \frac{1\text{mol BaSO}_4}{233\text{g BaSO}_4} \times \frac{1\text{mol Na}_2\text{SO}_4}{1\text{mol BaSO}_4} \times \frac{142\text{g Na}_2\text{SO}_4}{1\text{mol Na}_2\text{SO}_4} \\ &= 7/1\text{g Na}_2\text{SO}_4 \end{aligned}$$

جرم محلول سدیم سولفات نیز برابر است با:

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow 1/6 = \frac{x}{3550} \Rightarrow x = 5680\text{g}$$

اکنون می‌توان غلظت ppm محلول سدیم سولفات را محاسبه کرد:

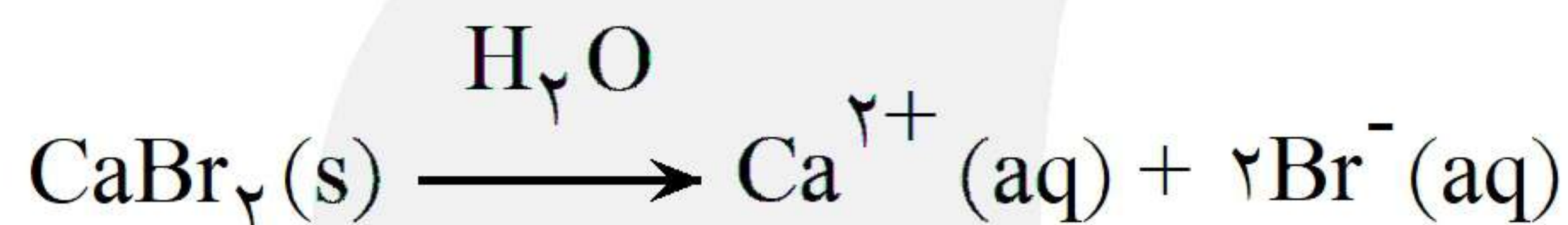
$$\text{غلظت ppm} = \frac{\text{جرم Na}_2\text{SO}_4}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow \text{غلظت ppm} = \frac{7/1}{5680} \times 10^6 = 1250$$

«بانک سوال یاوران دانش»

۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا به کمک رابطه‌ی  $\frac{10 \cdot d}{M_w} = \text{مولاریته}$ ، غلظت مولی محلول کلسیم برمید ( $\text{CaBr}_2$ ) را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{مولاریته} = \frac{10 \times 25 \times 1/24}{200} = 1/55 \text{mol.L}^{-1}$$

معادله‌ی انحلال کلسیم برمید در آب به صورت زیر است:

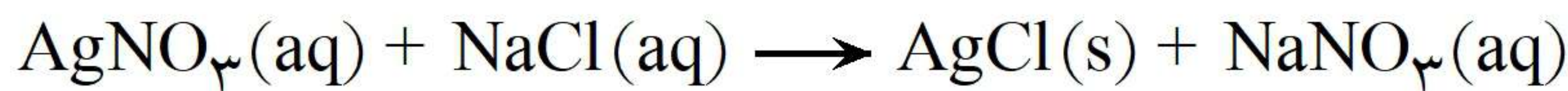


از آنجا که در اثر انحلال هر مول  $\text{CaBr}_2$  در آب، ۳ مول یون ایجاد می‌شود، مجموع غلظت مولی یونها برابر  $1/55 \times 3 = 3/55 \text{mol.L}^{-1}$  است.





۱۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تنها مورد دوم نادرست است.  
شکل داده شده مربوط به واکنش زیر است:



بررسی موارد:

مورد اول: یون‌های  $\text{Ag}^+$  و  $\text{Cl}^-$  رسوب داده و غلظت آنها در محلول کاهش می‌یابد، همچنین با مخلوط کردن دو محلول حجم افزایش می‌یابد در صورتی که شمار مول‌های  $\text{Na}^+$  و  $\text{NO}_3^-$  ثابت است، در نتیجه غلظت این دو یون نیز کاهش می‌یابد.

مورد دوم: پیش از انجام واکنش داخل محلول‌ها یون‌های  $\text{Na}^+$ ،  $\text{Cl}^-$ ،  $\text{Ag}^+$  و  $\text{NO}_3^-$  وجود دارد اما پس از انجام واکنش تنها یون‌های  $\text{Na}^+$  و  $\text{NO}_3^-$  همچنان در محلول حضور دارند، پس شمار ذرات موجود در محلول ۵۰٪ کاهش می‌یابد.

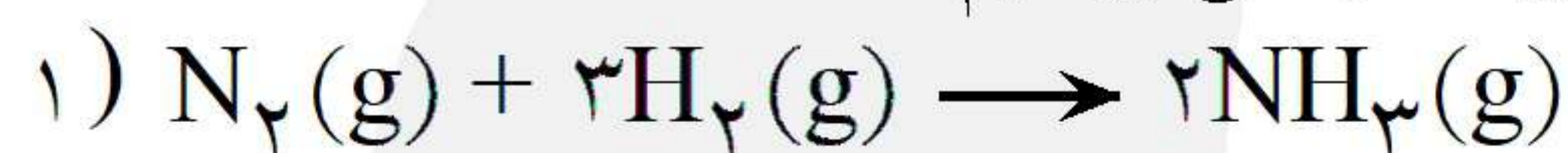
مورد سوم: در اثر واکنش ۲ مول از هریک از واکنش‌دهنده‌ها، ۲ مول  $\text{NaNO}_3$  تولید می‌شود:

$$\text{درصد جرمی } \text{NaNO}_3 = \frac{\text{جرم } \text{NaNO}_3}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{2 \text{ mol} \times \frac{85 \text{ g}}{1 \text{ mol}}}{200} \times 100 = 85\%$$

مورد چهارم: با توجه به معادله‌ی واکنش صحیح است.

مورد پنجم: فراورده‌های واکنش ذکر شده کلسیم فسفات  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  و سدیم کلرید ( $\text{NaCl}$ ) هستند.

۱۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا ۲ معادله‌ی فرایند هابر و سوختن گاز آمونیاک را می‌نویسیم:



ابتدا از مقدار  $\text{N}_2$  مقدار  $\text{NH}_3$  و سپس با استفاده از معادله‌ی (۲) مقدار گاز  $\text{NO}$  را برحسب لیتر محاسبه می‌کنیم. باید توجه داشت که اگر فراورده‌ها در شرایط STP باشند (دما  $0^\circ\text{C}$  و فشار  $1 \text{ atm}$ ) آب به صورت مایع از گازها جدا می‌شود.

$$\text{NO گاز} = \frac{1}{4} \text{ g N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{2 \text{ mol NH}_3}{1 \text{ mol N}_2} \times \frac{4 \text{ mol NO}}{4 \text{ mol NH}_3} \times \frac{22.4 \text{ L NO}}{1 \text{ mol NO}} = 13/4 \text{ L}$$





۱۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارتهای (آ) و (پ) و (ت) نادرست است. بررسی عبارتهای (ب) و (ت) نادرست است. برای توصیف یک نمونه گاز افزون بر مقدار باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد. (مطابق متن کتاب درسی)  
(ب) درست، در شرایط STP، فشار ۱ atm و دما ۲۷۳K (۰°C) می باشد.

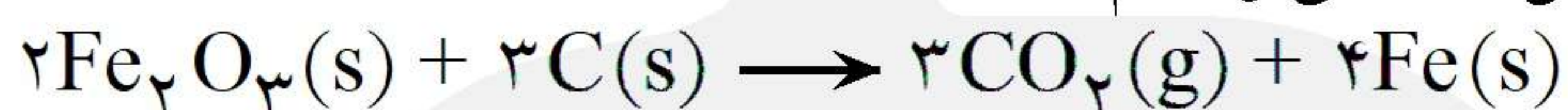
$$T_2 = 273 + 273 = 546K$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{22/4}{273} = \frac{V_2}{546} \Rightarrow V_2 = 44/8$$

(پ) نادرست، مایعها برخلاف گازها دارای حجم مشخص می باشند اما همانند گازها شکل مشخصی ندارند.  
(ت) نادرست، در شرایط STP مقدار ۰/۲۵ مول گاز متان حجمی معادل ۵/۶L دارد اما مقدار جرم آن ۴ گرم می باشد.

$$?g CH_4 = 0.25 \text{ mol } CH_4 \times \frac{16g CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} = 4g$$

۱۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا معادله ی موازنه شده ی واکنش ها را می نویسیم:



$$?g Fe_2O_3 = 26.88L CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22.4L CO_2} \times \frac{2 \text{ mol } Fe_2O_3}{3 \text{ mol } CO_2} \times \frac{160g Fe_2O_3}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} = 128g Fe_2O_3$$

$$\text{جرم } K_2O = \frac{\text{جرم } K_2O}{\text{جرم کل مخلوط}} \times 100 = \frac{250 - 128}{250} \times 100 = 48.8\%$$

