

CHUYÊN ĐỀ TỰ CHỌN LƯỢNG CHẤT

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

Cách 1: Chọn một mol nguyên tử hoặc phân tử chất tham gia phản ứng.

Cách 2: Chọn một mol hỗn hợp các chất tham gia phản ứng.

Cách 3: Chọn đúng tỷ lệ lượng chất trong đầu bài đã cho.

Cách 4: Chọn cho thông số một giá trị phù hợp để đơn giản phép tính

Ví dụ 1: Hoà tan a gam một oxit kim loại hoá trị II (không đổi) bằng một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 4,9% người ta thu được một dung dịch muối có nồng độ 5,88%. Xác định tên kim loại hoá trị II

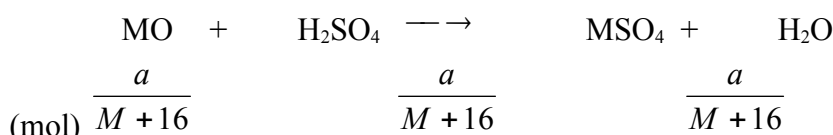
Hướng dẫn

Cách 1: Tính toán bình thường theo yêu cầu và số liệu bài cho

Gọi công thức của oxit hoá trị II là MO

$$n_{MO} = \frac{a}{M + 16} \text{ (mol)}$$

Phương trình phản ứng



Khối lượng dung dịch axit cần dùng:

$$m_{dd \ H_2SO_4} = \frac{98 \times 100 \times a}{4,9 \times (M + 16)} = \frac{2000a}{M + 16} \text{ (gam)}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có

$$m_{dd \ MSO_4} = m_{oxit} + m_{axit} = a + \frac{2000a}{M + 16} \text{ (gam)}$$

$$m_{MSO_4} = \frac{(96 + M) \times a}{M + 16} \text{ (gam)}$$

Khối lượng muối thu được:

Nồng độ phần trăm của dung dịch muối thu được:

$$C\%_{MSO_4} = \frac{\frac{(M + 96).a}{M + 16}}{a + \frac{2000a}{M + 16}} \times 100\% = 5,88 \Leftrightarrow \frac{M + 96}{M + 2016} \times 100\% = 5,88\%$$

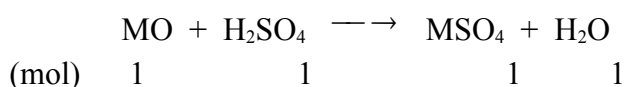
$$\Rightarrow M = 24 \text{ (g / mol)}$$

$\Rightarrow M$ là Mg

Cách 2: Giải theo phương pháp tự chọn lượng chất với đại lượng tự chọn là 1 mol

Giả sử có 1 mol MO phản ứng $m_{MO} = (M + 16) \text{ (gam)}$

Phương trình phản ứng



- Khối lượng chất tan của H_2SO_4 : $m = n.M = 1.98 = 98 \text{ (g)}$

- Khối lượng dung dịch axit cần dùng: $C\% = \frac{mct.100\%}{mdd}$

$$m_{dd \ H_2SO_4} = \frac{98 \times 100}{4,9} = 2000 \text{ (gam)}$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có

$$m_{MO} + m_{dd\ H_2SO_4} = m_{dd\ MSO_4}$$

$$m_{dd\ MSO_4} = M + 16 + 2000 = (M + 2016) \text{ (gam)}$$

- Khối lượng chất tan của MSO_4 : $m_{MSO_4} = 1.(M + 96) \text{ (g)}$

$$C\%_{(MSO_4)} = \frac{M + 96}{M + 2016} \times 100 = 5,88\%$$

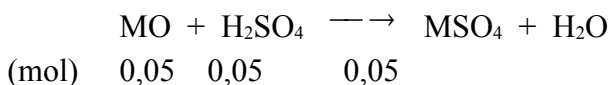
$$\Rightarrow M \approx 24 \text{ (M là Magie)}$$

Cách 3: Giải theo phương pháp tự chọn lượng chất với đại lượng tự chọn quy về 100.

Giả sử có 100 gam dung dịch H_2SO_4 4,9% tham gia phản ứng

$$n_{H_2SO_4} = \frac{4,9 \times 100}{100 \times 98} = 0,05 \text{ (mol)}$$

Phương trình phản ứng



Khối lượng oxit ban đầu: $a = m_{MO} = 0,05 \times (M + 16) \text{ (gam)}$

Khối lượng muối thu được: $m_{MSO_4} = 0,05 \times (M + 96) \text{ (gam)}$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có

$$m_{dd\ MSO_4} = m_{oxit} + m_{axit} = 0,05(M + 16) + 100 = 0,05M + 100,8 \text{ (gam)}$$

$$C\%_{(MSO_4)} = \frac{0,05(M + 96)}{0,05M + 100,8} \times 100 = 5,88$$

$$\Leftrightarrow 5M + 480 = 0,294M + 592,704$$

$$\Rightarrow M \approx 24 \text{ (M là Magie)}$$

II. PHÂN DẠNG BÀI TẬP

1. Đại lượng quy về 1 mol

Bài 1: Hỗn hợp khí gồm oxygen và ozone có tỉ khối so với hydrogen là 18. Xác định phần trăm theo thể tích của từng khí trong hỗn hợp đầu

