

گنجینه سوال رایگان

+ پاسخ تشریحی

یاوران دانش



راه های ارتباطی با ما:

www.Dyavari.com

۰۲۱-۷۶۷۰۳۸۵۸

۰۹۱۲-۳۴ ۹۴ ۱۳۴



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

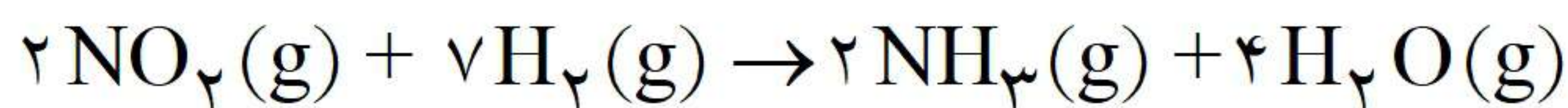
	۱	۲	۳	۴
۳۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۷ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>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

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



۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سرعت متوسط تولید H_2O ، چهار برابر سرعت متوسط واکنش است. پس می توان نوشت:

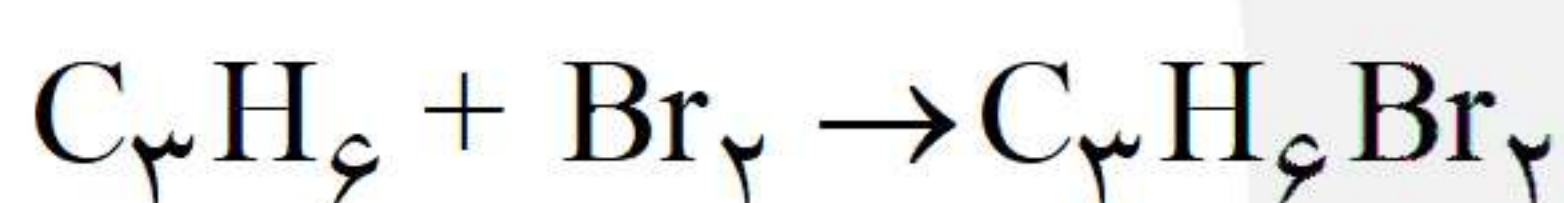
$$12 \times 10^{-2} = \frac{0/2}{V \times \frac{5}{6}} \Rightarrow V = 2 \text{ lit}$$



$$? \text{ گرم هیدروژن مصرفی} = 0/2 \text{ mol } H_2O \times \frac{7 \text{ mol } H_2}{4 \text{ mol } H_2O} \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 0/7 \text{ g } H_2$$

$$? \text{ گرم هیدروژن اولیه} = 0/3 + 0/7 = 1 \text{ g } H_2$$

۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. C_3H_6 با Br_2 واکنش می دهد اما C_2H_6 در واکنش با Br_2 شرکت نمی کند.



$$40 \text{ g } Br_2 \times \frac{1 \text{ mol } Br_2}{160 \text{ g } Br_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6}{1 \text{ mol } Br_2} \times \frac{42 \text{ g } C_3H_6}{1 \text{ mol } C_3H_6} = 10/5 \text{ g}$$

$$C_2H_6 \text{ جرم} = 25/5 - 10/5 = 15 \text{ g}$$

بر اثر سوختن ۱ مول C_2H_6 ، ۲ مول CO_2 و بر اثر سوختن یک مول C_3H_6 ، ۳ مول CO_2 تولید می شود.

$$15 \text{ g } C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 \text{ g } C_2H_6} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2H_6} = 1 \text{ mol } CO_2$$

$$10/5 \text{ g } C_3H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_6}{42 \text{ g } C_3H_6} \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_3H_6} = 0/75 \text{ mol } CO_2$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{1/75 \text{ mol}}{\frac{25}{60} \text{ min}} = 4/2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:



$$? \text{ mol } SF_4 = 420 \text{ g } NaF \times \frac{1 \text{ mol } NaF}{42 \text{ g } NaF} \times \frac{1 \text{ mol } S_2Cl_2}{4 \text{ mol } NaF} = 2/5 \text{ mol}$$

$$\bar{R} = \frac{2/5}{60 \times 30} \approx 13/8 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$



۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

عبارت اول نادرست است؛ زیرا رادیکال‌ها پُرانرژی هستند و به بافت‌های بدن آسیب می‌رسانند.

عبارت دوم درست است. بنزوئیک اسید یک نگهدارنده است.

عبارت سوم درست است. گرما باعث افزایش سرعت واکنش‌ها می‌شود.

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا پتاسیم یدید کاتالیزگر است و سرعت واکنش را افزایش می‌دهد، بنابراین زمان کاهش می‌یابد.

۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

الف) نادرست است؛ زیرا تفاوت غلظت مولی مواد در ثانیه ۶ تا ۸ کاهش یافته، پس سرعت کاهش یافته است.

ب) نادرست است؛ زیرا معادله واکنش به صورت $2B \rightarrow 2A + C$ است؛ چون غلظت مولی B در حال کاهش و A در حال افزایش است، همچنین تغییرات غلظت B و A برابر و تغییرات غلظت C نصف B و A است.

پ) درست است.

$$\bar{R} = \bar{R}_C = \frac{0.025 - 0.02}{(8 - 6)s} = \frac{0.005}{2} = 0.0025 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

ت) نادرست است؛ زیرا شیب نمودار دو تا از مواد شرکت‌کننده در واکنش دو برابر ترکیب دیگر است چون ضریب استوکیومتری دو تا از مواد شرکت‌کننده ۲ است و دیگری یک.

ث) درست است. با توجه به ضرایب استوکیومتری

$$\bar{R}_A = \bar{R}_B = 2\bar{R}_C$$

۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، با توجه به برابری ضرایب استوکیومتری آهن و مس، سرعت متوسط مصرف و تولید

آنها، برابر است. در نتیجه، داریم:

$$? \text{ mol Cu} = 2 \text{ L} \times \frac{0.5 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 1 \text{ mol}$$

$$? \text{ min} = 1 \text{ mol Cu} \times \frac{60 \text{ min}}{1/2 \text{ mol Cu}} = 120 \text{ min}$$

۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، بنزوئیک اسید نقش نگهدارنده دارد.

۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:

$$3\text{Bi} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}$$

پس سرعت مصرف Bi، $\frac{3}{2}$ سرعت تولید NO است و داریم:

$$\bar{R}_{\text{Bi}} = \frac{44/8 \text{ mL}}{1 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ mol}}{22400 \text{ mL}} \times \frac{3}{2} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 0.18 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$



«بانک سوال یاوران دانش»

$$g \text{KMnO}_4 = 100 \text{ g} \times \frac{1}{100} = 1 \text{ g}$$

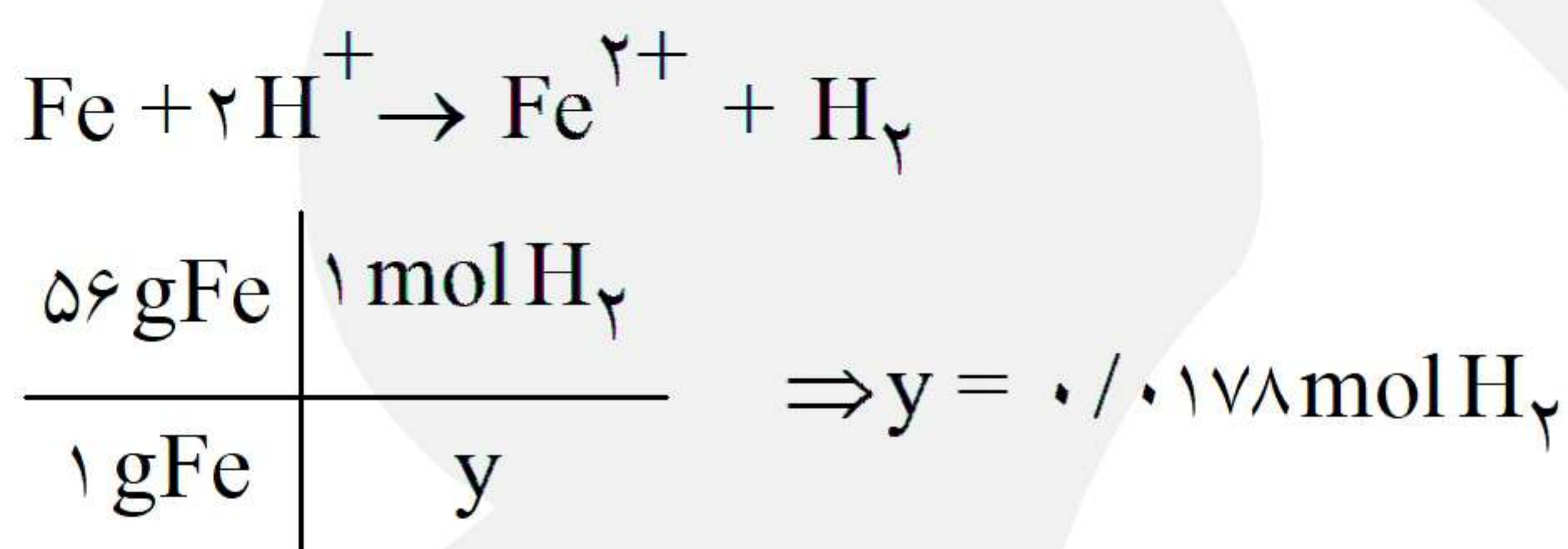
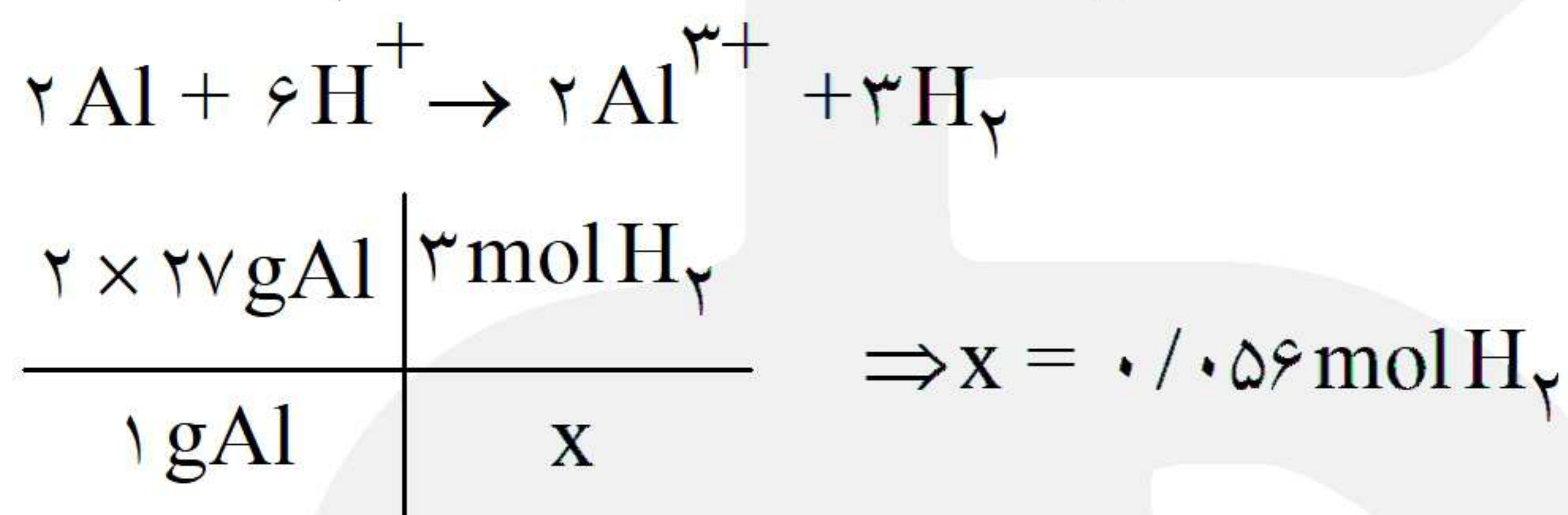
۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:

$$\frac{1 \text{ mol KMnO}_4}{x} \left| \frac{158 \text{ g KMnO}_4}{1 \text{ g KMnO}_4} \right. \Rightarrow x = \frac{6}{3} \times 10^{-3} \text{ mol}$$

و چون سرعت واکنش در یک لیتر (به جای ۱۰۰ mL) خواسته شده است، داریم:

$$R = \frac{\frac{6}{3} \times 10^{-3} \text{ mol}}{100 \text{ mL}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \times \frac{1}{5 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{2}{1} \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

۱۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا واکنش پذیری Al و Fe بیشتر است و به دلیل مول و ظرفیت بیشتر، داریم:



۱۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
زیرا داریم:

$$\bar{R}_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}} (\text{vs} - 14\text{s}) = \left| \Delta \frac{[\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}]}{\Delta t} \right| = \left| \frac{0.08 - 0.085}{14 - 7} \right| = \frac{0.005}{7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}} = \frac{0.005}{7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} = \left| \frac{0 - 0.085}{\Delta t} \right| \Rightarrow \Delta t = \frac{7 \times 0.085}{0.005} = 119 \text{ s}$$



۱۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{2 \times 26 \text{ g C}_2\text{H}_2}{120 \text{ g C}_2\text{H}_2} \left| \frac{5 \times 22.4 \text{ LO}_2}{x} \right. \rightarrow x = \frac{4}{3} \text{ L} \cdot \text{s}^{-1}$$

۱۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$? \text{ mol} = 1 \text{ L} \times \frac{0.4 \text{ mol}}{1.5 \text{ L}} = 0.26 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\bar{R} = 0.26 \text{ mol} \cdot \frac{\text{L}^{-1}}{30 \times 60 \text{ s}} = \frac{1}{4} \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$



$$A = \frac{187}{17} = 11 \text{ mol}$$

۱۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



مول‌های اولیه	۱۱	۰
تغییرات مول	$-2x$	$3x$
تعداد مول ثانویه	$11 - 2x$	$3x$

$$3x = 1/5(11 - 2x) \Rightarrow x = 2/75$$

$$\Delta x = 2x = 2 \times 2/75 = 5/5$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_A}{2} \Rightarrow 0/02 = \frac{\bar{R}_A}{2} \Rightarrow \bar{R}_A = 0/04$$

$$\bar{R}_A = \frac{\Delta n(A)}{V \times \Delta t} \Rightarrow 0/04 = \frac{5/5}{1/1 \times \Delta t} \Rightarrow \Delta t = 125 \text{ s}$$

چون از آغاز واکنش خواسته شده در ثانیه ۱۲۵

۱۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تغییرات جرم مخلوط واکنش مربوط به خروج گاز هیدروژن است. در نتیجه این تغییرات مربوط به جرم هیدروژن است.

$$\text{جرم } H_2 = 44/66 - 44/55 = 0/11 \text{ g}$$

۲۰' تا ۳۰'

$$\text{تغییرات مول } H_2 = \frac{0/11}{2}$$

$$\Delta t = \frac{30 - 20}{60} = \frac{1}{6} \text{ دقیقه}$$

$$\bar{R}_{H_2} = \frac{\frac{0/11}{2}}{\frac{1}{6}} = \frac{0/66}{2} = 0/33 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$R_{HCl} = 2 R_{H_2} = 2 \times 0/33 \frac{\text{mol}}{\text{min}} = 0/66 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$\text{جرم گاز } H_2 \text{ در بازه زمانی صفر تا ۲۰ ثانیه} = 45/32 - 44/66 = 0/66 \text{ g}$$

$$\text{مول } H_2 = \frac{0/66}{2 \text{ g}} = 0/33$$

$$R_{H_2} = \frac{0/33}{20 \text{ s}}$$

$$\frac{R_{HCl}}{R_{H_2}} = \frac{0/66}{\frac{0/33}{20}} = 40$$



۱۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نمودار داده شده مربوط به (N_2O_5) است زیرا با گذشت زمان، مقدار آن کم می‌شود.
با توجه به ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش داریم:

$$\bar{R}(N_2O_5) = 2\bar{R}(O_2) = 2 \times 1/2 \times 10^{-2} = 2/4 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\Rightarrow \bar{R}(N_2O_5) = 2/4 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times 5 \text{ L} = 0/002 \text{ mol.s}^{-1}$$

حالا با توجه به نمودار رابطه سرعت را برای (N_2O_5) در ۱۰ ثانیه دوم واکنش $(10-20) \text{ s}$ می‌نویسیم:

$$\bar{R}(N_2O_5) = \left| \frac{\Delta n(N_2O_5)}{\Delta t} \right| \Rightarrow 0/002 = \frac{a-b}{10} \Rightarrow a-b = 0/02$$

بنابراین تفاوت مقادیر a و b باید برابر $0/02$ باشد که این رابطه فقط در گزینه ۳ برقرار است.

۱۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:

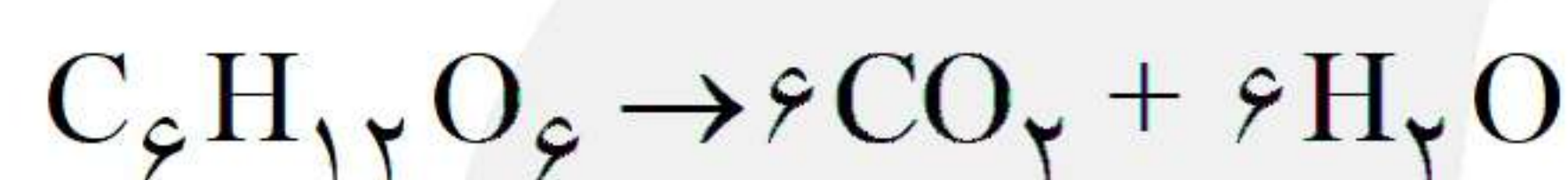
$$? \text{ min} = 5000 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{58/5 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ s}}{2 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \approx 0/7 \text{ min}$$



۱۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:

$$\frac{\bar{R}}{N_2O_5} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{1} \Rightarrow \bar{R}_{O_2} = \frac{1}{2} \bar{R}_{N_2O_5} = \frac{1}{2} \times \frac{|\Delta n_{N_2O_5}|}{\Delta t} = \frac{1}{2} \times \frac{|0/1 - 0/3|}{(10-4) \times 60} \approx 2/7 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

۱۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:



$$O_2 \text{ مصرف روزانه} = 22/4 \text{ mL} \times 60 \times 60 \times 24 \simeq 1935000 \text{ mL} = 1935 \text{ L}$$

۱۸۰ g گلوکز	$6 \times 22/4 \text{ LO}_2$	$\Rightarrow x = 2590 \text{ g}$
x	1935 LO_2	

۲۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا داریم (به طور خلاصه):

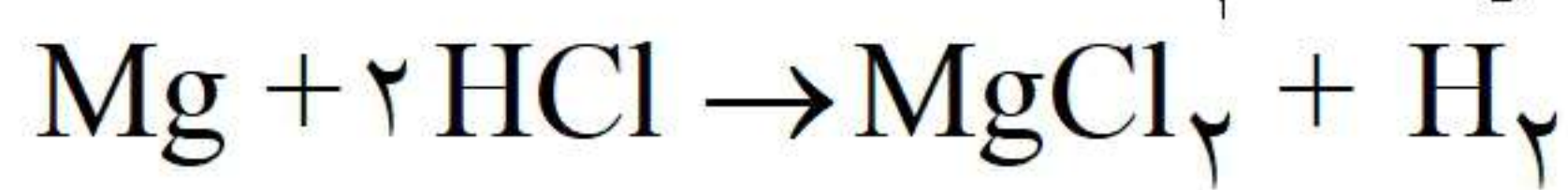


$2 \times 84 \text{ g NaHCO}_3$	$(44 + 18) \text{ g}$	$\Rightarrow x = 18/45 \text{ g}$
50 g NaHCO_3	x	

$$\text{سرعت کاهش جرم} = \frac{18/45 \text{ g}}{5 \times 60 \text{ s}} = 0/062 \text{ g.s}^{-1}$$



۲۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا در طول واکنش ۶۰۰ mL گاز تولید شده است. پس داریم:



۲۴ g Mg	۲۲۴۰۰ mL H ₂	⇒ x = ۰/۶۵ g Mg
x	۶۰۰ mL H ₂	

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{۴۰۰ \text{ mL}}{۳۰ \text{ s}} = ۱۳/۳ \text{ mL} \cdot \text{s}^{-۱}$$

«بانک سوال یاوران دانش»

۲۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:



۳ × ۱ mol P _۴	۲۰ × ۳۰ L NO	⇒ x = ۲۰ L (در دقیقه)
۰/۱ mol P _۴	x	

$$\text{در هر ساعت} = ۲۰ \text{ L} \times ۶۰ = ۱۲۰۰ \text{ L}$$



۲۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:

پس با توجه به نسبت‌های استوکیومتری، سرعت مصرف HF سه برابر سرعت تولید BF_۳ است.

$$\text{سرعت مصرف HF} = \frac{۰/۱ \text{ mol}}{\text{s}} \times ۳ \times ۶۰ = ۱۸ \text{ mol} \cdot \text{min}^{-۱}$$



۲۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۲ mol Al	۳ × ۲۲۴۰۰ mL H ₂	⇒ x = ۵۰۴۰ mL
۰/۱۵ mol Al	x	

$$\bar{R} = \frac{۵۰۴۰ \text{ mL}}{۵ \times ۶۰ \text{ s}} = ۱۶/۸ \text{ mL} \cdot \text{s}^{-۱}$$

۲۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا با توجه به نسبت‌های استوکیومتری سرعت تولید A و B به ترتیب ۱/۳ و ۲/۳ از E هستند و در ۵ دقیقه ۱ mol از G تولید می‌شود.

$$\text{مقدار G تولید شده} = \frac{۰/۲ \text{ mol}}{۱ \text{ min}} \times ۵ \text{ min} = ۱ \text{ mol G}$$

۲۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا با توجه به نمودار، سرعت واکنش ثابت نبوده است.