۱۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا معادله ی موازنه شده ی واکنش را می نویسیم:



$$420g KClO_3 \times \frac{35}{100} \times \frac{1 \text{ mol } KClO_3}{122.5g KClO_3} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KClO_3} \times \frac{32g O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 57.6g$$

$$\text{جرم گاز تولید شده} = \text{جرم جامد اولیه} - \text{جرم جامد باقی مانده} \\ = 420 - 57.6 = 362.4$$





۱۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از رابطه‌ی قوانین گازها داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \Rightarrow \begin{cases} P_1 = P_2 \\ \text{فشار ثابت است.} \end{cases} \Rightarrow \frac{V_1}{n_1 T_1} = \frac{V_2}{n_2 T_2}$$

$$\begin{cases} V_1 \\ n_1 = x \\ T_1 = 27 + 273 = 300\text{K} \end{cases}, \begin{cases} V_2 = V_1 + \frac{25}{100} V_1 \\ \Rightarrow V_2 = 1/25 V_1 \\ n_2 = ? \\ T_2 = 177 + 273 = 450\text{K} \end{cases}$$

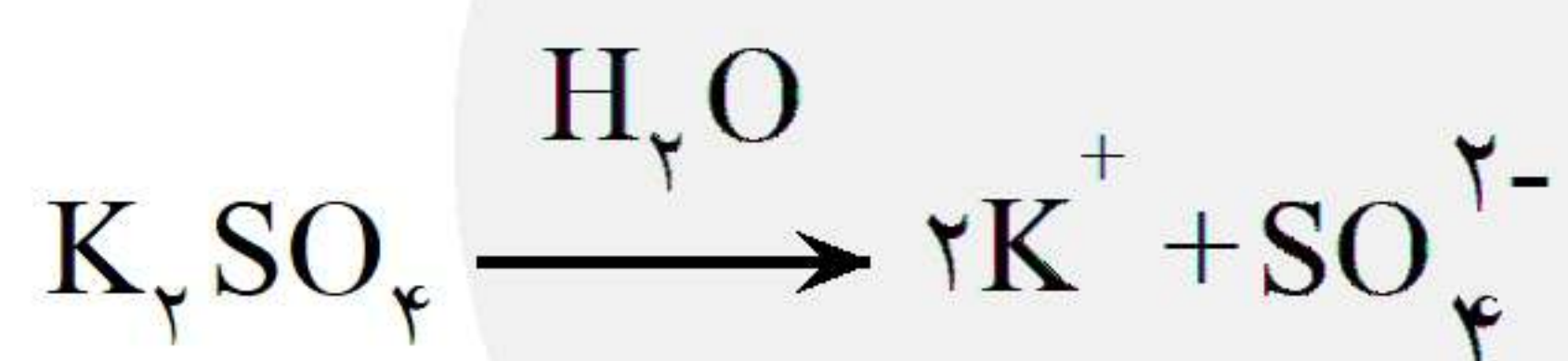
$$\frac{V_1}{x \times 300} = \frac{1/25 V_1}{n_2 \times 450} \Rightarrow n_2 = \frac{5}{6} x$$

$$\Delta n = n_2 - n_1 = \frac{5}{6} x - x = -\frac{1}{6} x$$

↓  
کاهش

۱۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

معادله‌ی انحلال پتاسیم سولفات در آب به صورت زیر است:



با توجه به اینکه در اثر انحلال هر مول ای این نمک، ۳ مول یون تولید می‌شود، شمار مول یون‌های حاصل در اثر انحلال ۸۷ گرم از این نمک را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol ion} = 87 \text{ g K}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol K}_2\text{SO}_4}{174 \text{ g K}_2\text{SO}_4} \times \frac{3 \text{ mol ion}}{1 \text{ mol K}_2\text{SO}_4} = 1/5 \text{ mol ion}$$

اکنون حجم محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ L} = 560 \text{ g محلول} \times \frac{1 \text{ mL}}{1/4 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} = 0/4 \text{ L}$$

در نهایت غلظت مولی کل یون‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$M = \frac{\text{مجموع مول یون ها}}{\text{حجم محلول}} = \frac{1/5}{0/4} = 3/20 \text{ mol.L}^{-1}$$

«بانک سوال یاوران دانش»

۱۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\text{Na}_2\text{SO}_4 = 142 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{NaOH} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$? \text{ g Na}_2\text{SO}_4 = 200 \text{ g محلول} \times \frac{80}{100} \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ mol}} \text{Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{142 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 284 \text{ g}$$





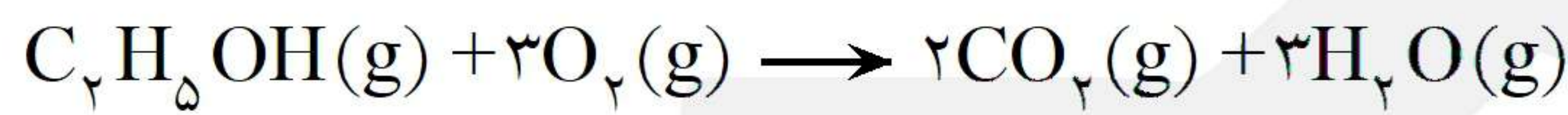
۱۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$4 = \frac{X}{200} \times 10^6 \Rightarrow \frac{800}{10} = 8 \times 10^{-4} \text{ g}$$

$$8 \times 10^{-4} \text{ g K}_2\text{CO}_3 \times \frac{1 \text{ mol}}{138} \times \frac{3 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol}} \approx 17/3 \times 10^{-6} \text{ g}$$

$$8 \times 10^{-4} \text{ g K}_2\text{CO}_3 \times \frac{1 \text{ mol}}{138} \times \frac{1 \text{ mol CO}_3^{2-}}{1 \text{ mol}} \times \frac{60 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 3/74 \times 10^{-4} \text{ g}$$

۱۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$4/6 \text{ g اتانول} \times \frac{1 \text{ mol}}{46 \text{ g}} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol}} \times \frac{25 \text{ L}}{1 \text{ mol}} = 5$$

۲۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{تعداد مول} = 0/5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0/4 = 0/2 \text{ mol}$$

$$\text{تعداد ذرات} = 0/2 \text{ mol} \times \frac{1 \text{ ذره}}{0/2} = 1$$

۲۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{2}{T_1} = \frac{V_2}{\frac{1}{4}T_1} \Rightarrow V_2 = 0/5 \text{ L} = 500 \text{ mL}$$

۲۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$? \text{ g Na}^+ = 0/2 \text{ L} \times 5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{ Na}_2\text{CO}_3 \times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3} \times \frac{23 \text{ g Na}^+}{1 \text{ mol Na}^+} = 46 \text{ g}$$





۲۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت های (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.  
(آ) نادرست

$$A \rightarrow \text{ظرف} \rightarrow 5 \times 0.1 = 0.5 \text{ mol} \rightarrow \text{غلظت مولار} = \frac{0.5}{0.1} = 5 \text{ mol.L}$$

$$B \rightarrow \text{ظرف} \rightarrow 10 \times 0.1 = 1 \text{ mol} \rightarrow \text{غلظت مولار} = \frac{1}{0.2} = 5 \text{ mol.L}$$

(ب) درست

$$A \rightarrow \text{ظرف} \rightarrow A \rightarrow \text{غلظت مولار} = \frac{0.5}{0.2} = 2.5 \text{ mol.L}$$

(پ) درست

$$\text{غلظت محلول جدید} = \frac{0.5 + 1}{0.1 + 0.2} = \frac{1}{0.3} = 3.33 \text{ mol.L}$$

(ت) درست

$$\text{غلظت} = \frac{3 \times 10 \times 0.1}{0.6} = \frac{1}{0.2} = 5 \text{ mol.L}$$

«بانک سوال یاوران دانش»

۲۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$20 \text{ ppm} \rightarrow \frac{20 \text{ g NO}_3^-}{10^6 \text{ g محلول}}$$

$$?g = 20 \text{ g NO}_3^- \times \frac{1 \text{ mol NO}_3^-}{62 \text{ g NO}_3^-} \times \frac{1 \text{ mol Al(NO}_3)_3}{3 \text{ mol NO}_3^-} \times \frac{213 \text{ g Al(NO}_3)_3}{1 \text{ mol Al(NO}_3)_3} = 22.9 \text{ g Al(NO}_3)_3$$

$$\text{غلظت Al(NO}_3)_3 \rightarrow 22.9 \text{ ppm}$$

۲۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\text{mg}}{\text{dL}} = 8.5 \frac{\text{mmol}}{\text{L}} \times \frac{1 \text{ L}}{10 \text{ dL}} \times \frac{180 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 153 \frac{\text{mg}}{\text{dL}}$$