Hướng dẫn

- Gọi x, y là mol của O_2 và O_3

$$\overline{M} = 18 \cdot 2 = 36 \text{ (g)}$$

Áp dụng sơ đồ đường chéo

$$\begin{array}{ccc} \begin{array}{c} x \\ \text{mol} \end{array} & \begin{array}{c} O_2: \quad 32 \end{array} & \begin{array}{c} 12 \end{array} \\ & & \\ & & 36 \\ & & \\ \begin{array}{c} y \\ \text{mol} \end{array} & \begin{array}{c} O_3: \quad 48 \end{array} & \begin{array}{c} 4 \end{array} \end{array}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{12}{4} = \frac{3}{1} \Rightarrow x = 3y \quad (1)$$

Giả sử có 1 mol hỗn hợp khí

$$\Rightarrow x + y = 1 \quad (2)$$

$$x = 0,75 \text{ (mol)}; y = 0,25 \text{ (mol)}$$

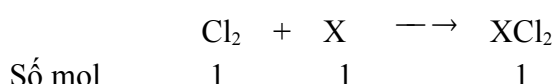
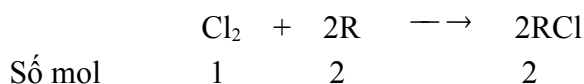
$$\Rightarrow \begin{cases} \%V_{O_2} = 75\% \\ \%V_{O_3} = 25\% \end{cases}$$

Bài 2: Cho cùng một lượng khí chlorine lần lượt tác dụng hoàn toàn với kim loại R (hoá trị I) và kim loại X (hoá trị II) thì khối lượng kim loại R đã phản ứng gấp 3,375 lần khối lượng của kim loại X. Khối lượng muối chloride của R thu được gấp 2,126 lần khối lượng muối chloride của X đã tạo thành. Xác định tên hai kim loại

Hướng dẫn

Giả sử có 1 mol clo tham gia phản ứng

Phương trình phản ứng:



Theo bài, ta có:

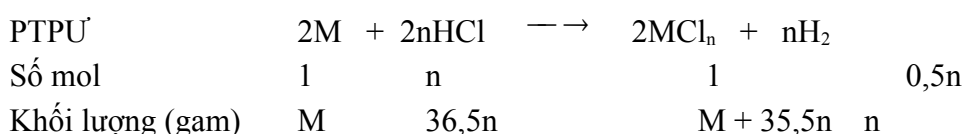
$$\begin{cases} \frac{m_R}{m_X} = \frac{2.M_R}{M_X} = 3,375 \rightarrow 2M_R = 3,375M_X & (1) \\ \frac{m_{\text{RCl}}}{m_{\text{XCl}_2}} = \frac{2.M_R + 71}{M_X + 71} = 2,126 \rightarrow 2M_R - 2,126M_X = 79,946 & (2) \end{cases}$$

Từ (1) và (2) ta có: X là Cu ($M_X = 64$); R là Ag ($M_R = 108$)

Bài 3: Hoà tan x gam kim loại M trong y gam dung dịch HCl 7,3% (lượng axit vừa đủ) thu được dung dịch A có nồng độ 11,96%. Xác định tên kim loại M

Hướng dẫn

Giả sử số mol của kim loại M (có hoá trị n) đã phản ứng là 1 mol



Theo giả thiết ta có

$$m_{\text{dd HCl}} = \frac{36,5n \times 100}{7,3} = 500n$$

áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$\begin{aligned} m_{\text{ddMCl}_n} &= m_M + m_{\text{ddHCl}} - m_{\text{H}_2} = M + 500n - n = M + 499n \\ \rightarrow C\%_{(\text{MCl}_2)} &= \frac{M + 35,5n}{M + 499n} \times 100\% = 11,96 \rightarrow M = 27,5n \end{aligned}$$

Biện luận	n	1	2	3
	M	27,5 (loại)	55 (Mn)	72,5 (loại)

Vậy M là mangan (Mn)

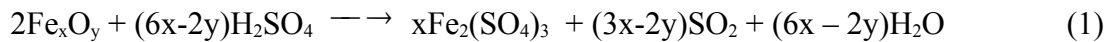
Bài 4: Hoà tan a gam một Iron oxide bằng dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thấy thoát ra khí SO_2 duy nhất. Trong thí nghiệm khác, sau khi khử hoàn toàn a gam Iron oxide đó bằng CO ở nhiệt độ cao rồi hoà tan lượng sắt được tạo thành bằng H_2SO_4 đặc nóng thì thu được lượng khí SO_2 nhiều gấp 9 lần lượng khí SO_2 ở thí nghiệm trên. Xác định công thức của Iron oxide