۲۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:



$$\text{mol KNO}_3 = \frac{5\text{g}}{101\text{g}} \approx 0.05\text{mol}$$

4mol KNO_3	در یک دقیقه	گاز $7 \times 22/4\text{L}$
$60 \times 0.05\text{mol. KNO}_3$		x

$$x = 117/6\text{L}$$

60s	گاز $117/6\text{L}$
x	گاز 800L

$$x = 408\text{s}$$

۲۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:
در یک لیتر محلول



$3 \times 22/4\text{L Cl}_2$	5mol NaCl
$4/48\text{L Cl}_2$	x

$$x = 0.33\text{mol}$$

$$\text{سرعت واکنش} = \frac{\text{سرعت مصرف کلر}}{3} = \frac{4/48\text{L} \div 22/4}{3 \times 60\text{s}} = 1/1 \times 10^{-3}\text{mol.s}^{-1}$$

۲۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:



$$\text{mol CH}_4 = \frac{1/12\text{L}}{22/4\text{L}} = 0.05\text{mol}$$

$$R = \frac{0.05\text{mol}}{2} = 0.025\text{mol}$$

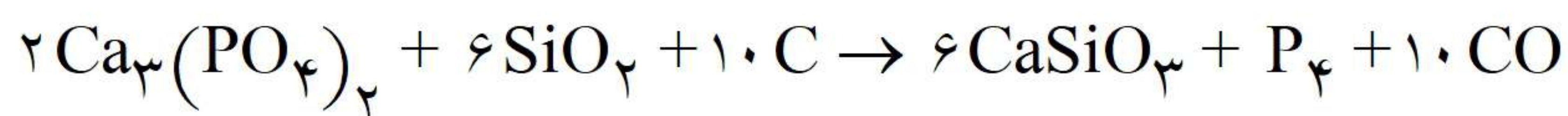
و سرعت تولید HCN دو برابر سرعت واکنش است؛ پس داریم:

1min	0.05mol HCN
x	5mol HCN

$$x = 100\text{min} = 6000\text{s}$$



۳۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:



$$\frac{124\text{ gP}_4}{200\text{ gP}_4} \left| \begin{array}{c} 1\text{ mol} \\ x \end{array} \right. \Rightarrow x = 1/6\text{ mol}$$

بنابراین $3/2$ مول کلسیم فسفات در هر دقیقه مصرف می‌شود و داریم:

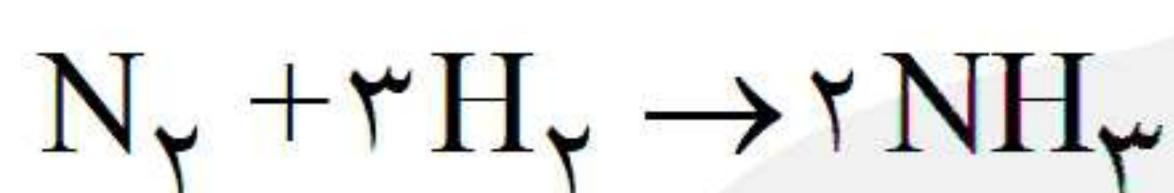
$$R = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{3/2\text{ mol}}{60\text{ s}} = 5/3 \times 10^{-2}\text{ mol.s}^{-1}$$

و چون ضریب استوکیومتری P_4 برابر ۱ است، سرعت واکنش با سرعت تولید آن برابر است.

$$R = \frac{1/6\text{ mol}}{60\text{ s}} = 2/6 \times 10^{-2}\text{ mol.s}^{-1}$$

«بانک سوال یاوران دانش»

۳۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:



$$\frac{2 \times 17\text{ gNH}_3}{10^6\text{ gNH}_3} \left| \begin{array}{c} 92\text{ kJ} \\ x \end{array} \right. \Rightarrow x = 2/7 \times 10^6\text{ kJ.h}^{-1}$$

$$\text{سرعت تولید گرما} = \frac{2/7 \times 10^6\text{ kJ}}{1\text{ h}} \times \frac{1\text{ h}}{3600\text{ s}} = 7/5 \times 10^2\text{ kJ.s}^{-1}$$

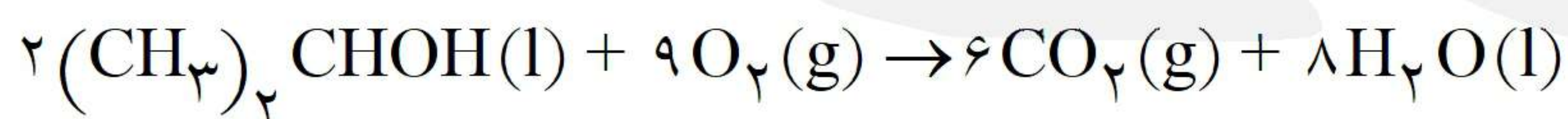
۳۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:



$$? \text{ mol CO}_2 = 1/1\text{ gCO}_2 \times \frac{1\text{ mol CO}_2}{44\text{ gCO}_2} = 0.025\text{ mol}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{HCl}}}{2} = \frac{\bar{R}_{\text{CO}_2}}{1} \Rightarrow \bar{R}_{\text{HCl}} = \frac{2 \times 0.025\text{ mol}}{30\text{ min}} \approx 1/67 \times 10^{-3}\text{ mol.min}^{-1}$$

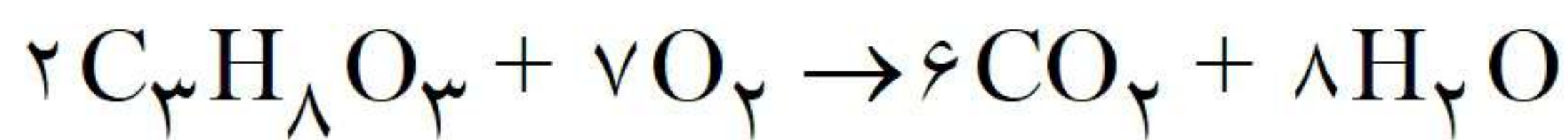
۳۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:



$$\frac{\bar{R}_{\text{CO}_2}}{\bar{R}_{\text{O}_2}} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$



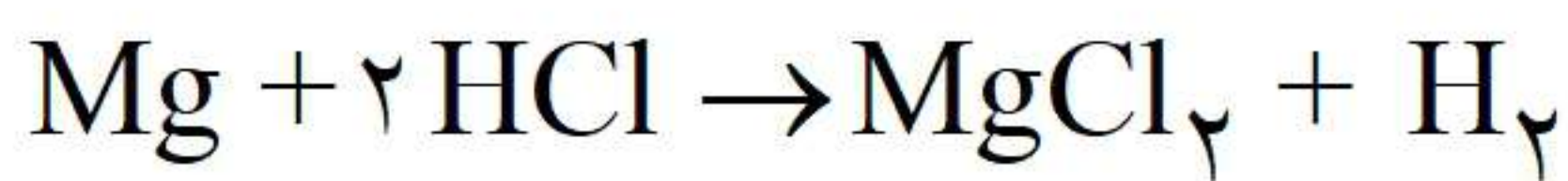
۳۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:



$$C_3H_8O_3 = 92 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\frac{2 \times 92 \text{ g } C_3H_8O_3}{1/5 \text{ g} \times 60 \text{ s}} \left| \frac{7 \text{ mol } O_2}{x} \right. \Rightarrow x = 3/4 \text{ mol.min}^{-1}$$

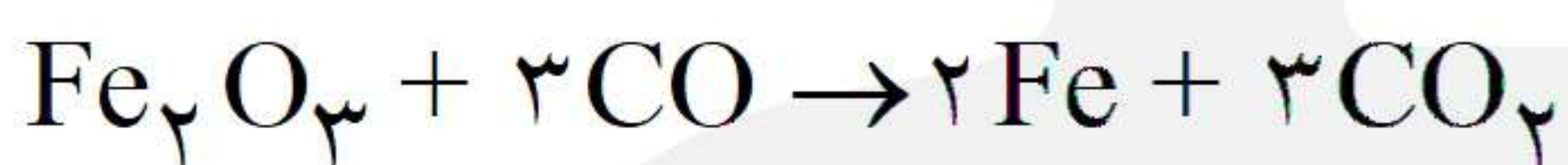
۳۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:



$$\frac{24 \text{ g } Mg}{20 \text{ g}} \left| \frac{22400 \text{ mL } H_2}{x} \right. \Rightarrow x = 18667 \text{ mL } H_2$$

$$\bar{R} = \frac{18667 \text{ mL}}{5 \times 60 \text{ s}} = 62/3 \text{ mL.S}^{-1}$$

۳۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:



$$\frac{2 \times 56 \text{ g } Fe}{10.5 \text{ g } Fe} \left| \frac{3 \times 22/4 \text{ L } CO_2}{x} \right. \Rightarrow x = 6 \times 10^4 \text{ L/min}$$

$$\frac{60 \text{ s}}{1 \text{ s}} \left| \frac{6 \times 10^4 \text{ L } CO_2}{x} \right. \Rightarrow x = 1000 \text{ L.s}^{-1}$$