۲۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\text{جرم NaOH} = 0.2 \text{ mol NaOH} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 8 \text{ g NaOH}$$

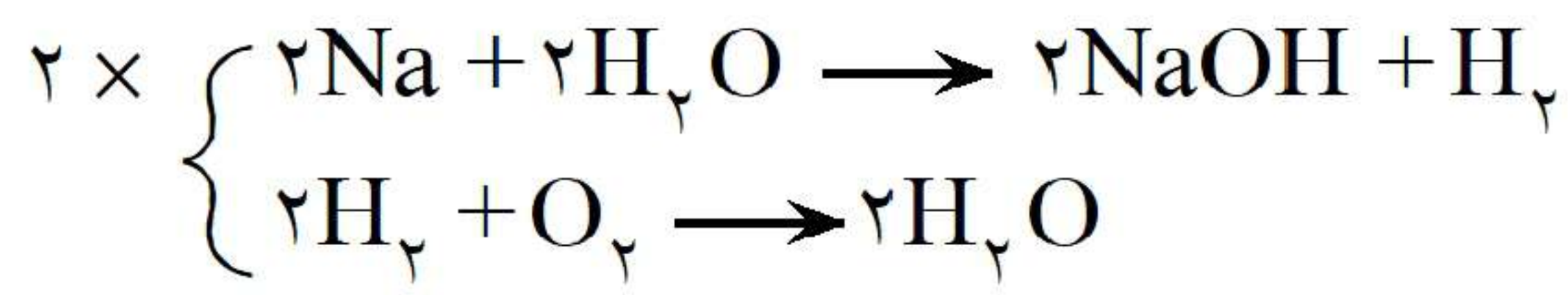
$$\text{جرم محلول} = 180 \text{ mL} \times \frac{1.12 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \approx 201.6 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{8}{201.6} \times 100 = 3.97\%$$





۲۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  
ضریب ماده‌ی مشترک ( $H_2$ ) را برابر می‌کنیم.



$$?g \text{ آب} = 51/5gNa \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{23gNa} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol Na}} \times \frac{18gH_2O}{1 \text{ mol } H_2O} \approx 18gH_2O$$

۲۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{مول اتین} = \frac{36/2L}{22/4L} = 1/6 \text{ mol } C_2H_2$$

$$?g = 1/6 \text{ mol } C_2H_2 \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2H_2} \times \frac{44gCO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 140/8gCO_2$$

$$?L \text{ هوا} = 1/6 \text{ mol } C_2H_2 \times \frac{2/5 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_2H_2} \times \frac{22/4L}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{100}{20} \text{ هوا} = 448L$$

۲۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  
هر چهار مورد درست است.

$$A \rightarrow 0/25 \text{ mol} \rightarrow V = \frac{22/4}{4} = 5/6L$$

$$C \rightarrow \text{تعداد اتم} = \frac{2 \times 6/02 \times 10^{23}}{4} = 3/01 \times 10^{23}$$

$$B \rightarrow 46/8L \rightarrow n = \frac{44/8}{22/4} = 2$$

$$D \rightarrow \text{تعداد اتم} = 2 \times 6/02 \times 10^{23} = 12/04 \times 10^{23}$$

۳۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  
کاهش جرم مربوط به خروج گاز  $N_2$  است. اگر جرم اولیه‌ی نمونه خالص را برابر  $m$  گرم در نظر بگیریم جرم گاز  $N_2$  تولیدی برابر  $\frac{21}{100}m$  است. حال فرض می‌کنیم این نمونه  $a\%$  تجزیه شده است:

$$?g \text{ گاز} = mgNaN_3 \times \frac{a}{100} \times \frac{65}{100} \times \frac{1 \text{ mol } NaN_3}{65gNaN_3} \times \frac{3 \text{ mol } N_2}{2 \text{ mol } NaN_3} \times \frac{28gN_2}{1 \text{ mol } N_2} = \frac{21}{100}m$$





۳۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای حل سؤال کافی است نسبت شمار مول اتم‌های اکسیژن به نیتروژن را محاسبه کنیم، جرم هر دو نمونه را برابر  $m$  گرم در نظر می‌گیریم.

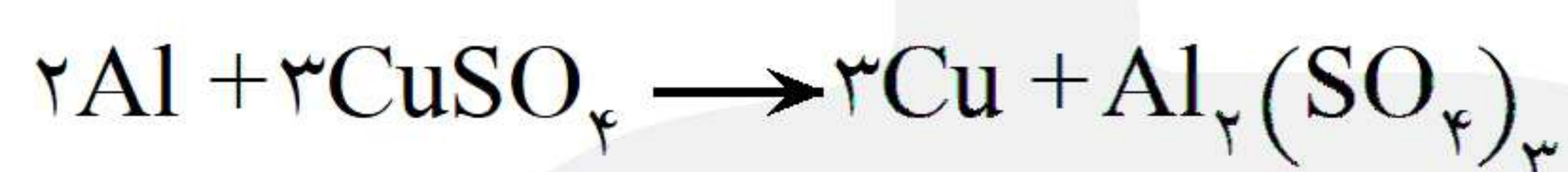
$$? \text{mol O} (\text{در } \text{SO}_3) = \text{mg SO}_3 \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{80 \text{ g SO}_3} \times \frac{3 \text{ mol O}}{1 \text{ mol SO}_3} = \frac{3}{100} m \text{ mol O}$$

$$? \text{mol N} (\text{در } \text{NH}_3) = \text{mg NH}_3 \times \frac{17}{100} \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{1 \text{ mol N}}{1 \text{ mol NH}_3} = \frac{1}{100} m \text{ mol N}$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{\frac{3}{100} m}{\frac{1}{100} m} = 0.6$$

۳۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش به صورت زیر است:



ابتدا جرم  $\text{CuSO}_4$  لازم را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{g CuSO}_4 = 750 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{4 \text{ mol CuSO}_4}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{160 \text{ g CuSO}_4}{1 \text{ mol CuSO}_4} = 480 \text{ g}$$

حال جرم فلز مس تولیدی را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{g Cu} = 500 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{4 \text{ mol CuSO}_4}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol CuSO}_4} \\ \times \frac{64 \text{ g Cu خالص}}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{100 \text{ g Cu ناخالص}}{80 \text{ g Cu خالص}} \times \frac{75}{100} = 120 \text{ g Cu}$$

بازده واکنش

۳۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$? \text{L محلول} = 54 \times 10^{-3} \text{ mol ion} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol ion}} \times \frac{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{10^6 \text{ g محلول}}{710 \text{ g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mL}}{1/2 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} = 3 \text{ L}$$





۳۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش‌های داده شده به صورت زیر است:



ابتدا حجم مولی گازها را در شرایط ذکر شده محاسبه می‌کنیم:

$$?L_{\text{گاز}} = 17/1 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{342 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{3 \text{ mol SO}_2}{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}$$

$$\times \frac{xL \text{ SO}_2}{a \text{ mol SO}_2} = 3/63L \text{ SO}_2 \Rightarrow x = 24/2L \cdot \text{mol}^{-1}$$

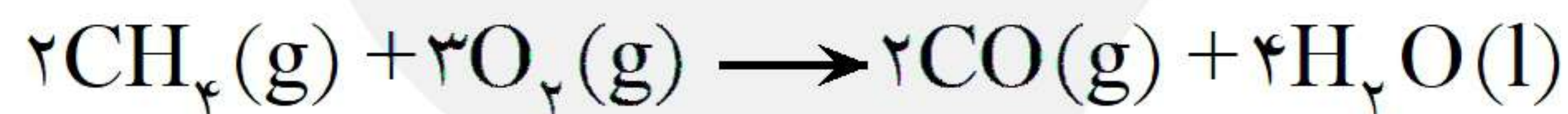
حال حجم گاز تولیدی از تجزیه‌ی  $\text{NaNO}_3$  را محاسبه می‌کنیم:

$$> \text{mL O}_2 = 25/5 \text{ g NaNO}_3 \times \frac{20}{100} \times \frac{1 \text{ mol NaNO}_3}{85 \text{ g NaNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol NaNO}_3}$$

$$\times \frac{24/2L \text{ O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1L} = 726 \text{ mL O}_2$$

۳۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش انجام شده به صورت زیر است:



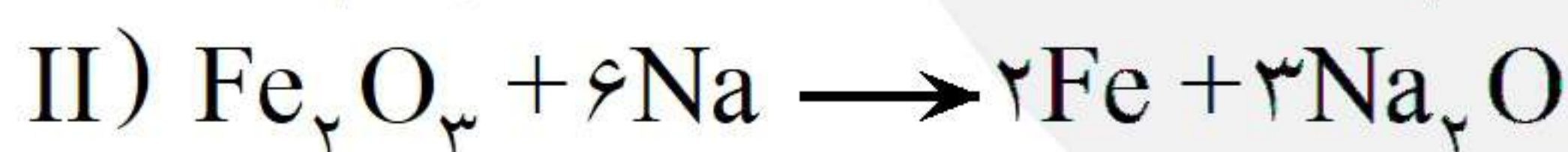
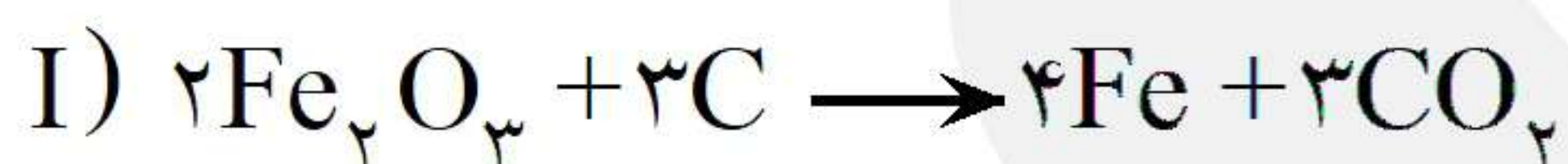
دقت کنید در شرایط STP حالت فیزیکی  $\text{H}_2\text{O}$  مایع است.

$$?L_{\text{CO}} = 17/4L_{\text{gas}} \times \frac{2L_{\text{CO}}}{5L_{\text{gas}}(\text{CH}_4, \text{O}_2)} = 6/96L$$

چون شرایط یکسان است، به جای نسبت مولی، می‌توان از نسبت حجمی گازها استفاده کرد.

۳۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

ابتدا معادلات را موازنه می‌کنیم:



مقدار کربن و سدیم را X گرم فرض می‌کنیم.

$$\text{I) } f \text{ Fe} = x \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{3 \text{ mol C}} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{60}{100} = 3/73x$$

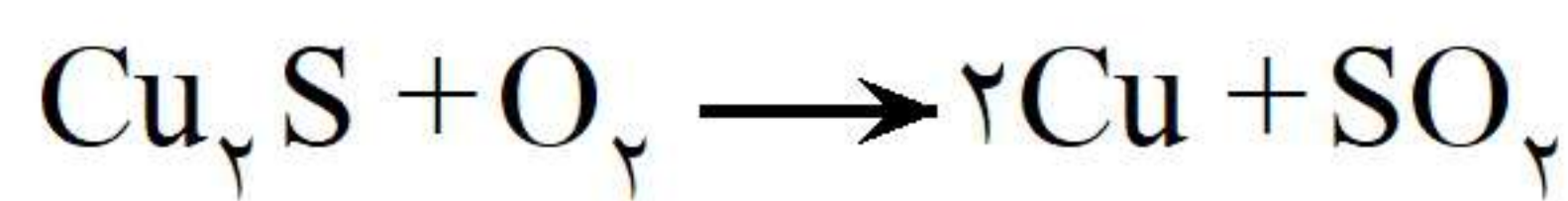
$$\text{II) } f \text{ Fe} = x \text{ g Na} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ g Na}} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{6 \text{ mol Na}} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{92}{100} = 0/74x$$

$$\frac{\text{g Fe(I)}}{\text{g Fe(II)}} = \frac{3/73}{0/74} \approx 5$$





۳۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



روش تشریحی:

$$400 \times 10^3 \text{ g Cu}_2\text{S} \times \frac{1 \text{ mol Cu}_2\text{S}}{160 \text{ g Cu}_2\text{S}} \times \frac{2 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol Cu}_2\text{S}} \times \frac{64 \text{ g}}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{80}{100} \times \frac{x}{100}$$

بازده

$$= 192 \times 10^3 \text{ g Cu} \Rightarrow x = \%75$$

روش تستی:

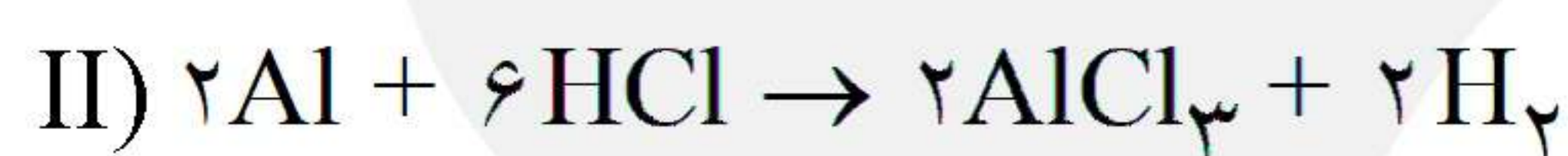
(بازده درصدی) (درصد خلوص)

$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{100} \times \frac{P}{100} \times \frac{R}{100} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{100}$$

$$\frac{400 \times 10^3}{1 \times 160} \times \frac{80}{100} \times \frac{R}{100} = \frac{192 \times 10^3}{64 \times 2} \Rightarrow R = \%75$$

«بانک سوال یاوران دانش»

۳۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



با توجه به جرم مولی و ضرایب استوکیومتری Al و Fe در واکنش (۱) می توان نوشت:

$$2\text{Al} \sim 2\text{Fe} \Rightarrow 112 \text{ g Fe} - 54 \text{ g Al} = 58 \text{ g} \text{ (اختلاف جرم)}$$

بنابراین به ازای تفاوت جرم ۵۸g، مقدار ۱ مول  $\text{Al}_2\text{O}_3$  تولید، ۲ مول Al مصرف و ... شده است.

$$? \text{ g Al}_2\text{O}_3 = 11/6 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{58 \text{ g}} \times \frac{102 \text{ g Al}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3} = 20/4 \text{ g Al}_2\text{O}_3$$

$$? \text{ g Al} = 20/4 \text{ g Al}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{102 \text{ g Al}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 10/8 \text{ g Al}$$

$$? \text{ g Al} = 6/72 \text{ L H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22/4 \text{ L H}_2} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol H}_2} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 5/4 \text{ g Al}$$

$$\Rightarrow 10/8 - 5/4 = 5/4$$





۳۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$48/6 \text{ g MO} = 0.8 \text{ mol مخلوط} \times \frac{75 \text{ mol MCO}_3}{100 \text{ mol مخلوط}} \times \frac{1 \text{ mol MO}}{1 \text{ mol MCO}_3}$$

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

$$? \text{ L CO}_2 = 0.8 \text{ mol مخلوط} \times \frac{75 \text{ mol MCO}_3}{100 \text{ mol مخلوط}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol MCO}_3} \times \frac{22.4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 13.44 \text{ L CO}_2$$

۴۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$? \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH} = 810 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{2 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{46 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 414 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH} \text{ مقدار نظری}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{310.5}{414} \times 100 = 75\%$$

۴۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\frac{\text{جرم مولی فلز قلیایی خاکی}}{\text{جرم مولی CH}_4} = \frac{M}{16} = 2/5 \Rightarrow M = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? \text{ g MBr}_2 = 11/2 \text{ g MO} \times \frac{1 \text{ mol MO}}{56 \text{ g MO}} \times \frac{1 \text{ mol MBr}_2}{1 \text{ mol MO}} \times \frac{200 \text{ g MBr}_2}{1 \text{ mol MBr}_2} = 40 \text{ g MBr}_2 \text{ مقدار نظری}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{32 \text{ g}}{40 \text{ g}} \times 100 = 80$$

۴۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

نخست با توجه به معادله واکنش، باید محاسبه شود چند تن فرآورده مورد انتظار است.

$$? \text{ ton C}_2\text{H}_5\text{OH} = 2/5 \text{ ton C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ ton}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{46 \text{ g C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ ton}}{1000 \text{ kg}} \approx 1/27 \text{ ton C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