Hướng dẫn

Gọi công thức của Iron oxide là Fe_xO_y

Giả sử có 1 mol Iron oxide tham gia phản ứng

Phương trình phản ứng



Theo phương trình (1)
$$n_{\text{SO}_2(1)} = \frac{3x-2y}{2} (\text{mol})$$

Theo phương trình (2) và (3)
$$n_{\text{SO}_2(3)} = \frac{3}{2} n_{\text{Fe}} = \frac{3x}{2} n_{\text{Fe}_x\text{O}_y} = \frac{3x}{2} (\text{mol})$$

Theo giả thiết
$$n_{\text{SO}_2(PT 3)} = 9n_{\text{SO}_2(PT 1)} \quad n_{\text{SO}_2(3)} = 9n_{\text{SO}_2(1)} \rightarrow \frac{9(3x-2y)}{2} = \frac{3x}{2} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{4}$$

Vậy công thức của Iron oxide là Fe_3O_4

2. Đại lượng tự chọn quy về 100

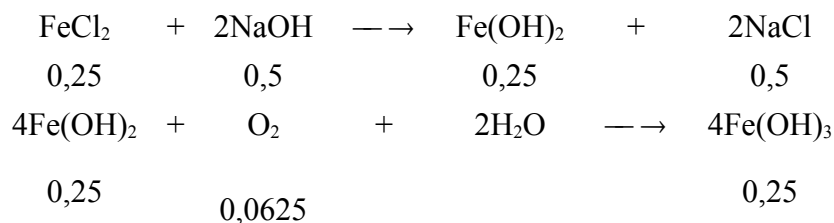
Bài 5: Cho dung dịch NaOH 20% tác dụng vừa đủ với dung dịch FeCl_2 10%. Đun nóng trong không khí cho các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính nồng độ phần trăm muối tạo thành trong dung dịch sau phản ứng, coi nước bay hơi không đáng kể.

Hướng dẫn

Giả sử có 100 gam dung dịch NaOH tham gia phản ứng

$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} = \frac{100 \times 20}{100 \times 40} = 0,5 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng:



- Theo giả thiết ta có

$$m_{\text{dd FeCl}_2} = \frac{0,25 \times 127 \times 100}{10} = 317,5 (\text{gam})$$

- Số gam kết tủa $m_{\text{Fe(OH)}_3} = 0,25 \times 107 = 26,75 (\text{gam})$

- Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có

$$m_{\text{dd NaCl}} = m_{\text{dd FeCl}_2} + m_{\text{dd NaOH}} + m_{\text{O}_2} - m_{\text{Fe(OH)}_3}$$

$$\rightarrow m_{\text{dd NaCl}} = 317,5 + 100 + 32 \cdot 0,0625 - 26,75 = 392,25 \text{ gam}$$

Khối lượng muối trong dung dịch sau phản ứng:

$$m_{\text{NaCl}} = 0,5 \cdot 58,5 = 29,25 \text{ gam}$$

$$\rightarrow C\%_{\text{NaCl}} = \frac{29,25}{392,25} \times 100 = 7,45\%$$

Bài 6: Cho hỗn hợp A gồm CaCO_3 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , trong đó Al_2O_3 chiếm 10,2%; Fe_2O_3 chiếm 9,8%. Nung hỗn hợp này ở nhiệt độ cao thu được hỗn hợp chất rắn B có khối lượng bằng 67% khối lượng của A. Tính phần trăm khối lượng các chất trong B.

Hướng dẫn

$$\begin{cases} m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 10,2(\text{gam}) \\ m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 9,8(\text{gam}) \\ m_{\text{CaCO}_3} = 80(\text{gam}) \end{cases}$$

- Giả sử khối lượng của hỗn hợp A ban đầu là 100 gam $\Rightarrow$

- PTPƯ $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaO} + \text{CO}_2$ (1)

- Theo giả thiết, khối lượng chất rắn B là 67 gam

- Theo phương trình (1) $\Rightarrow$ độ giảm khối lượng $= m_{\text{CO}_2} = 100 - 67 = 33$ gam

- Theo phương trình (1) $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaO}} = n_{\text{CaCO}_3(\text{ph})} = \frac{33}{44} = 0,75 \text{ mol}$

Vậy $m_{\text{CaCO}_3(\text{phân hủy})} = 0,75 \cdot 100 = 75$ (gam)

$$m_{\text{CaCO}_3(\text{dư})} = 80 - 75 = 5 \text{ (gam)}$$

$$m_{\text{CaO}} = 56 \cdot 0,75 = 42 \text{ (gam)}$$

phần trăm khối lượng các chất rắn trong B là:

$$\%m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{10,2 \cdot 100\%}{67} = 15,22\%$$

$$\%m_{\text{CaCO}_3} = \frac{5 \cdot 100\%}{67} = 7,4\%$$

$$\%m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{9,8 \cdot 100\%}{67} = 14,63\%$$

$$\%m_{\text{CaO}} = 62,69\%$$

Bài 7: Nung một mẫu đá vôi X có lẫn tạp chất là MgCO_3 , Fe_2O_3 , và Al_2O_3 đến khối lượng không đổi được chất rắn A có khối lượng bằng 59,3% khối lượng của X. Cho toàn bộ A vào H_2O (lấy dư), khuấy kỹ thấy phần không tan B có khối lượng bằng 13,49% khối lượng của A. Nung nóng B trong dòng không khí CO dư đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn được lượng chất rắn D có khối lượng bằng 85% khối lượng của B. Tính phần trăm khối lượng của CaCO_3 trong X.