۳۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:



$$N_2O_5 \text{ شده} = 8 \text{ min} \times \frac{0.1 \text{ mol}}{1 \text{ min}} = 0.8 \text{ mol}$$

$$N_2O_5 \text{ مانده} = 2 - 0.8 = 1.2 \text{ mol } N_2O_5$$

$$? \text{ mol } NO_2 = 0.8 \text{ mol } N_2O_5 \times \frac{4 \text{ mol } NO_2}{2 \text{ mol } N_2O_5} = 1.6 \text{ mol } NO_2$$

$$? \text{ mol } O_2 = 0.8 \text{ mol } N_2O_5 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } N_2O_5} = 0.4 \text{ mol } O_2$$

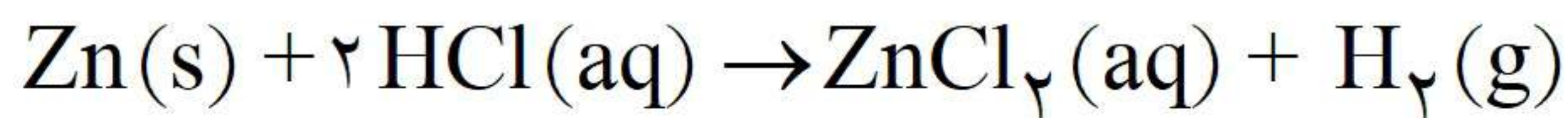
$$\text{مجموع مول های گازی در ظرف} = 1.2 \text{ mol } N_2O_5 + 1.6 \text{ mol } NO_2 + 0.4 \text{ mol } O_2 = 3.2 \text{ mol}$$

۳۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:



$$\frac{\bar{R}_{N_2O_5}}{2} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{1} \Rightarrow \bar{R}_{O_2} = \frac{1}{2} \bar{R}_{N_2O_5} = \frac{1}{2} \times \frac{|\Delta n_{N_2O_5}|}{\Delta t} = \frac{1}{2} \times \frac{|0.1 - 0.2|}{(12 - 5) \times 60}$$

$$\approx 1/2 \times 10^{-4} \text{ mol.min}^{-1}$$



۳۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:

$$n_{\text{HCl}} = 200 \text{ mL} \times \frac{2 \text{ mol}}{1000 \text{ mL}} = 0.4 \text{ mol}$$

$$\bar{R}_{\text{HCl}} = \frac{0.4 \text{ mol}}{2 \times 60 \text{ s}} \approx 3.3 \times 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1}$$

$$n_{\text{H}_2} = 0.2 \text{ mol Zn} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{22400 \text{ mL H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 4480 \text{ mL H}_2$$



۴۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:

$$n_{\text{HCl}} = 11.2 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22400 \text{ mL}} \times \frac{6 \text{ mol HCl}}{3 \text{ mol H}_2} = 0.001 \text{ mol HCl}$$

$$R = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.001 \text{ mol HCl}}{1 \text{ s}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 3.6 \text{ mol.h}^{-1}$$

۴۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مطابق داده‌های سؤال، فرمول عمومی لیکوپن به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n-24}$ است. از طرفی با توجه به متن سؤال می‌توان نوشت:

$$|n - (2n - 24)| = 16 \Rightarrow n = 40$$

معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش سوختن کامل لیکوپن به صورت زیر است:



$$\frac{\bar{R}_{\text{H}_2\text{O}}}{\bar{R}_{\text{O}_2}} = \frac{28}{54} = \frac{14}{27}$$

۴۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_A = \frac{-\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{-(0.1433 - 0.1565) \text{ mol.L}^{-1}}{\left(\frac{120 - 0}{60}\right) \text{ min}}$$

$$= 0.0066 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1} \equiv 6.6 \text{ mmol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

«بانک سوال یاوران دانش»

۴۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. افزودن کاتالیزگر و یا بازدارنده به سامانه‌ی واکنش، مقدار نهایی فراورده را تغییر نمی‌دهد، بنابراین منحنی‌های B و E نمی‌توانند درست باشند. کاتالیزگر، شیب منحنی را افزایش و بازدارنده، شیب منحنی را کاهش می‌دهد.



۴۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش به صورت زیر است:



برای ۴ دقیقه‌ی اول می‌توان نوشت:

$$\frac{\bar{R}_y}{2} = \bar{R}_z \Rightarrow \frac{|a - 1/8|}{2 \times 4} = \frac{a - 0}{1 \times 4} \Rightarrow a = 0/6 \text{ mol.L}^{-1}$$

a غلظت Z را در دقیقه‌ی چهارم نشان می‌دهد.

غلظت فراورده‌ی Z در ۴ دقیقه‌ی اول از صفر به ۰/۶ مولار رسیده و در ۴ دقیقه‌ی دوم از ۰/۶ به ۰/۹ مولار رسیده است.

با توجه به این که سرعت با گذشت زمان کاهش می‌یابد، تغییرات غلظت Z از دقیقه‌ی چهارم تا ششم باید بیشتر از تغییرات غلظت آن از دقیقه‌ی ششم تا هشتم باشد. بنابراین در دو دقیقه‌ی چهارم (از دقیقه‌ی ۶ تا ۸)، Z کمتر از نصف مقدار ۰/۹ - ۰/۶ یعنی کمتر از ۰/۱۵ مولار تغییر می‌کند.

$$\frac{\bar{R}_Z \text{ (در ۴ دقیقه‌ی اول)}}{\bar{R}_Z \text{ (در ۲ دقیقه‌ی چهارم)}} = \frac{\frac{0/6}{4}}{\frac{<0/15}{2}} > 2$$

۴۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



مدت زمان انجام واکنش ۵۰ ثانیه است. زیرا از آن به بعد تغییری در جرم مخلوط واکنش ایجاد نشده است. مطابق قانون پایستگی ماده، جرم گاز تولید شده (CO₂) برابر است با:

$$65/98 - 64/50 = 1/48 \text{ g CO}_2$$

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{1/48 \text{ g} \div 44 \text{ g.mol}^{-1}}{\left(\frac{50}{60}\right) \text{ min}} = 0/04 \text{ mol.min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{HCl}} = 2\bar{R}_{\text{CO}_2} = 2 \times 0/04 = 0/08 \text{ mol.min}^{-1}$$



۴۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



مطابق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم اجزای واکنش در هر لحظه برابر با مجموع جرم اولیه‌ی واکنش‌دهنده(ها) است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{NH}_3 = 59/5 \text{ g}$$

مطابق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم اجزای واکنش در هر لحظه برابر با مجموع جرم اولیه‌ی واکنش‌دهنده(ها) است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{NH}_3 = 59/5 \text{ g}$$

$$\text{mol NH}_3(\text{اولیه}) = 59/5 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{17 \text{ g}} = 3/5 \text{ mol NH}_3$$

$$\bar{R}_{\text{NH}_3} = \frac{\frac{40}{100} (3/5 \text{ mol})}{4 \text{ L} \times \left(\frac{40}{60}\right) \text{ min}} = 0/525 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

منظور از گاز سنگین‌تر همان N_2 است.

$$\bar{R}_{\text{N}_2} = \frac{1}{2} \bar{R}_{\text{NH}_3} = \frac{1}{2} \times 0/525 = 0/2625 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

۴۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش‌های موردنظر به صورت زیر هستند:



با توجه به قانون پایستگی جرم، جرم گاز تولید شده برابر است با:

$$149/2 - 138 = 11/2 \text{ g O}_2$$

از آن‌جا که ۲۰٪ جرم جامد باقی‌مانده در ظرف مربوط به NaNO_2 است می‌توان نوشت:

$$\frac{20}{100} \times 138 = 27/6 \text{ g NaNO}_2$$

$$\frac{\text{NaNO}_2 \text{ گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرم اکسیژن}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{27/6 \text{ g}}{2 \times 69} = \frac{x \text{ g}}{1 \times 32} \Rightarrow x = 6/4 \text{ g O}_2$$

بنابراین مقدار O_2 تولید شده در واکنش تجزیه‌ی KNO_3 برابر است با:

$$11/2 - 6/4 - 4/8 \text{ g O}_2$$

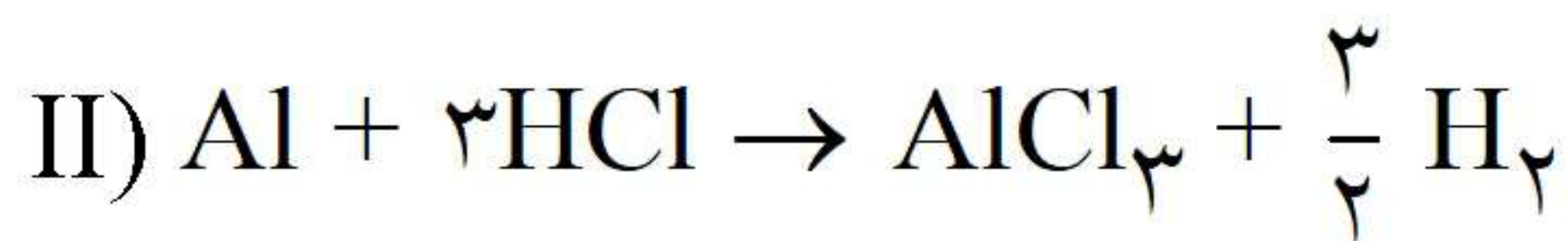
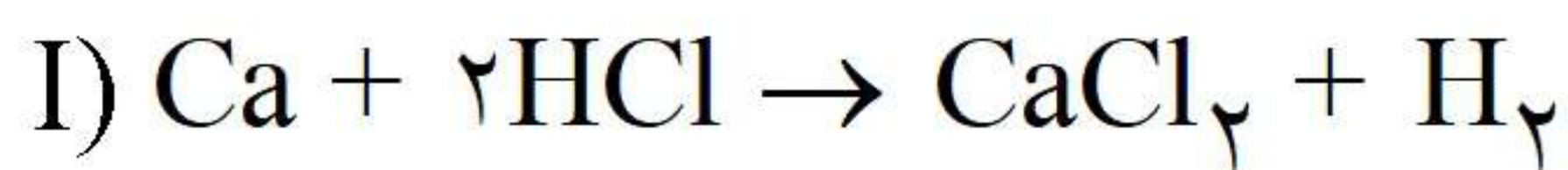
$$\frac{\text{KNO}_3 \text{ مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{گرم اکسیژن}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{y \text{ mol}}{2} = \frac{4/8 \text{ g}}{1 \times 32} \Rightarrow y = 0/3 \text{ mol KNO}_3$$

$$\bar{R}_{\text{KNO}_3} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} = \frac{0/3 \text{ mol}}{6 \text{ min}} = 0/05 \text{ mol.min}^{-1}$$



۴۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مخلوط اولیه را شامل a مول فلز قلیایی خاکی Ca و b مول فلز Al در نظر می‌گیریم:

$$20a + 27b = 30 \quad (*)$$



مطابق معادله‌ی واکنش (I) به‌ازای مصرف a مول فلز Ca ، مقدار a مول گاز H_2 و مطابق معادله‌ی واکنش (II) به‌ازای

مصرف b مول فلز Al ، مقدار $\frac{3}{2}b$ مول گاز H_2 تولید می‌شود.