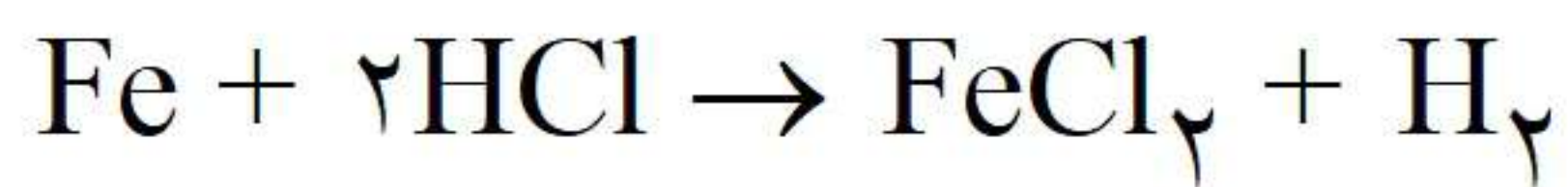
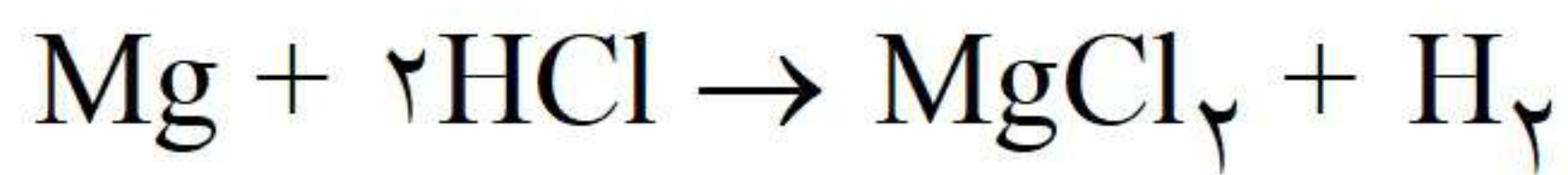
اینک:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{0.75}{1/27} \times 100 \approx 60\%$$





۴۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$?g \text{Mg} = 10/5 g \text{H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 g \text{H}_2} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{24 g \text{Mg}}{1 \text{ mol Mg}} = 12 g \text{Mg}$$

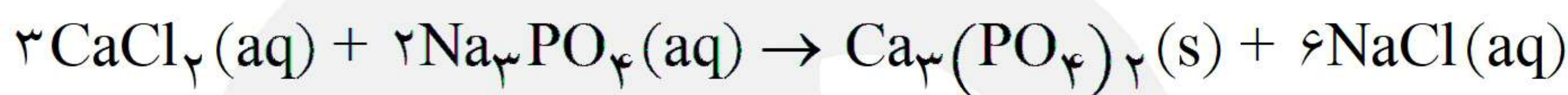
$$\text{درصد خلوص Mg} = \frac{12}{16.8} \times 100 = 71.4\%$$

$$?g \text{Fe} = 4/8 g \text{H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 g \text{H}_2} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{56 g \text{Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 14 g \text{Fe}$$

$$\text{درصد خلوص Fe} = \frac{14}{16.8} \times 100 = 83.3\%$$

$$\text{تفاوت درصد خلوص} = 83.3\% - 71.4\% = 11.9\%$$

۴۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



بررسی موارد:  
(آ) نادرست

$$?g \text{NaCl} = 0.2 \text{ mol CaCl}_2 \times \frac{6 \text{ mol NaCl}}{3 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{58.5 g \text{NaCl}}{1 \text{ mol NaCl}} = 23.4 g \text{NaCl}$$

(ب) نادرست

$$(6 + 1) - (3 + 2) = 2$$

(پ) درست

$$? \text{mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 32/8 g \text{Na}_3\text{PO}_4 \times \frac{1 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4}{164 g \text{Na}_3\text{PO}_4} \times \frac{1 \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{2 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4} = 0.1 \text{ mol}$$

(ت) درست

$$?g \text{NaCl} = 0.4 \text{ mol CaCl}_2 \times \frac{6 \text{ mol NaCl}}{3 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{58.5 g \text{NaCl}}{1 \text{ mol NaCl}} = 46.8 g \text{NaCl}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \frac{23.4}{46.8} \times 100 = 50\%$$





۴۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$14/2 \text{ L Cl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{22/4 \text{ L Cl}_2} \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{87 \text{ g MnO}_2}{1 \text{ mol MnO}_2} \times \frac{100 \text{ g خ ن}}{87 \text{ g خ}} \times \frac{100}{75} = 84/5 \text{ g}$$

روش تستی:



$$\frac{\text{بازده} \times \text{درصد خلوص} \times \text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر}}{22/4 \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \times \frac{87}{100} \times \frac{75}{100}}{1 \times 87} = \frac{14/2}{1 \times 22/4} \Rightarrow x = 84/5 \text{ g MnO}_2$$

۴۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

ابتدا جرم  $\text{KClO}_3$  خالص موجود در نمونه اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g KClO}_3 = 11/2 \text{ L O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{22/4 \text{ L O}_2} \times \frac{2 \text{ mol KClO}_3}{3 \text{ mol O}_2} \times \frac{122/5 \text{ g KClO}_3}{1 \text{ mol KClO}_3} = 40/83 \text{ g KClO}_3$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 = \frac{40/83}{50} \times 100 \approx 81\%$$

روش تستی:



$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر}}{22/4 \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{50 \times \frac{P}{100}}{2 \times 122/5} = \frac{11/2}{3 \times 22/4} \Rightarrow P \approx 81\%$$

«بانک سوال یاوران دانش»

۴۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۴۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$? \text{ g پتاسیم} = 24/08 \times 10^{21} \text{ اتم پتاسیم} \times \frac{1 \text{ mol اتم}}{6/02 \times 10^{23} \text{ اتم}} \times \frac{39 \text{ g پتاسیم}}{1 \text{ mol اتم}} = 1/56 \text{ g پتاسیم}$$

۴۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{دانه برنج} = 40 \text{ kg برنج} \times \frac{10^3 \text{ g برنج}}{1 \text{ kg برنج}} \times \frac{10^3 \text{ عدد برنج}}{22 \text{ g برنج}} \approx 1/8 \times 10^6$$





۵۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



در این واکنش به ازای مصرف ۲ مول واکنش دهنده گازی، ۵ مول فرآورده گازی تولید می شود و شمار مول های مواد گازی موجود در ظرف واکنش ۳ واحد افزایش می یابد و در نتیجه حجم ظرف واکنش نیز افزایش می یابد.

$$?L = 21/6 \text{ g N}_2\text{O}_5 \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{108 \text{ g N}_2\text{O}_5} \times \frac{3 \text{ mol افزایش مواد گازی}}{2 \text{ mol N}_2\text{O}_5} \times \frac{22/4 \text{ L}}{1 \text{ mol گاز}} = 6/72 \text{ L}$$

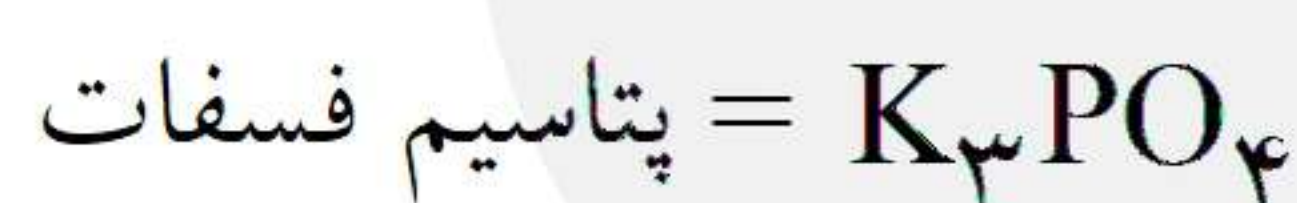
۵۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

دستگاه گلوکومتر، مقدار میلی گرم های گلوکز را در هر دسی لیتر (۱۰۰ میلی لیتر) از خون نشان می دهد، بنابراین در ۱۰۰ میلی لیتر از خون این فرد، ۳۸۷ میلی گرم گلوکز وجود دارد.

$$\text{گلوکز} = 387 \times 10^{-3} \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol گلوکز}}{180 \text{ g (C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6\text{)}} = 2/15 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مقدار مول (mol)}}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{2/15 \times 10^{-3}}{0/1 \text{ L}} = 2/15 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

۵۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{چگالی} \times \text{درصد جرمی}}{\text{جرم مولی}}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{غلظت مولی پتاسیم فسفات} &= \frac{10 \times 80 \times 4/24}{212} = 16 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \\ \text{غلظت مولی گالیم نترات} &= \frac{10 \times 40 \times 1/28}{256} = 2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{16}{2} = 8$$

$$\text{محلول} = 200 \text{ mL} = \frac{1000 \text{ mL محلول}}{16 \text{ mol پتاسیم فسفات}} \times \frac{1 \text{ mol پتاسیم فسفات}}{4 \text{ mol یون}} \times 12/8 \text{ mol یون}$$