Hướng dẫn

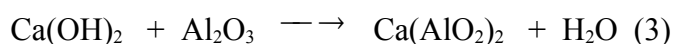
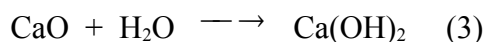
Giả sử ta nung 100 gam hỗn hợp X

Gọi x, y, z, t lần lượt là số mol của CaCO_3 , MgCO_3 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 .

Phương trình phản ứng:

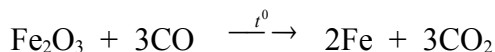


Chất A có CaO , MgO , Fe_2O_3 , Al_2O_3 tác dụng với H_2O dư



Chất B gồm có MgO , Fe_2O_3

$$m_B = \frac{59,3 \cdot 13,49}{100} = 8 \text{ (gam)}$$



$$m_D = \frac{85,8}{100} = 6,8 \text{ (gam)}$$

Chất rắn D có MgO và Fe:

Vậy ta có hệ phương trình sau:

$$\Rightarrow \begin{cases} 100x + 84y + 160z + 102t = 100 \\ 56x + 40y + 160z + 102t = 59,3 \\ 40y + 160z = 8 \\ 40y + 2.56z = 6,8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,825 \\ y = 0,1 \\ z = 0,025 \\ t = 0,05 \end{cases}$$

⇒ Khối lượng của CaCO_3 trong X là

$$m_{\text{CaCO}_3} = 0,825.100 = 82,5 \text{ (gam)} \rightarrow \%m_{\text{CaCO}_3} = 82,5\%$$

Bài 8: Cho x gam dung dịch H_2SO_4 nồng độ y% tác dụng hết với một lượng dư hỗn hợp khối lượng Na, Mg. Lượng H_2 (khí duy nhất) thu được bằng 0,05x gam. Viết phương trình phản ứng và tính nồng độ phần trăm của dung dịch H_2SO_4 .

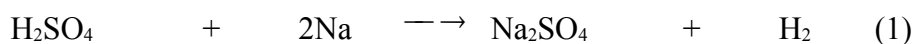
Hướng dẫn

Giả sử khối lượng dung dịch H_2SO_4 ban đầu x = 100 gam

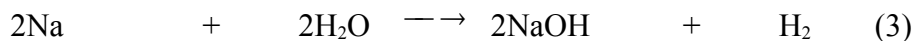
$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = y \text{ (gam)} \rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 100 - m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 100 - y \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{0,05.100}{2} = 2,5 \text{ (mol)}$$

Phương trình phản ứng



Do Na và Mg còn dư nên có phản ứng



$$\Rightarrow n_{\text{H}_2(1,2)} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{y}{98} \text{ (mol)}$$

Theo phương trình (1) và (2)

$$\text{Theo phương trình (3)} \Rightarrow n_{\text{H}_2(3)} = \frac{1}{2} n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{100 - y}{36} \text{ (mol)}$$

Vậy tổng số mol H_2 thu được ở các phương trình trên là:

$$n_{\text{H}_2} = \frac{y}{98} + \frac{100 - y}{36} = 2,5 \rightarrow y = 15,81 \text{ (gam)}$$

$$\rightarrow \%m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 15,81\%$$

III. MỘT SỐ BÀI TẬP TỰ GIẢI

Câu 1: Hoà tan một muối carbonate kim loại M hoá trị n bằng một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 9,8%, thu được dung dịch muối sulfate có nồng độ là 14,18%. Kim loại M là:

A. Cu.

B. Fe.

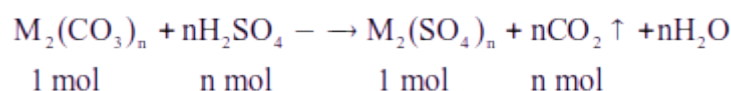
C. Al.

D. Zn.

Hướng dẫn

- Gọi công thức hóa học của muối là: $M_2(CO_3)_n$

- Giả sử có 1 mol $M_2(CO_3)_n$ phản ứng.



$\Rightarrow$ ta có: khối lượng của các chất.

$$m_{M_2(CO_3)_n} = 1 \cdot (2M + 60 \cdot n) \text{ (g)}; \quad m_{M_2(SO_4)_n} = 1 \cdot (2M + 96 \cdot n) \text{ (g)}; \quad m_{CO_2} = 44 \cdot n \text{ (g)}$$

$$m_{H_2SO_4} = 98 \cdot n \text{ (g)} \Rightarrow \text{khối lượng của dung dịch } H_2SO_4, \text{ áp dụng công thức:}$$

$$C\% = \frac{m_{ct} \cdot 100\%}{m_{dd}} \Rightarrow m_{dd H_2SO_4} = \frac{m_{ct} \cdot 100\%}{C\%} = \frac{98 \cdot n \cdot 100\%}{9,8\%} = 1000 \cdot n \text{ (g)}$$

- Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{muối} + m_{dd H_2SO_4} = m_{dd muối} + m_{CO_2} \Rightarrow m_{dd muối} = (2M + 60 \cdot n) + 1000 \cdot n - 44 \cdot n = (2M + 1016n)$$

- Theo bài: dung dịch $M_2(SO_4)_n$ có nồng độ $C\% = 14,18\%$

$$C\%_{M_2(SO_4)_n} = \frac{m_{M_2(SO_4)_n}}{m_{dd M_2(SO_4)_n}} \cdot 100\% = 14,18\% \Leftrightarrow \frac{(2M + 96n) \cdot 100\%}{2M + 1016n} = 14,18\% \Rightarrow M = 28n$$

$\Leftrightarrow$

Biện luận

n	1	2	3
M	28 (loại)	56 (Fe)	84 (loại)

$\Rightarrow$ M là Fe.

Câu 2: Khi hoà tan hydroxide kim loại $M(OH)_2$ bằng một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 20% thu được dung dịch muối trung hoà có nồng độ 27,21%. Kim loại M là:

A. Cu.

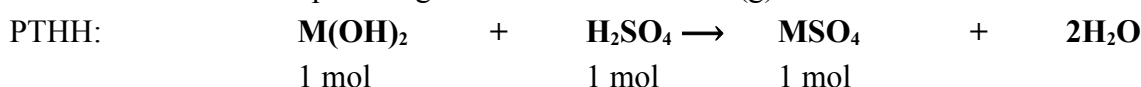
B. Fe.

C. Mg.

D. Zn.

Hướng dẫn

$$\text{Giả sử có 1 mol } H_2SO_4 \text{ phản ứng} \Rightarrow m_{H_2SO_4} = 1 \cdot 98 = 98 \text{ (g)} \Rightarrow m_{dd H_2SO_4} = \frac{98 \cdot 100\%}{20\%} = 490 \text{ (g)}$$



$$\Rightarrow m_{M(OH)_2} = 1 \cdot (M + 17 \cdot 2) = (M + 34) \text{ (g)}; \quad m_{MSO_4} = 1 \cdot (M + 96) = (M + 96) \text{ (g)}$$

$\Rightarrow$ Khối lượng dung dịch muối thu được sau phản ứng:

- Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng

$$m_{M(OH)_2} + m_{dd H_2SO_4} = m_{dd MSO_4} \Rightarrow m_{dd MSO_4} = (M + 34) + 490 = M + 524 \text{ (g)}$$

- Nồng độ % của $MSO_4 = 27,21\%$

$$C\%_{MSO_4} = \frac{m_{MSO_4}}{m_{dd MSO_4}} \cdot 100\% \Rightarrow \frac{M + 96}{M + 524} \cdot 100\% = 27,21\% \Rightarrow M = 64 \text{ (g/mol)}$$

$\Leftrightarrow$

$\Rightarrow$ M là Cu.

Câu 3: Hoà tan hoàn toàn một lượng kim loại R hoá trị n bằng dung dịch H_2SO_4 loãng rồi cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được một lượng muối khan có khối lượng gấp 5 lần khối lượng kim loại R ban đầu đem hoà tan. Kim loại R đó là:

A. Al.

B. Ba.

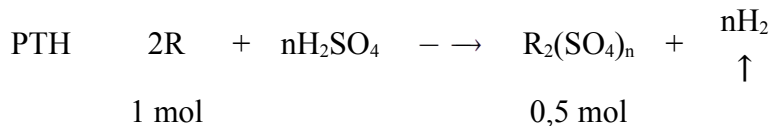
C. Zn.

D. Mg

Hướng dẫn

- Giả sử có 1 mol kim loại R phản ứng, khối lượng mol là R (g/mol)

$$\Rightarrow m_R = R(g)$$



$$\text{- Theo pthh } n_{\text{R}_2(\text{SO}_4)_n} = \frac{1}{2} \cdot n_R = 0,5(\text{mol}) \Rightarrow m_{\text{R}_2(\text{SO}_4)_n} = 0,5 \cdot (2R + 96n)$$

- Theo bài khối lượng của muối gấp 5 lần khối lượng của kim loại R ban đầu:

$$\frac{m_{\text{R}_2(\text{SO}_4)_n}}{m_R} = 5 \Leftrightarrow \frac{0,5(2R + 96n)}{R} = 5 \Leftrightarrow R + 48n = 5R \Rightarrow 4R = 48n \Rightarrow R = 12n$$

Biện luận	n	1	2	3
	R	12 (loại)	24 (Mg)	36 (loại)

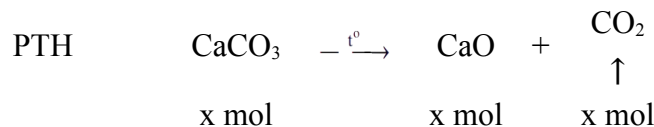
$\Rightarrow R$ là Mg.