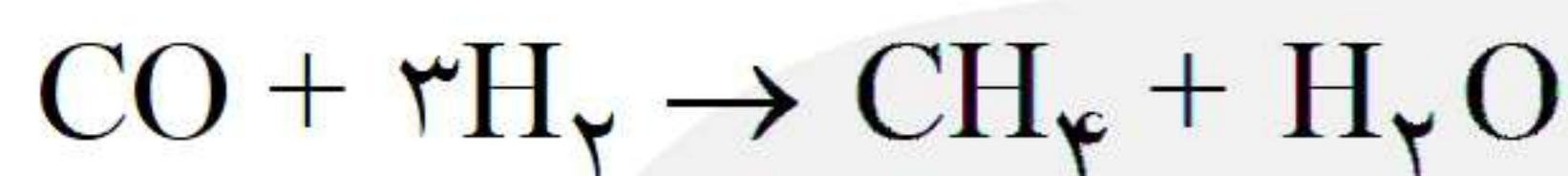
$$2(a) + 2\left(\frac{3}{2}b\right) = 2/82 \quad (**)$$

$$a = 0.21, b = 0.8$$

از حل معادله‌های (*) و (**) مقادیر a و b به دست می‌آید:

$$R_{Ca} = \frac{0.21 \text{ mol}}{\left(\frac{1}{60}\right) h} = 12.6 \text{ mol.h}^{-1}$$

۴۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$\bar{R}_{CO} = 11/2 \Rightarrow \bar{R}_{H_2} = 3 \times 11/2 = 33/2 \text{ mol.min}^{-1}$$

$$R_{H_2} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} = \frac{|a - 17| \text{ mol}}{\frac{10 - 5}{60} \text{ min}} \Rightarrow 33/2 = \frac{|a - 17|}{1/12} \Rightarrow a = 14/2$$

از آنجا که با گذشت زمان، سرعت کاهش می‌یابد می‌توان نوشت:

$$17 - a > a - b - 10/4 > 10/4 - 9/7 \\ \Rightarrow 2/8 > 14/2 - b > b - 10/4 > 0/7$$

فقط گزینه‌ی (۲) در نامعادله‌ی بالا صدق می‌کند.

۵۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



جرم H_2O تولید شده در ۲ دقیقه‌ی نخست واکنش برابر است با:

$$\frac{12/18 \text{ g } O_2}{6 \times 32} = \frac{x \text{ g } H_2O}{6 \times 18} \Rightarrow x = 7/2 \text{ g } H_2O$$

$$9 - 7/2 = 1/18 \text{ g } H_2O$$

بنابراین جرم H_2O تولید شده در ۲ دقیقه‌ی دوم واکنش برابر است با:

$$\bar{R}_{H_2O} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{1/18 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{18 \text{ g}}}{(4 - 2) \times 60 \text{ s}} = \frac{0/1}{120} = 8/33 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{CO_2} = \bar{R}_{H_2O} = 8/33 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$$

۵۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به‌جز عبارت آخر، سایر عبارات درست هستند.

واکنش میان $CaCO_3(s)$ و $HCl(aq)$ در دما و فشار اتاق انجام می‌شود.



۵۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش به صورت مقابل است:



$$\bar{R}_y = \bar{R}_z \Rightarrow \frac{|a - 1/8|}{2 \times 4} = \frac{a - 0}{1 \times 4} \Rightarrow a = 0/6 \text{ mol.L}^{-1}$$

برای ۴ دقیقه‌ی اول می‌توان نوشت:

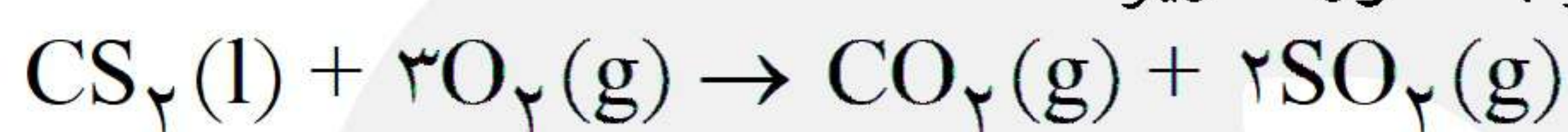
a غلظت Z را در دقیقه‌ی چهارم نشان می‌دهد.

غلظت فراورده‌ی Z در ۴ دقیقه‌ی اول از صفر به ۰/۶ مولار رسیده و در ۴ دقیقه‌ی دوم از ۰/۶ به ۰/۹ مولار رسیده است.

با توجه به این‌که سرعت با گذشت زمان کاهش می‌یابد، تغییرات غلظت Z از دقیقه‌ی چهارم تا ششم باید بیشتر از تغییرات غلظت آن از دقیقه‌ی ششم تا هشتم باشد. بنابراین در دو دقیقه‌ی چهارم (از دقیقه‌ی ۶ تا ۸)، Z کمتر از نصف مقدار ۰/۶ - ۰/۹ یعنی کمتر از ۰/۱۵ مولار تغییر می‌کند.

$$\frac{\bar{R}_Z \text{ (در ۴ دقیقه‌ی اول)}}{\bar{R}_Z \text{ (در ۲ دقیقه‌ی چهارم)}} = \frac{0/6}{0/15} > 2$$

۵۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



نمودار داده‌شده نزولی است، پس با یک واکنش‌دهنده سרוکار داریم:

از طرفی این نمودار نمی‌تواند مربوط به CS_2 باشد، زیرا غلظت مایع خالص تغییر نمی‌کند. بنابراین نمودار مربوط به گاز O_2 است.

$$\bar{R}_{O_2} [3 - 4 \text{ min}] = \frac{-\Delta [O_2]}{\Delta t} = \frac{-(0/04 - 0/05) \text{ mol.L}^{-1}}{(4 - 3) \times 60 \text{ s}} = 1/33 \times 10^{-5} \text{ M.s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{SO_2} = \frac{2}{3} \bar{R}_{O_2} = \frac{2}{3} (1/33 \times 10^{-5}) = 5/55 \times 10^{-5} \text{ M.s}^{-1}$$

۵۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



مطابق قانون بقای جرم، جرم گاز تولید شده برابر است با:

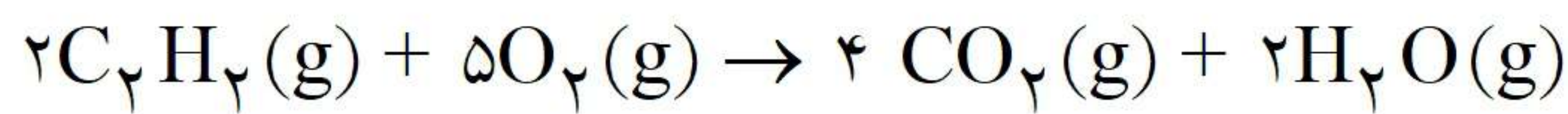
$$SO_3 \text{ (جرم مواد جامد درون ظرف)} - \text{(جرم اولیه‌ی واکنش‌دهنده)} = 34/2 - 19/8 = 14/4 \text{ g}$$

$$\bar{R}_{SO_3} = \frac{14/4 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{80 \text{ g}}}{\frac{6}{60} \text{ h}} = 1/8 \text{ mol.h}^{-1} \Rightarrow \bar{R}_{Al_2O_3} = \frac{1}{3} \bar{R}_{SO_3} = \frac{1/8}{3} = 0/6 \text{ mol.h}^{-1}$$



«بانک سوال یاوران دانش»

۵۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$\Delta m(C_2H_2) = 89 - 50 = 39 \text{ g } C_2H_2$$

$$\Delta n(C_2H_2) = 39 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{26 \text{ g}} = 1.5 \text{ mol } C_2H_2$$

$$\bar{R}_{C_2H_2} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} = \frac{1.5 \text{ mol}}{\left(\frac{12}{60}\right) \text{ min}} = 7.5 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{CO_2} = 2 \bar{R}_{C_2H_2} = 15 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$



۵۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{NH_3}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{NH_3} = 2 \times 0.05 = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

شمار مول‌های مصرف‌شده‌ی NH_3 پس از ۳ دقیقه از آغاز واکنش برابر است با:

$$? \text{ mol } NH_3 = 3 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times \frac{0.1 \text{ mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \times 4 \text{ L} = 72 \text{ mol } NH_3$$

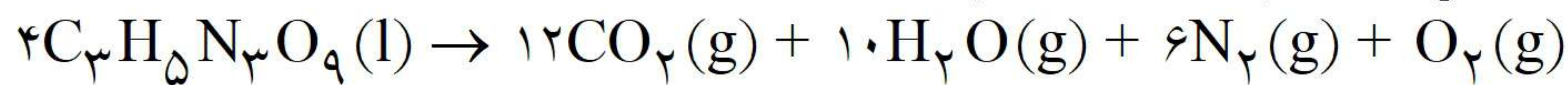
با مصرف ۲ مول NH_3 ، یک مول N_2 و ۳ مول H_2 یعنی در مجموع ۴ مول گاز تولید شده و در نتیجه ۲ مول به شمار مول‌های گازی موجود در ظرف افزوده می‌شود.