۵۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

می‌دانیم غلظت نهایی  $\text{Na}^+$  برابر  $0.2$  مول بر لیتر است، پس داریم:

$$\text{NaOH} = a \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 4 \text{ L} = 4a \text{ mol NaOH}$$

$$\Rightarrow 4a \text{ mol NaOH} \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol NaOH}} = 4a \text{ mol Na}^+$$

$$\text{NaNO}_3 = 0.3 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 2 \text{ L} = 0.6 \text{ mol NaNO}_3$$

$$\Rightarrow 0.6 \text{ mol NaNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol NaNO}_3} = 0.6 \text{ mol Na}^+$$

$$\text{Na}^+ \text{ غلظت نهایی} = \frac{0.6 \text{ mol} + 4a \text{ mol}}{4 \text{ L} + 2 \text{ L}} = 0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \Rightarrow a = 0.15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{چگالی (g} \cdot \text{mL}^{-1}) \times \text{درصد جرمی} = 10 \times \text{غلظت مولار}$$

$$\Rightarrow 0.15 = \frac{10 \times 2/5 \times d}{40} \Rightarrow d = 0.24 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

۵۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم حل شونده} + \text{جرم حلال}} \times 100 \Rightarrow 12/5 = \frac{x}{x + 500} \times 100$$

$$\Rightarrow 12/5x + 6250 = 100x \Rightarrow x \approx 71/4 \text{ g}$$

۵۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

ابتدا جرم  $\text{Na}^+$  مورد نیاز برای تهیه ۲۰ کیلوگرم محلول با غلظت  $862/5 \text{ ppm}$  از  $\text{Na}^+$  را به دست می‌آوریم:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 862/5 = \frac{x}{20000} \times 10^6 \Rightarrow x = 17/25 \text{ g Na}^+$$

سپس باید مقدار جرم لازم از  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  که  $17/25 \text{ g}$  از یون سدیم در آن وجود دارد را محاسبه کنیم:

$$? \text{ g Na}_3\text{PO}_4 = 17/25 \text{ g Na}^+ \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{23 \text{ g Na}^+} \times \frac{1 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4}{3 \text{ mol Na}^+} \times \frac{164 \text{ g Na}_3\text{PO}_4}{1 \text{ mol Na}_3\text{PO}_4} = 41 \text{ g Na}_3\text{PO}_4$$

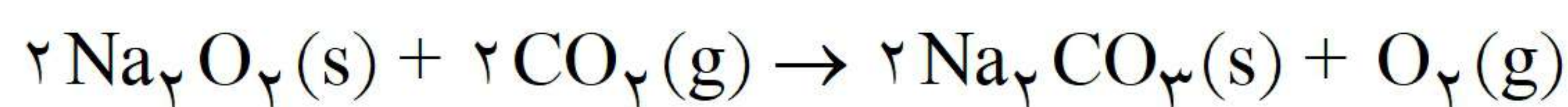




«بانک سوال یاوران دانش»

۵۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

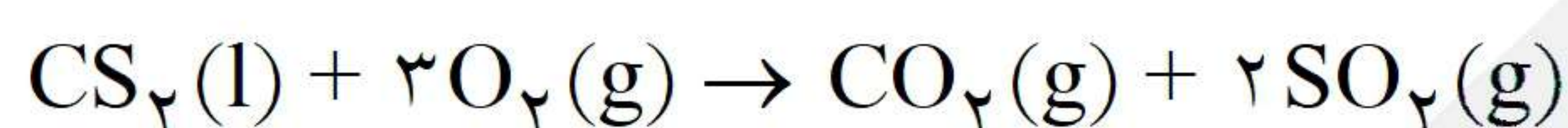
معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



$$\text{هوا } 4480\text{L} = 4/68\text{g Na}_2\text{O}_2 \times \frac{1\text{mol Na}_2\text{O}_2}{78\text{g Na}_2\text{O}_2} \times \frac{2\text{mol CO}_2}{2\text{mol Na}_2\text{O}_2} \times \frac{22/4\text{L CO}_2}{1\text{mol CO}_2} \times \frac{100\text{L هوا}}{0/03\text{L CO}_2}$$

۵۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها به ترتیب برابر ۴ و ۳ است.

گزینه (۲):

$$\text{گاز } 99\text{L} = 114\text{g CS}_2 \times \frac{1\text{mol CS}_2}{76\text{g CS}_2} \times \frac{3\text{mol گاز (SO}_2, \text{CO}_2)}{1\text{mol CS}_2} \times \frac{22\text{L}}{1\text{mol گاز}}$$

گزینه (۳): انحلال  $\text{SO}_2$  در آب باران سبب ایجاد باران اسیدی می‌شود. در اثر انحلال  $\text{CO}_2$  موجود در هواکره، آب باران اندکی خاصیت اسیدی پیدا می‌کند.

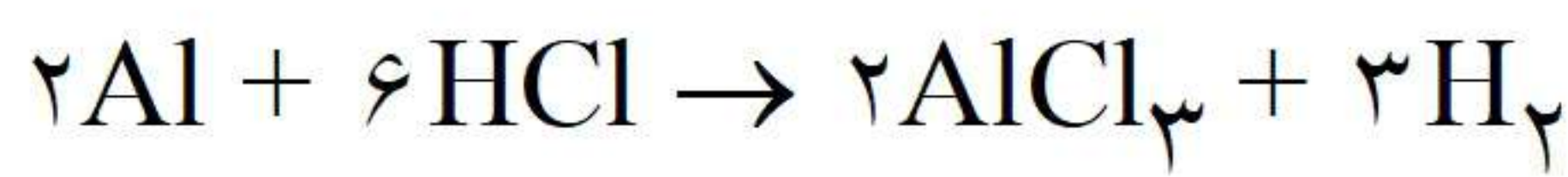
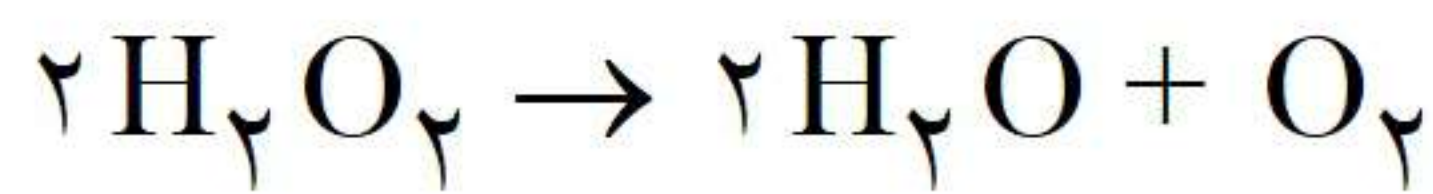
گزینه (۴):

$$\text{LO}_2 = 3/01 \times 10^{22} \text{SO}_2 \text{ مولکول} \times \frac{1\text{mol SO}_2}{6/02 \times 10^{23} \text{SO}_2 \text{ مولکول}} \times \frac{3\text{mol O}_2}{2\text{mol SO}_2} \times \frac{22/4\text{LO}_2}{1\text{mol O}_2} = 1/68\text{LO}_2$$





۵۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.  
ابتدا واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:



جرم مصرفی  $H_2O_2$  را با فرض تولید  $2V$  لیتر گاز با حجم مولی  $a$  محاسبه می‌کنیم:

$$2V L O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{a L O_2} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{34 \text{ g } H_2O_2}{1 \text{ mol } H_2O_2} = \frac{4 \times 34V}{a} \text{ g } H_2O_2$$

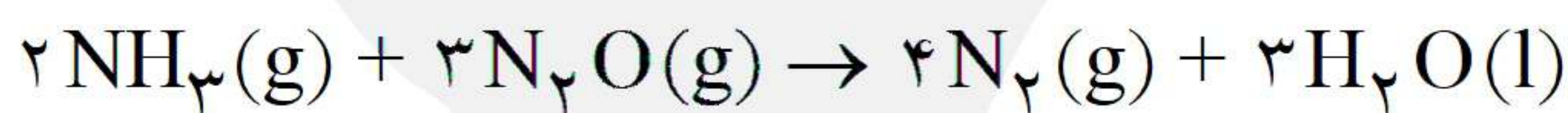
جرم مصرفی  $Al$  برابر است با:

$$V L H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{a L H_2} \times \frac{2 \text{ mol } Al}{3 \text{ mol } H_2} \times \frac{27 \text{ g } Al}{1 \text{ mol } Al} = \frac{18V}{a} \text{ g } Al$$

نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{\text{جرم } H_2O_2}{\text{جرم } Al} = \frac{\frac{4 \times 34V}{a}}{\frac{18V}{a}} \approx 7/55$$

۵۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  
معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



$$? L N_2 = 10/2 \text{ g } NH_3 \times \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 \text{ g } NH_3} \times \frac{4 \text{ mol } N_2}{2 \text{ mol } NH_3} \times \frac{28 \text{ g } N_2}{1 \text{ mol } N_2} \times \frac{1 L N_2}{1/2 \text{ g } N_2} = 28 L$$