Câu 4: Nung m gam đá X chứa 80% khối lượng gam CaCO_3 (phần còn lại là tạp hoá chất trơ) một thời gian thu được chất rắn Y chứa 45,65% CaO. Hiệu suất phân huỷ CaCO_3 là:

- A. 50%. B. 75%. C. 80%. D. 70%.

Hướng dẫn

$$\text{- Giả sử có 100 gam X} \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 80\% \cdot m_X = 80 \text{ (g)} \Rightarrow n_{\text{CaCO}_3} = \frac{80}{100} = 0,8(\text{mol})$$



- Gọi x là mol của CaO được tạo thành

$$\Rightarrow m_{\text{CaO}} = 56 \cdot x(\text{g}); m_{\text{CO}_2} = 44 \cdot x(\text{g})$$

- Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng

$$m_X = m_{\text{rắn}} + m_{\text{CO}_2} \Rightarrow m_{\text{rắn}} = (100 - 44 \cdot x)(\text{g})$$

$$\text{- Theo bài } m_{\text{CaO}} = 45,65\% \cdot m_Y = 0,4565 \times (100 - 44x) \Leftrightarrow 56x = 0,4565 \times (100 - 44x) \Rightarrow x = 0,6(\text{mol})$$

$$\Rightarrow \text{Hiệu suất phản ứng: } H = \frac{n_{\text{CaCO}_3(\text{ph})}}{n_{\text{CaCO}_3(\text{bd})}} \times 100\% = \frac{0,6}{0,8} \times 100\% = 75\%$$

Câu 5: Hỗn hợp X gồm N_2 và có H_2 có tỉ khối hơi so với H_2 bằng 3,6. Sau khi tiến hành phản ứng tổng hợp được hỗn hợp Y có tỉ khối hơi so với H_2 bằng 4. Hiệu suất phản tổng hợp là:

- A. 10%. B. 18,75%. C. 20%. D. 25%

Hướng dẫn

- Gọi x, y là mol của N_2 và H_2

$$\overline{M} = 3,6 \cdot 2 = 7,2(\text{g})$$

Áp dụng sơ đồ đường chéo

$$\begin{array}{cc} \mathbf{x} & \text{N}_2: 28 \end{array}$$

$$5,2$$

$$7,2$$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{5,2}{20,8} = \frac{1}{4} \Rightarrow 4x - y = 0 \text{ (1)}$$

Giả sử có 1 mol hỗn hợp khí N_2 và H_2

y	H ₂ : 2	20,8	
----------	--------------------	------	--

PTHH	N ₂	+	3H ₂	$\xrightarrow{t^0}$	2NH ₃
Ban đầu	0,2		0,8		
Phản ứng	a		3a		2a
Sau phản ứng	(0,2 - a)		(0,8 - 3a)		2a

- Y gồm: N₂ (0,2 - a) (mol); H₂: (0,8 - 3a) (mol) và NH₃: 2a mol

$$\Rightarrow n_Y = (0,2 - a) + (0,8 - 3a) + 2a = (1 - 2a) \text{ (mol)}$$

$$d_{\frac{Y}{H_2}} = 4 \Leftrightarrow \frac{m_{N_2} + m_{H_2} + m_{NH_3}}{n_Y \cdot 2} = 4 \Leftrightarrow \frac{28(0,2 - a) + 2(0,8 - 3a) + 17 \cdot 2a}{(1 - 2a) \cdot 2} = 4 \Rightarrow a = 0,05 \text{ (mol)}$$

- Ta có:

- Nếu phản ứng xảy ra hoàn toàn thì N₂ hết, tính hiệu suất theo N₂.

$$H = \frac{0,05}{0,2} \times 100\% = 25\%$$

Câu 6: Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Mg, Fe trong oxygen dư, sau phản ứng thấy khối lượng chất rắn nặng gấp 1,5 lần so với khối lượng chất rắn ban đầu. Phần trăm khối lượng của Mg và Fe lần lượt là:

A. 30% và 70%;

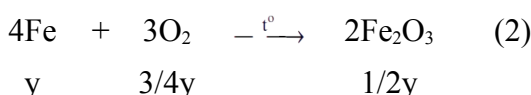
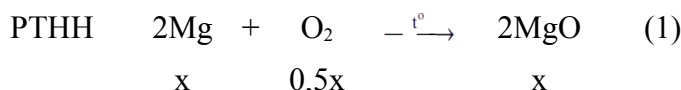
B. 40% và 60%;

C. 70% và 30%;

D. 60% và 40%;

Hướng dẫn

- Giả sử có 1 mol khí O₂ phản ứng; Gọi x, y là mol của Mg, Fe phản ứng.



$$\Rightarrow 0,5x + \frac{3}{4}y = 1 \text{ (I)}$$

- Ta có: $m_{\text{rắn sau}} = m_{\text{MgO}} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = (40x + 80y) \text{ (g)}$

$$m_{\text{rắn trước}} = m_{\text{Mg}} + m_{\text{Fe}} = (24x + 56y) \text{ (g)}$$

$$\frac{m_{\text{rắn sau}}}{m_{\text{rắn trước}}} = 1,5 \text{ (Ia)} \Leftrightarrow \frac{40x + 80y}{24x + 56y} = 1,5 \Rightarrow x = y \text{ (II)}$$