به این ترتیب با مصرف ۷۲ مول گاز آمونیاک، در مجموع ۷۲ مول گاز به مجموع شمار مول‌های گازی موجود در ظرف اضافه می‌شود.

$$\text{درصد افزایش تعداد مول گازی} = \frac{72}{240} \times 100 = 30\%$$



۵۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



مطابق معادله‌ی فوق به ازای مصرف ۴ مول واکنش دهنده، یک مول گاز اکسیژن تولید می‌شود، اما همان‌طور که در نمودار می‌بینید، طی مدت ۴۵ ثانیه، ۲ مول گاز اکسیژن تولید شده است، بنابراین با فرض بازده ۱۰۰٪، باید در این مدت، ۸ مول واکنش دهنده تجزیه شده باشد، در صورتی که مطابق نمودار ۱۰ مول واکنش دهنده تجزیه شده است. در نتیجه بازده واکنش ۱۰۰٪ نبوده است. تا همین‌جا مشخص است که بازده برابر ۸۰٪ است. برای درک بیشتر به محاسبات زیر توجه کنید:

$$? \text{ mol } O_2 (\text{مقدار نظری}) = 10 \text{ mol } C_3H_5N_3O_9 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{4 \text{ mol } C_3H_5N_3O_9} = 2.5 \text{ mol } O_2$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{2 \text{ mol}}{2.5 \text{ mol}} \times 100 = 80\%$$

برای محاسبه‌ی سرعت متوسط واکنش نیز باید از فراورده استفاده کنیم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{2 \text{ mol } O_2}{\left(\frac{45}{60}\right) \text{ min}} = 2.66 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۵۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شمار مول‌های Mg و Ca مصرف شده را به ترتیب با a و b نشان می‌دهیم:

$$24a + 40b = 20 \quad (1)$$

با توجه به تعریف a و b، شمار مول‌های H_۲ تولید شده در واکنش‌های I و II به ترتیب برابر a و b خواهد بود.

$$2a + 2b = 1/4 \Rightarrow a + b = 1/8 \quad (2)$$

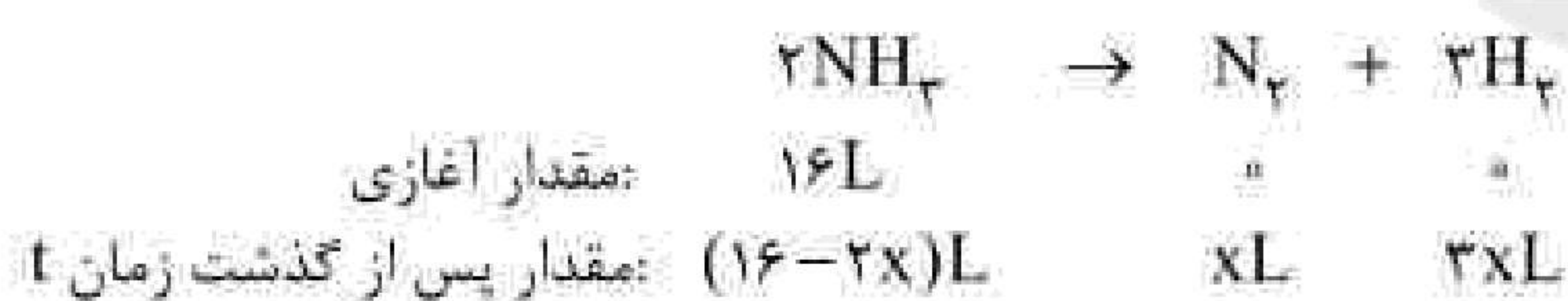
از حل هم‌زمان معادله‌های (۱) و (۲) مقادیر زیر به دست می‌آیند:

$$a = 1/5$$

$$b = 1/8$$

$$R_{H_2}(\text{II واکنش}) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{1/8 \text{ mol}}{(4 \times 60) \text{ s}} = 1/33 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

۵۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نمودار مربوط به واکنش دهنده ی (NH_3) است:



حجم مخلوط واکنش در لحظه‌ی t برابر است با:

$$(16 - 2X) + X + 3X = 16 + 2X$$

مطابق داده‌های سؤال و نمودار داده‌شده می‌توان نوشت:

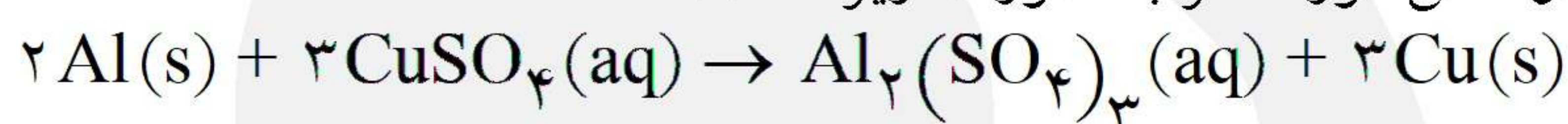
$$16 + 2x = 28 \Rightarrow 2x = 12 \text{ L}$$

۲X نشان‌دهنده‌ی تغییرات حجم گاز آمونیاک است. مطابق نمودار در دقیقه‌ی ۲۰م، آمونیاک به میزان ۱۲L تغییر حجم داشته و از ۱۶L به ۴L رسیده است.

$$\overline{R}_{\text{NH}_3} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} = \frac{12 \text{ L} / 4 \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1}}{2 \cdot \text{min}} = 1,5$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{1}{2} \bar{R}_{\text{NH}_3} = 7/5 \times 10^{-3} \text{ mol. min}^{-1}$$

۶۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



با مصرف ۲ مول Al یعنی ۵۴ گرم آلومینیم، ۳ مول فلز Cu یعنی ۱۹۲ گرم مس، تولید شده و جرم تیغه با فرض این که تمام مس تولید شده بر سطح تیغی آلومینیمی رسوب کند، ۱۳۸ گرم افزایش می یابد. اگر مطابق داده ها فقط ۷۵٪ از

Cu بر سطح تیغه رسوب کند، افزایش جرم تیغه برابر است با:

$$\left(3 \times 64 \times \frac{75}{100} \right) - (2 \times 27) = 90 \text{ g}$$

اکنون می‌توان از یک تناسب ساده استفاده کنیم:

$$\left[\begin{array}{cc} \text{مول مس تولید شده} & \text{افزایش جرم تیغه (g)} \\ 3 & 90 \\ x & \frac{25}{100} \times 120 \end{array} \right] \Rightarrow x = 1 \text{ mol Cu}$$

$$\overline{R}_{Cu} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{1 \text{ mol}}{\frac{9.5}{9.5} \text{ h}} = 1.05 \text{ mol.h}^{-1}$$



۶۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$t = 0 : \quad \begin{array}{ccc} 8 & 0 & 0 \\ t = 6\text{min} : & 8 - 2x & 2x \quad x \end{array}$$

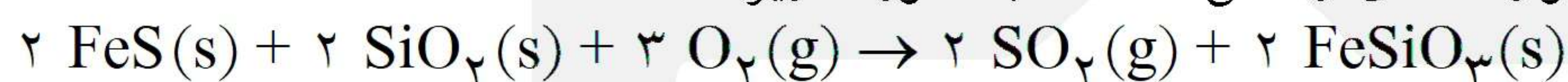
$$\text{مجموع شمار مول‌های درون ظرف پس از ۶ دقیقه} \quad 8 - 2x + 2x + x = 8 + x$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$x = \frac{20}{100}(8) \Rightarrow x = 1/6 \text{ mol}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta t} = \frac{x \text{ mol}}{\Delta L \times (6 \times 60) \text{ s}} = \frac{1/6 \text{ mol}}{\Delta L \times 360 \text{ s}} = 1/8 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

۶۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش داده‌شده به صورت زیر است:



به‌ازای مصرف ۳ مول واکنش‌دهنده‌ی گازی شکل (O_2)، دو مول فراورده‌ی گازی شکل (SO_2) تولیدشده و یک مول از گازهای درون سامانه کاسته می‌شود که معادل $28 = 28 \times 1$ لیتر است.

$$\left[\begin{array}{cc} \text{O}_2 \text{ مول} & \text{حجم (L)} \\ 3 & 28 \\ x & 84 \end{array} \right] \Rightarrow x = 4 \text{ mol O}_2$$

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} = \frac{4 \text{ mol}}{\left(\frac{5}{60}\right) \text{ h}} = 10.8 \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{1}{3} \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{1}{3} \times 10.8 = 3.6 \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1}$$

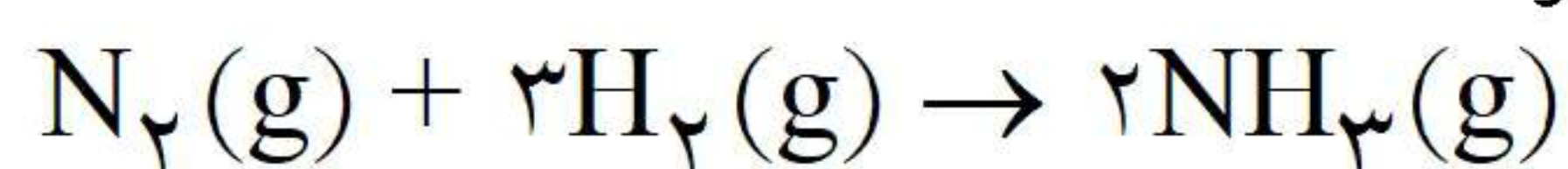
$$\bar{R}_{\text{SiO}_2} = \frac{2}{3} \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{2}{3} \times 10.8 = 7.2 \text{ mol} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$7.2 \frac{\text{mol}}{\text{h}} = \frac{1200 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{5}{18} \text{ h} \approx 17 \text{ min}$$

مدت‌زمان برای کامل شدن واکنش از آغاز برابر ۱۷ دقیقه بوده که پس از گذشت ۵ دقیقه به ۱۲ دقیقه‌ی دیگر نیاز است.