۶۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.  
ابتدا حجم مولی گازها را در شرایط ذکر شده به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol } Cl_2 = 3/55 \text{ g } Cl_2 \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{71 \text{ g } Cl_2} = 0/05 \text{ mol } Cl_2$$

$$\text{حجم مولی} = \frac{V}{n} = \frac{1/2 L}{0/05 \text{ mol}} = 24 L \cdot \text{mol}^{-1}$$

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



اکنون حجم گاز  $SO_3$  تولید شده را به دست می‌آوریم:

$$? L SO_3 = 0/8 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{3 \text{ mol } SO_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{24 L SO_3}{1 \text{ mol } SO_3} = 57/6 L SO_3$$





۶۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

ابتدا مقدار  $\text{CO}_2$  حاصل با استفاده از هر یک از منابع تولید برق را محاسبه می‌کنیم:

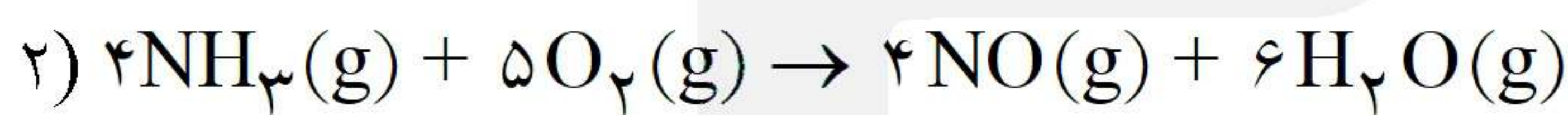
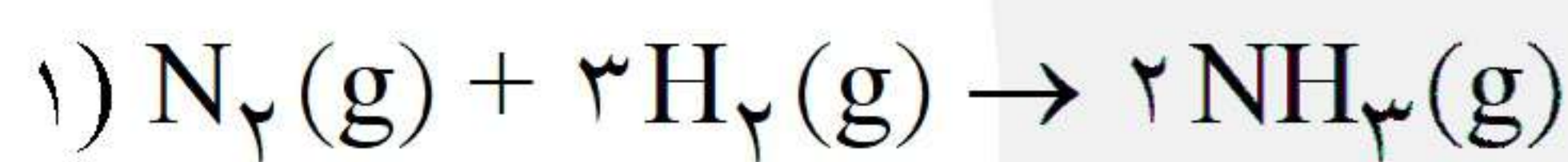
$$\text{زغال سنگ: } \text{kg CO}_2 = 1 \text{ ماه} \times \frac{30 \text{ روز}}{1 \text{ ماه}} \times \frac{50 \text{ kWh}}{1 \text{ روز}} \times \frac{0.9 \text{ kg CO}_2}{1 \text{ kWh}} = 1350 \text{ kg}$$

$$\text{انرژی خورشید: } \text{kg CO}_2 = 1 \text{ ماه} \times \frac{30 \text{ روز}}{1 \text{ ماه}} \times \frac{50 \text{ kWh}}{1 \text{ روز}} \times \frac{0.05 \text{ kg CO}_2}{1 \text{ kWh}} = 75 \text{ kg}$$

$$\text{اختلاف مقدار CO}_2 \text{ تولیدی} = 1350 - 75 = 1275 \text{ kg}$$

۶۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

معادله موازنه شده فرآیند هابر و سوختن گاز آمونیاک را می‌نویسیم:



ابتدا از مقدار  $\text{N}_2$  مقدار  $\text{NH}_3$  را محاسبه کرده و سپس با استفاده از معادله (۲)، مقدار گاز  $\text{NO}$  را بر حسب لیتر محاسبه می‌کنیم. باید توجه داشت اگر فرآورده‌ها در شرایط STP باشند (دما  $0^\circ\text{C}$  و فشار  $1\text{ atm}$ ) آب به صورت مایع از گازها جدا می‌شوند.

$$\text{گاز NO} = 840 \text{ g N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{2 \text{ mol NH}_3}{1 \text{ mol N}_2} \times \frac{4 \text{ mol NO}}{4 \text{ mol NH}_3} \times \frac{22.4 \text{ L NO}}{1 \text{ mol NO}} \times \frac{60}{100} = 80.64 \text{ L NO}$$

بازده درصدی واکنش

۶۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



پس از یکسان کردن ضرایب استوکیومتری مواد مشترک بین واکنش‌ها داریم:



$$\frac{13 \times 90 \times P}{6 \times 65 \times 100 \times 100} = \frac{14}{6 \times 84} \Rightarrow P \approx 92\%$$





۶۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

ابتدا جرم مقدار ماده اولیه ناخالص را به دست می آوریم:

$$500g \times \frac{(100 - 80)}{100} = 100g \text{ مقدار ماده ناخالص}$$

مقدار مول اولیه کلسیم کربنات که وارد واکنش می شود را به دست می آوریم:

$$500g \text{ CaCO}_3 \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100g \text{ CaCO}_3} = 4 \text{ mol CaCO}_3$$



مول اولیه	۴	۰	۰
تغییر مول	-x	+x	+x
مول نهایی	۴ - x	x	x

مطابق داده های سؤال، جرم گاز حاصل با جرم ماده اولیه باقی مانده برابر است پس:

جرم  $\text{CO}_2$  تولید شده = جرم کلسیم کربنات باقی مانده + جرم ناخالصی

$$\Rightarrow 100 + ((4 - x) \times 100) = x \times 44$$

$$\Rightarrow 100 + 400 - 100x = 44x \Rightarrow 500 = 144x \Rightarrow x = \frac{500}{144} = 3/47$$

$$\text{درصد کلسیم کربنات تجزیه شده} = \frac{3/47}{4} \times 100 = 86\%$$

۶۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قانون آووگادرو

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

$$\frac{V_1}{5} = \frac{V_2}{7/2} \Rightarrow V_2 = \frac{7/2}{5} V_1 = 1/44 V_1$$

$$\Delta V = 0/44$$

$$\text{درصد افزایش حجم} = \frac{0/44}{1} \times 100 = 44\%$$

۶۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$?g \text{ NaHCO}_3 = 500 \text{ mL CO} \times \frac{1 \text{ mol}}{22400 \text{ mL}} \times \frac{2 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \text{ NaHCO}_3 \times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} = 3/75$$

یا  $2 \text{ mol NaHCO}_3 \sim \text{mol CO}_2$

$$\frac{x}{2 \times 84} = \frac{500}{22400 \times 1}$$

$$x = 3/75 \text{ g}$$





۶۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$? \text{ g CH}_4 = 1/8 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{44 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{1 \text{ mol}} \times \frac{16 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 3/2 \text{ g CH}_4$$

جرم هیدروژن  $6/8 = 3/2 - 10$

$$\text{H}_2 \text{ درصد جرمی} = \frac{6/8}{10} \times 100 = 68\%$$

«بانک سوال یاوران دانش»

۶۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{g ?} = 500 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{2 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{98 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 98 \text{ g}$$

۶۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  آمونیوم سولفات

$$\text{ppm} = 0.24 \times 10^4 = 240 \text{ ppm} \text{ آمونیوم سولفات}$$

$$240 \text{ g } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightarrow 10^6 \text{ g محلول}$$

$$? \text{ g NH}_4^+ = 240 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{132 \text{ g}} \times \frac{2 \text{ mol NH}_4^+}{1 \text{ mol}} \times \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 65/45$$

۷۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

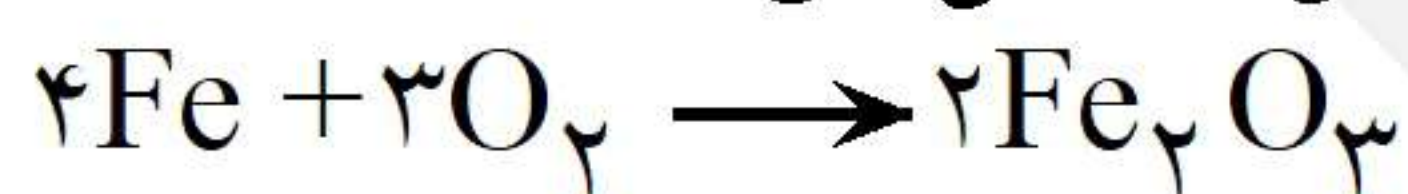
آهن طی فرایند زنگ زدن، افزایش جرم پیدا می کند که این افزایش جرم همان جرم اکسیژن است. پس از اختلاف  $2/96 \text{ گرم (جرم آهن زنگ زده) و } 2/24 \text{ گرم (جرم آهن)}$  می توان مقدار اکسیژن واکنش داده شده را محاسبه کرد:

$$2/96 - 2/24 = 0/72 \text{ g اکسیژن}$$

محاسبه ی مقدار زنگ آهن:

$$? \text{ g Fe}_2\text{O}_3 = 0/72 \text{ g O} \times \frac{1 \text{ mol O}}{16 \text{ g O}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{3 \text{ mol O}} \times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = 2/4 \text{ g Fe}_2\text{O}_3$$