- Theo bài:

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0,8 \text{ (mol)} \\ y = 0,8 \text{ (mol)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{\text{Mg}} = 0,8 \cdot 24 = 19,2 \text{ (g)} \\ m_{\text{Fe}} = 0,8 \cdot 56 = 44,8 \text{ (g)} \end{cases} \Rightarrow m_{\text{hỗn}} = 19,2 + 44,8 = 64 \text{ (g)}$$

- Từ (I, II)

$$\Rightarrow \%m_{\text{Mg}} = \frac{19,2 \cdot 100\%}{64} = 30\% ; \%m_{\text{Fe}} = 100\% - 30\% = 70\%$$

Câu 7: hỗn hợp A gồm NaCl và NaBr khi tác dụng với AgNO₃ dư tạo ra một lượng chất kết tủa bằng lượng AgNO₃ đã phản ứng. Phần trăm khối lượng của NaCl và NaBr lần lượt là:

A. 30 % và 70%

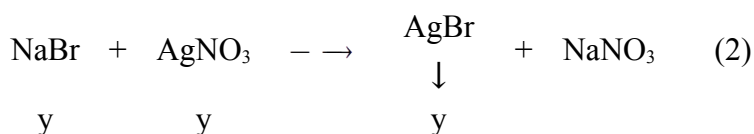
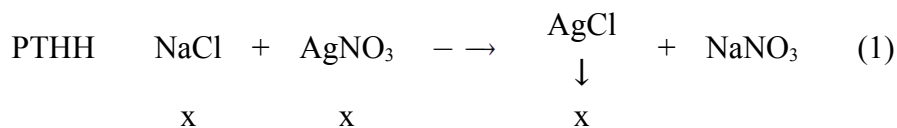
B. 25% và 75%

C. 27,46% và 72,54%

D. 22,2% và 77,8%

Hướng dẫn

- Giả sử có 1 mol AgNO_3 phản ứng; Gọi x, y là mol của NaCl và NaBr phản ứng.



$$\Rightarrow x + y = 1 \quad (1)$$

- Theo bài: Khối lượng kết tủa bằng khối lượng của AgNO_3 phản ứng

$$\Leftrightarrow m_{\text{AgCl}} + m_{\text{AgBr}} = m_{\text{AgNO}_3} \Leftrightarrow 143,5x + 188y = 170,1 \quad (2)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0,4 \text{ (mol)} \\ y = 0,6 \text{ (mol)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{\text{NaCl}} = 0,4 \cdot 58,5 = 23,4 \text{ (g)} \\ m_{\text{NaBr}} = 0,6 \cdot 103 = 61,8 \text{ (g)} \end{cases} \Rightarrow m_{\text{hh}} = 23,4 + 61,8 = 85,2 \text{ (g)}$$

- Từ (1, 2)

$$\Rightarrow \%m_{\text{NaCl}} = \frac{23,4 \cdot 100\%}{85,2} = 27,46\% \quad ; \quad \%m_{\text{NaBr}} = 100\% - 27,46\% = 72,54\%$$

Câu 8: Trung hoà dung dịch NaHSO_3 26% cần dung dịch H_2SO_4 19,6%. Nồng độ phần trăm của dung dịch sau khi trung hoà là:

A. 21,21%

B. 11,22%

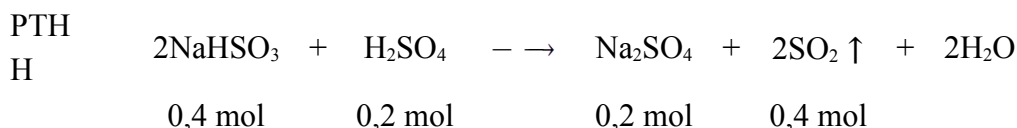
C. 22,11%

D. 12,12%

Hướng dẫn

- Giả sử có 100 gam dung dịch H_2SO_4 19,6% phản ứng.

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{100 \cdot 19,6}{100} = 19,6 \text{ (g)} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{19,6}{98} = 0,2 \text{ (mol)}$$



- Theo pthh ta có:

$$m_{\text{NaHSO}_3} = 0,4 \cdot 104 = 41,6 \text{ (g)} \Rightarrow m_{\text{ddNaHSO}_3} = \frac{41,6 \cdot 100\%}{26\%} = 160 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 0,2 \cdot 142 = 28,4 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{SO}_2} = 0,4 \cdot 64 = 25,6 \text{ (g)}$$

- Khối lượng dung dịch thu được sau phản ứng. Áp dụng ĐLBTKL:

$$m_{\text{ddNaHSO}_3} + m_{\text{ddH}_2\text{SO}_4} = m_{\text{ddNa}_2\text{SO}_4} + m_{\text{SO}_2} \Rightarrow m_{\text{ddNa}_2\text{SO}_4} = 160 + 100 - 25,6 = 234,4 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow C\%_{\text{ddNa}_2\text{SO}_4} = \frac{m_{\text{ct}}}{m_{\text{dd}}} \times 100\% = \frac{28,4 \cdot 100\%}{234,4} = 12,12\%$$