۶۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



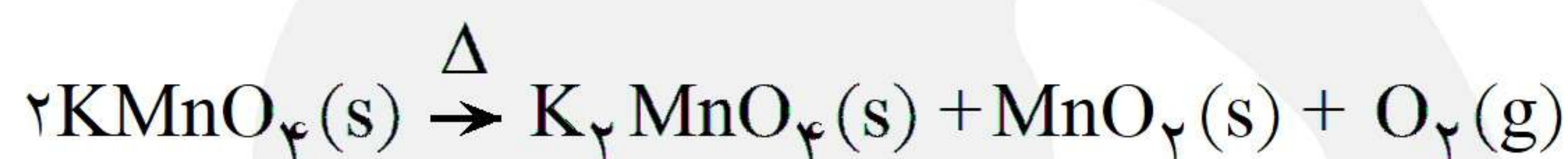
$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{NH}_3}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{\text{NH}_3} = 2 \times 1/2 \text{ mol.s}^{-1} = 1/1 \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{NH}_3} = \frac{\Delta n(\text{NH}_3)}{\Delta t} \Rightarrow 1/1 \text{ mol.s}^{-1} = \frac{\Delta n(\text{NH}_3)}{(30 \times 60) \text{ s}} \Rightarrow \Delta n(\text{NH}_3) = 180 \text{ mol}$$

مطابق معادله‌ی واکنش با مصرف ۴ مول از واکنش‌دهنده‌ها (۳ مول هیدروژن و ۱ مول نیتروژن)، ۲ مول آمونیاک تولید می‌شود. بنابراین می‌توان گفت در دما و فشار ثابت، با مصرف ۴V حجم از واکنش‌دهنده‌ها، ۲V حجم، آمونیاک تولید شده و ۲V حجم از حجم گازهای درون ظرف کم می‌شود.

$$\text{حجم گازهای درون ظرف} = \text{حجم آمونیاک تولیدی} = 180 \text{ mol} \times \frac{20 \text{ L}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} = 3.6 \text{ m}^3$$

۶۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر هستند:



مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{\bar{R}_{\text{O}_2}[\text{KNO}_3]}{\bar{R}_{\text{KNO}_3}} = 4 \Rightarrow \frac{x}{y} = 4$$

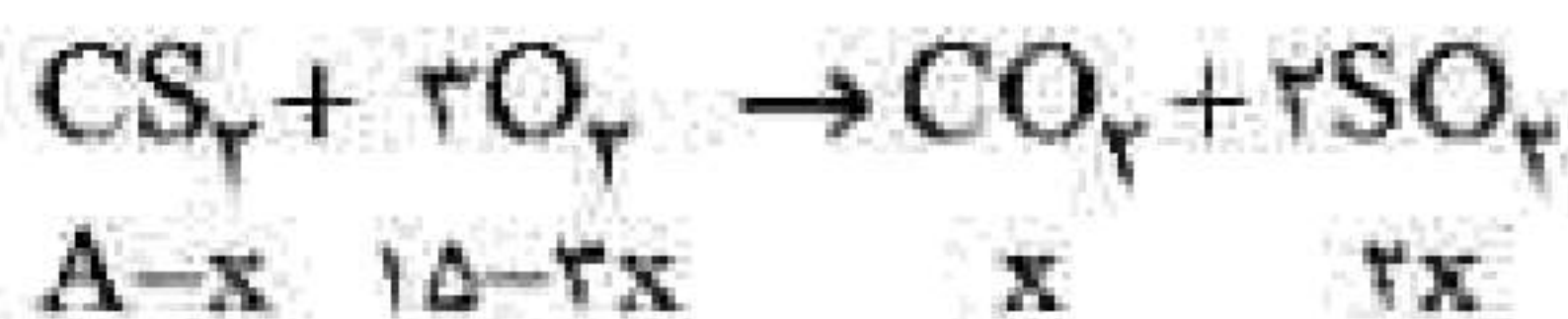
$$\frac{\bar{R}_{\text{O}_2}[\text{KMnO}_4]}{\bar{R}_{\text{KNO}_3}} = \frac{y}{2x} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$



۶۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



واضح است که A و B به ترتیب واکنش دهنده و فراورده هستند. از آنجا که تغییرات مول A در ۱۵ ثانیه برابر با ۹/۹ و برای B در همین مدت برابر با ۶/۶ مول است، می‌توان نتیجه گرفت که ضریب A باید ۱/۵ برابر B باشد و در نتیجه A و B به ترتیب O_2 و SO_2 هستند.



$$(x + 2x) = (15 - 3x) \Rightarrow x = 2/5 \text{ mol}$$

$$\bar{R}_{\text{O}_2} = 3 \bar{R}_{\text{واکنش}} \Rightarrow \bar{R}_{\text{O}_2} = 3(12) = 36 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\Rightarrow \frac{m - n}{\frac{5}{60}} = 36 \Rightarrow m - n = 3$$

$$\bar{R}_{\text{SO}_2} = 2 \bar{R}_{\text{واکنش}} \Rightarrow 2(12) = \frac{b - a}{\frac{5}{60}} \Rightarrow b - a = 2$$

$$x = 2/5 \Rightarrow \begin{cases} b = 2x = 2(2/5) = 5 \\ 15 - n = 3(x) = 6/5 \Rightarrow n = 7/5 \end{cases}$$

$$m - n = 3 \Rightarrow m = n + 3 = 7/5 + 3 = 10/5$$

$$b - a = 2 \Rightarrow a = b - 2 = 5 - 2 = 3$$

$$\frac{m \cdot a}{n \cdot b} = \frac{10/5 \times 3}{7/5 \times 5} = 0.84$$

۶۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از روی افزایش حجم اکسیژن، تعداد مول و در نتیجه جرم آن معادل کاهش جرم مواد موجود در ظرف (مواد جامد) است.

$$?g \text{ O}_2 = (2238 - 1342) \text{ mL O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{22400 \text{ mL O}_2} \times \frac{32g \text{ O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 12.8g \text{ O}_2$$



«بانک سوال یاوران دانش»

۶۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش‌های موردنظر به صورت زیر هستند:



برای این که سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن در دو واکنش با هم برابر شود، کفایت ضریب آن‌ها را یکسان کنیم، به این ترتیب ضرایب واکنش (۲) را در عدد ۲/۵ ضرب می‌کنیم.

$$\frac{\text{سرعت } H_۲O \text{ واکنش (۱)}}{\text{سرعت } CO_۲ \text{ واکنش (۲)}} = \frac{۶}{۲/۵ \times ۶} = ۰/۴$$

$$\frac{\Delta V(H_۲O)}{\Delta V(CO_۲)} = \frac{۶}{۱۵} = ۰/۴$$

با فرض این که Δt دو واکنش با هم برابر باشد، می‌توان نوشت:

۶۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

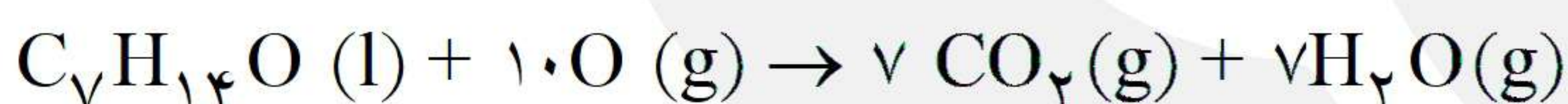
	$۲NH_۳(g) \rightarrow N_۲(g) + ۳H_۲(g)$		
$t = ۰$	۱	۰	۰
$t = ۱۲s$	$۱ - ۲x$	x	$۳x$

$$\frac{\text{حجم آمونیاک}}{\text{حجم کل ظرف}} = \frac{۲۰}{۱۰۰} \Rightarrow \frac{۱ - ۲x}{(۱ - ۲x) + x + ۳x} = \frac{۱}{۵}$$

$$\Rightarrow \frac{۱ - ۲x}{۱ + ۲x} = \frac{۱}{۵} \Rightarrow ۵ - ۱۰x = ۱ + ۲x \Rightarrow ۴ = ۱۲x \Rightarrow x = \frac{۱}{۳} \text{ mol}$$

$$\bar{R}_{H_۲} = \frac{۳\left(\frac{۱}{۳}\right) \text{ mol}}{۲۰L \times \frac{۱۲}{۶۰} \text{ min}} = ۰/۲۵ \text{ mol.L}^{-۱} . \text{min}^{-۱}$$

۶۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش سوختن کامل ۲ - هپتانول ($C_7H_{۱۴}O$) به صورت زیر است:



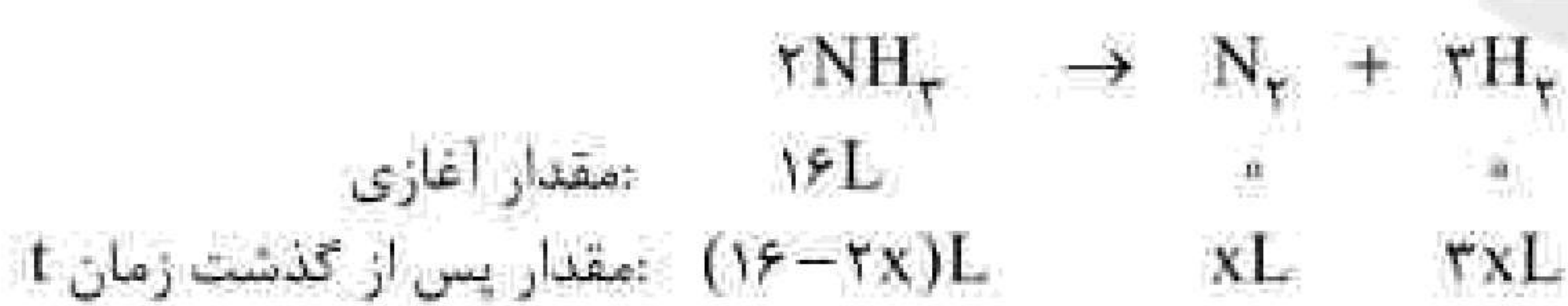
مطابق معادله فوق به ازای سوختن هر مول ۲ - هپتانول، ۱۴ مول گاز تولید می‌شود.

$$\frac{x \text{ mol}}{۱} = \frac{۱۴L \text{ gas}}{(۷ + ۷) \times ۲۵} \Rightarrow x = ۰/۰۴ \text{ mol } C_7H_{۱۴}O$$

$$\bar{R}_{C_7H_{۱۴}O} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} = \frac{۰/۰۴ \text{ mol}}{(۱ \times ۶۰)s} = ۶/۶۶ \times ۱۰^{-۴} \text{ mol.s}^{-۱}$$



۷۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نمودار مربوط به واکنش دهنده (NH_3) است:



حجم مخلوط واکنش در لحظه t برابر است با:

$$(16 - 2x) + x + 3x = 16 + 2x$$

مطابق داده‌های سؤال و نمودار داده‌شده می‌توان نوشت:

$$16 + 2x = 28 \Rightarrow 2x = 12\text{L}$$

$2x$ نشان‌دهنده تغییرات حجم گاز آمونیاک است. مطابق نمودار در دقیقه ۲۰، آمونیاک به میزان 12L تغییر حجم داشته و از 16L به 4L رسیده است.

$$\bar{R}_{\text{NH}_3} = \frac{|\Delta n|}{\Delta t} = \frac{12\text{L} / 40\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}}{20\text{min}} = 0.15$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{1}{2} \bar{R}_{\text{NH}_3} = 7.5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۷۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