حالا محاسبه می کنیم اگر مقدار  $2/24 \text{ گرم آهن}$  به طور کامل اکسید شود، چند گرم زنگ آهن حاصل می شود.



$$2/24 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{4 \text{ mol Fe}} \times \frac{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = 3/2 \text{ g Fe}_2\text{O}_3$$

$$\text{درصد پیشرفت} = \frac{\text{جرم زنگ آهن موجود}}{\text{جرم کل زنگ آهن}} \times 100\% = \frac{2/4}{3/2} \times 100\% = 75\%$$

$$? \text{ L هوا} = 2/4 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{22/4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{100 \text{ L هوا}}{20 \text{ L O}_2} = 2/52 \text{ L هوا}$$





۷۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$? \text{ g H}_2\text{SO}_4 = 0.1 \frac{\text{L}}{\text{mol}} \times 0.2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 1/96 \text{ g}$$

۷۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$d_{\text{آب}} = 1 \Rightarrow m_{\text{آب}} = V = 50 \text{ g}$$

$$0.2 \text{ mol NaOH} \times \frac{40 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 8 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول} = \frac{8}{8 + 50} \times 100 = 13.7\%$$

۷۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

قسمت اول: ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



کاهش جرم ظرف واکنش به دلیل خروج گاز است، پس کافی است جرم گاز خارج شده را تعیین کنیم:

$$10 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{342 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{3 \text{ mol SO}_3}{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{80 \text{ g SO}_3}{1 \text{ mol SO}_3} \simeq 7 \text{ g SO}_3$$

$$\text{درصد کاهش جرم} = \frac{\text{جرم گاز خارج شده}}{\text{جرم اولیه}} \times 100 = \frac{7}{10} \times 100 = 70\%$$

قسمت دوم:

$$10 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{342 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{3 \text{ mol SO}_3}{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{22.4 \text{ L SO}_3}{1 \text{ mol SO}_3} \times \frac{1 \text{ L Ne}}{1 \text{ L SO}_3} \times \frac{1 \text{ mol Ne}}{22.4 \text{ L Ne}} \times \frac{20 \text{ g Ne}}{1 \text{ mol Ne}} \simeq 1.754 \text{ g Ne}$$

۷۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

واکنش سوختن هیدروکربن به صورت زیر است:



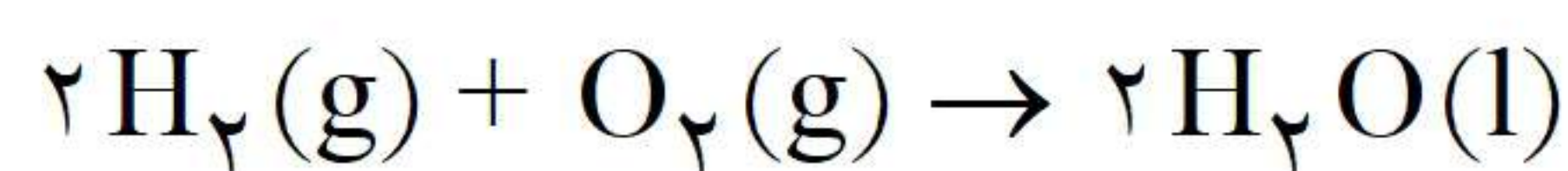
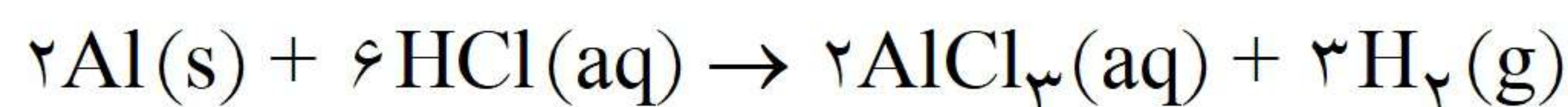
$$35/7 \text{ L هوا} \times \frac{20 \text{ L O}_2}{100 \text{ L هوا}} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{24 \text{ L O}_2} \times \frac{2 \text{ mol C}_x\text{H}_x}{17 \text{ mol O}_2} \times \frac{(72 + x) \text{ g C}_x\text{H}_x}{1 \text{ mol C}_x\text{H}_x} = 2/87 \text{ g}$$

$$\Rightarrow 72 + x = 87 \Rightarrow x = 10$$





۷۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.  
ابتدا واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:



قسمت اول سؤال:

$$22/5 \text{ L H}_2 \times \frac{0.08 \text{ g H}_2}{1 \text{ L H}_2} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol H}_2} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 16/2 \text{ g Al}$$

قسمت دوم سؤال:

$$22/5 \text{ L H}_2 \times \frac{0.08 \text{ g H}_2}{1 \text{ L H}_2} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol H}_2} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 16/2 \text{ g H}_2\text{O}$$

۷۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$3/6 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{x \text{ g}} \times \frac{6.02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol}} = 1/8.06 \times 10^{23} \Rightarrow x = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی} \approx \text{عدد جرمی} \approx \text{جرم اتمی}$$

$$\text{amu} \quad (n+p) \quad \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۷۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$? \text{ kg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 230 \text{ kg اتانول} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol اتانول}}{46 \text{ g اتانول}} \times \frac{1 \text{ mol گلوکز}}{2 \text{ mol اتانول}} \times \frac{180 \text{ g گلوکز}}{1 \text{ mol گلوکز}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 450 \text{ kg}$$

$$\text{مقدار درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

$$\Rightarrow 60 = \frac{450}{x} \times 100 \Rightarrow x = 750 \text{ kg مقدار گلوکز}$$





۷۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.  
جرم گاز  $\text{CO}_2$  تولیدشده برابر است با:

$$50 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 22 \text{ g CO}_2$$

جرم گاز  $\text{CO}_2$  تولیدشده با مجموع جرم گازهای  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{N}_2$  در واکنش اول برابر است:



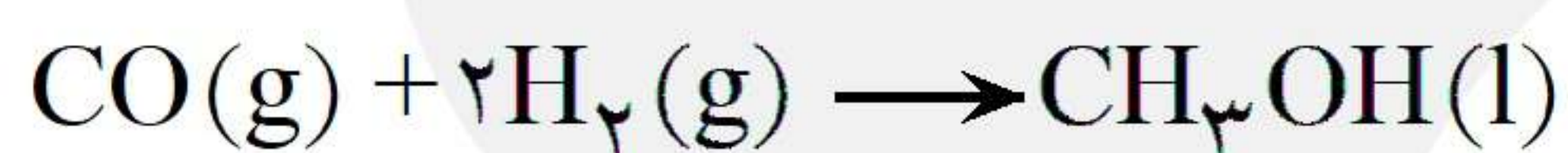
$$22 \text{ g (H}_2\text{O, N}_2\text{)} \times \frac{1 \text{ mol (H}_2\text{O, N}_2\text{)}}{(4 \times 18 + 28) \text{ g (H}_2\text{O, N}_2\text{)}} \times \frac{1 \text{ mol (NH}_4\text{)}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{1 \text{ mol (H}_2\text{O, N}_2\text{)}} \\ \times \frac{252 \text{ g (NH}_4\text{)}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{1 \text{ mol (NH}_4\text{)}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 55/44 \text{ g (NH}_4\text{)}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$$

۷۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. قسمت اول: حجم گاز تولید شده برابر است با:



$$22/5 \text{ g SiO}_2 \times \frac{80 \text{ g خالص}}{100 \text{ g ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60 \text{ g SiO}_2} \times \frac{2 \text{ mol CO}}{1 \text{ mol SiO}_2} \times \frac{28 \text{ g CO}}{1 \text{ mol CO}} \times \frac{1 \text{ LCO}}{1/2 \text{ g CO}} = 14 \text{ LCO}$$

قسمت دوم: معادله موازنه شده به صورت زیر است:



$$14 \text{ LCO} \times \frac{1/2 \text{ g CO}}{1 \text{ LCO}} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} \times \frac{75}{100} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{1 \text{ mol CO}} = 0/45 \text{ mol CH}_3\text{OH}$$

«بانک سوال یاوران دانش»

۸۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه زیر داریم:

چگالی محلول در صد جرمی غلظت مولی  

$$M = \frac{10 \cdot a \cdot d}{\text{جرم مولی}} \quad (\text{g} \cdot \text{mL}^{-1})$$

$$2/5 = \frac{10 \times a \times 1/25}{40} \Rightarrow a = 8\%$$