Câu 9: Khi cho a gam dung dịch H_2SO_4 nồng độ C% tác dụng với lượng dư hỗn hợp Na, Mg thì lượng khí H_2 thoát ra bằng 4,5% lượng dung dịch axit đã dùng. C% của dung dịch H_2SO_4 là:

A. 15%

B. 45%

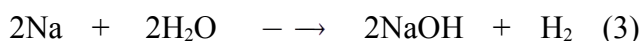
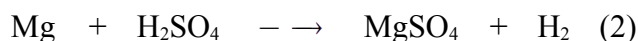
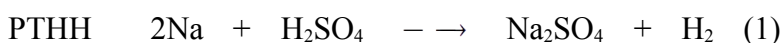
C. 30%

D. 25%

Hướng dẫn

- Giả sử có 100 g dung dịch $\text{H}_2\text{SO}_4 \Rightarrow m_{\text{H}_2} = 4,5 \text{ (g)} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{4,5}{2} = 2,25 \text{ (mol)}$

- Gọi x, y là mol của H_2SO_4 , H_2O .



- Theo phương trình hóa học (1,2) $n_{\text{H}_2} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = x(\text{mol})$

- Theo phương trình hóa học (3) $n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2}n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,5y(\text{mol})$

$$\Rightarrow x + 0,5y = 2,25 \quad (*)$$

- Ta có khối lượng của dung dịch $\text{H}_2\text{SO}_4 = 100 \text{ (g)} \Leftrightarrow m_{\text{H}_2\text{SO}_4} + m_{\text{H}_2\text{O}} = 100 \Leftrightarrow 98.x + 18y = 100(**)$

$$(*),(**) \Rightarrow \begin{cases} x = 0,306(\text{mol}) \\ y = 3,9(\text{mol}) \end{cases} \Rightarrow C\%_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{0,306.98.100\%}{100} = 30\%$$

Câu 10: Nếu hoà tan a gam hỗn hợp A chứa Fe, FeO, Fe_2O_3 bằng dung dịch HCl dư thì lượng khí thoát ra bằng 1% khối lượng hỗn hợp ban đầu. Nếu khử a gam hỗn hợp A bằng H_2 nóng dư thì thu được một lượng nước bằng 21,15% khối lượng hỗn hợp ban đầu. Phần trăm khối lượng Fe, FeO, Fe_2O_3 trong hỗn hợp A lần lượt là:

A. 36%; 36%; 28%

B. 28%; 38%; 34%

C. 28%; 30%; 42%

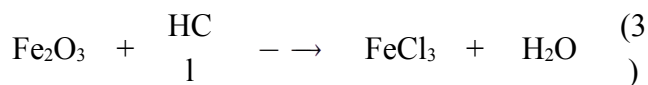
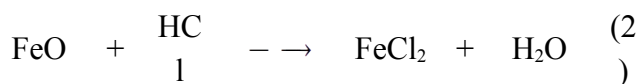
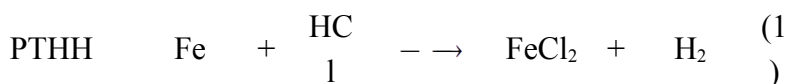
D. 28%; 35,28%; 36,72%

Hướng dẫn

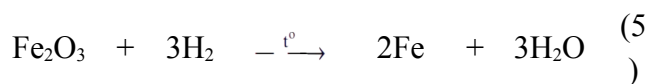
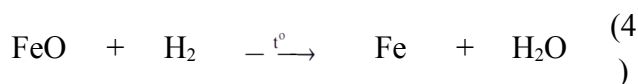
- Giả sử a = 100 g. Gọi x, y, z lần lượt là mol của Fe, FeO, Fe_2O_3 phản ứng

$$\Rightarrow 56x + 72y + 160z = 100 \quad (I)$$

- Theo bài: $m_{\text{H}_2} = 1\%m_A \Rightarrow m_{\text{H}_2} = 1(\text{g}) \Rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2} = 0,5(\text{mol})$



PTHH



- PTHH (1) $n_{\text{Fe}} = n_{\text{H}_2} = 0,5 = x(\text{mol}) \Rightarrow m_{\text{Fe}} = 0,5.56 = 28(\text{g})$, thay vào (I) $\Rightarrow 72y + 160z = 72 \quad (II)$

- Theo bài: $m_{\text{H}_2\text{O}} = 21,15\%m_A \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{21,15.100}{100} \Rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 21,15(\text{g}) \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{21,15}{18} = 1,175(\text{mol})$

- PTHH (4,5): $n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{FeO}} + 3n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = (y + 3z) \Leftrightarrow (y + 3z) = 1,175 \quad (III)$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0,5(\text{mol}) \\ y = 0,5(\text{mol}) \\ z = 0,225(\text{mol}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \%m_{\text{Fe}} = \frac{28.100\%}{100} = 28\% \\ \%m_{\text{FeO}} = \frac{0,5.72.100\%}{100} = 36\% \\ \%m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 100\% - 28\% - 36\% = 36\% \end{cases}$$

- Từ (II), (III)