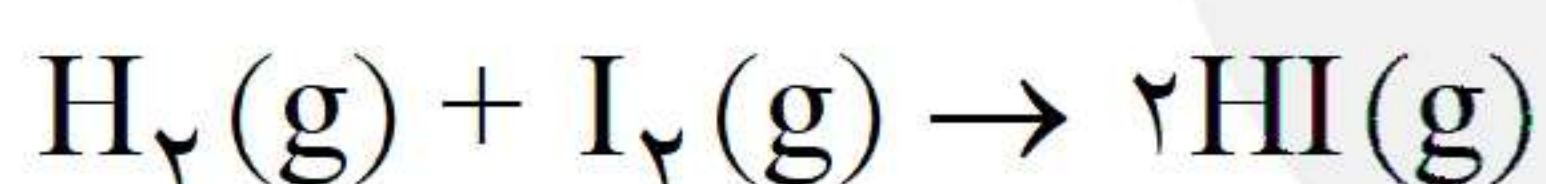
مدت‌زمان انجام واکنش ۵۰ ثانیه است. زیرا از آن به بعد تغییری در جرم مخلوط واکنش ایجاد نشده است. مطابق قانون پایستگی ماده، جرم گاز تولید شده (CO_2) برابر است با:

$$65/98 - 64/50 = 1/48 \text{g CO}_2$$

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{1/48 \text{g} \div 44 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}}{\left(\frac{50}{60}\right) \text{min}} = 0.04 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{HCl}} = 2\bar{R}_{\text{CO}_2} = 2 \times 0.04 = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۷۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

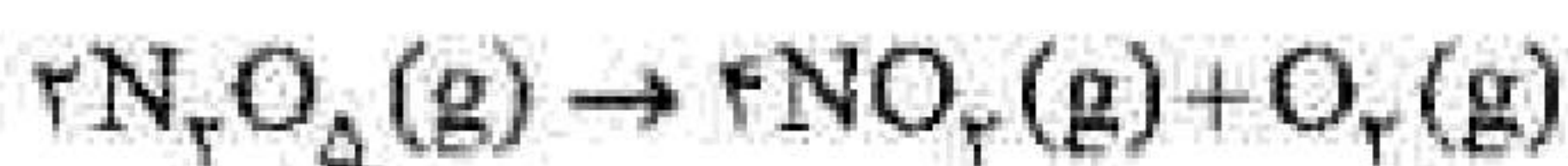


شمار ذره‌های HI پس از گذشت ۲۰ دقیقه از صفر به ۴ ذره رسیده است.

$$\bar{R}_{\text{HI}} = \frac{\Delta n}{V \cdot \Delta t} \Rightarrow 0.15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1} = \frac{(4 \times 0.1) \text{mol}}{V \times \left(\frac{20}{60}\right) \text{h}} \Rightarrow V = 1\text{L}$$



۷۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



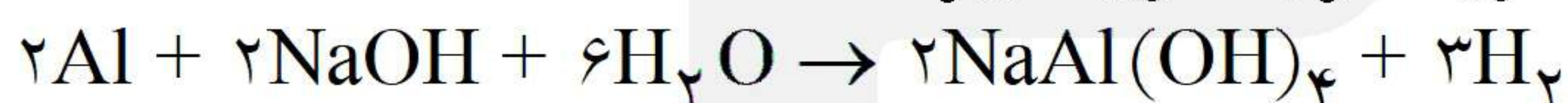
آغاز واکنش: ۶/۴ ۰ ۰
پس از ۲ دقیقه: ۶/۴ - ۲x ۴x x

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{O}_2} = \frac{\Delta n(\text{O}_2)}{V \cdot \Delta t}$$

$$0.004 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} = \frac{\Delta n(\text{O}_2)}{5 \text{ L} \times (2 \times 60) \text{ s}} \Rightarrow \Delta n(\text{O}_2) = 2/4 \text{ mol O}_2$$

$$\text{مجموع شمار مول‌های درون ظرف} = 6/4 - 2x + 4x + x = 6/4 + 3x = 6/4 + 3(2/4) = 13/6$$

۷۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



ابتدا جرم H_2 تولید شده در ۵ دقیقه‌ی نخست واکنش را به دست می‌آوریم:

$$\frac{10/8 \text{ g Al}}{2 \times 27} = \frac{x \text{ g H}_2}{3 \times 2} \Rightarrow x = 1/2 \text{ g H}_2$$

$$2 - 1/2 = 3/2 \text{ g H}_2$$

بنابراین جرم H_2 تولید شده در ۵ دقیقه‌ی دوم واکنش برابر است با:

$$\bar{R}_{\text{H}_2[5-10]} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{3/2 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ g}}}{(10 - 5) 60 \text{ s}} = 1/33 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{NaAl}(\text{OH})_4} = \frac{2}{3} \bar{R}_{\text{H}_2} = 8/99 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

۷۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



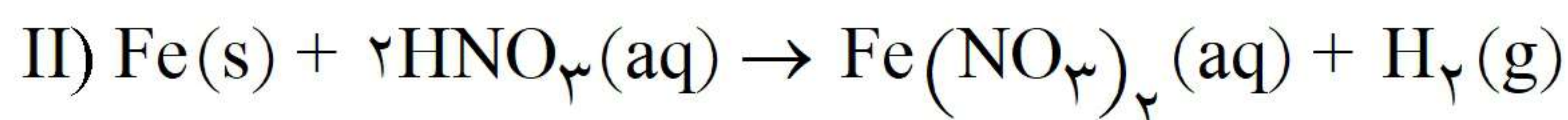
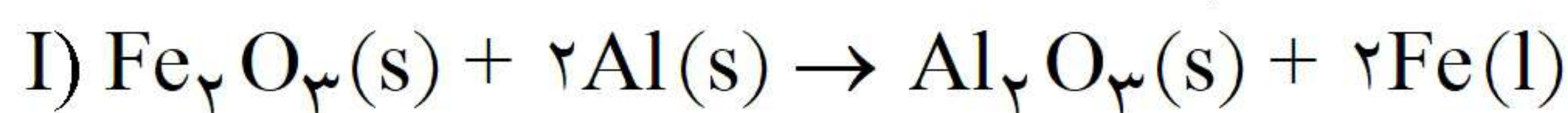
به‌ازای مصرف یک مول فلز روی (۶۵ g Zn)، یک مول فلز مس (۶۴ g Cu) تولید شده و یک گرم از جرم تیغه کاسته می‌شود. حال اگر فقط ۶۲/۵٪ از مس تولید شده بر سطح تیغه بنشیند، تغییر جرم تیغه برابر است با:

$$? \text{ mol Cu} = 10 \text{ g جرم} \times \frac{1 \text{ mol Cu تغییر جرم}}{25 \text{ g تغییر جرم}} = 0.4 \text{ mol Cu} \quad (65) - \left(\frac{62.5}{100} \times 64 \right) = 25 \text{ g}$$

$$\bar{R}_{\text{Cu}} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = 0.4 \frac{\text{mol}}{4 \text{ min}} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$



۷۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش‌ها به صورت زیر هستند:



ضرایب واکنش (II) را در ۲ عدد ضرب می‌کنیم تا ضرایب ماده‌ی مشترک دو واکنش (Fe) یکسان شود. در این صورت می‌توان نوشت:



$$\frac{x \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{1} = \frac{0.5 \text{ mol HNO}_3 \times 2}{2} \Rightarrow x = 0.5 \text{ mol Al}_2\text{O}_3$$

$$\bar{R}_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.5 \text{ mol}}{\left(\frac{10}{60}\right) \text{ h}} = 3 \text{ mol.h}^{-1}$$

۷۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. واکنش پس از ۵۰ ثانیه به پایان رسیده است.

$$\text{جرم CO}_2 = 65/98 - 64/50 = 1/48 \text{ g CO}_2$$

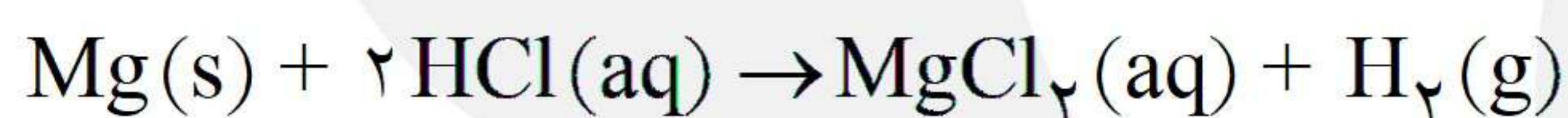
$$\Delta n(\text{CO}_2) = 1/48 \text{ g CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} = 0.00227 \text{ mol CO}_2$$

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{0.00227 \text{ mol}}{\left(\frac{50}{60}\right) \text{ min}} = 0.00272 \text{ mol.min}^{-1}$$



$$\bar{R}_{\text{HCl}} = 2\bar{R}_{\text{CO}_2} = 0.00544 \text{ mol.min}^{-1}$$

«بانک سوال یاوران دانش»

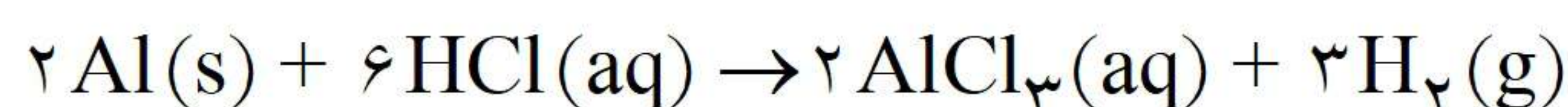


۷۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

$$\text{mL H}_2 = 4/8 \text{ g Mg} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24 \text{ g Mg}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Mg}} \times \frac{22400 \text{ mL H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 4480 \text{ mL H}_2$$

$$\bar{R} = \frac{4480 \text{ mL}}{5 \times 60 \text{ s}} = 14.93 \text{ mL.s}^{-1}$$

۷۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:



$$\text{mL H}_2 = 9 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{22400 \text{ mL H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 11200 \text{ mL H}_2$$

$$\bar{R} = \frac{11200 \text{ mL H}_2}{5 \times 60 \text{ s}} = 37.33 \text{ mL.s}^{-1}$$



۸۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

$$\bar{R} = \frac{\left(\frac{X}{65}\right) - \left(\frac{10}{65}\right)}{7/5} = 0.04 \text{ mol.s}^{-1} \Rightarrow X = 29.5 \text{ g}$$

