

27 BÀI TOÁN HÓA VÔ CƠ 9 HAY VÀ KHÓ

Bài 1: Hòa tan hoàn toàn 46,4 gam một oxit kim loại bằng dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng (vừa đủ) thu được 2,24 lít khí SO_2 (đkc) và 120 gam muối.

a) Viết phương trình hóa học xảy ra.

b) Xác định công thức của oxit kim loại.

c) Viết phương trình hóa học của oxit trên với dung dịch HCl .

HD Giải:

Vì phản ứng của oxit kim loại với H_2SO_4 đặc, nóng sinh ra SO_2 nên chứng tỏ kim loại có nhiều mức hóa trị.

Gọi x, y lần lượt là hóa trị của kim loại R trong oxit và trong muối sunfat.



$$\text{Số mol SO}_2 = 2,24 : 22,4 = 0,1 \text{ mol}$$

Gọi a là số mol H_2SO_4 pư $\Rightarrow$ số mol $\text{H}_2\text{O} = a$ (mol)

Áp dụng ĐL BTKL ta có:

$$46,4 + 98a = 120 + 18a + 0,1 \times 64$$

$$\text{giải ra } a = 1 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol SO}_4 \text{ (tạo muối)} = 1 - 0,1 = 0,9 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{R}} = 120 - 0,9 \times 96 = 33,6 \text{ gam}$$

$$m_{\text{O}} \text{ (oxit)} = 46,4 - 33,6 = 12,8 \text{ (g)}$$

$$\frac{2R}{16x} = \frac{33,6}{12,8}$$

$$\text{Ta có: } \frac{2R}{16x} = \frac{33,6}{12,8} \Rightarrow R = 21x \quad (1 \leq x \leq 3, x \text{ nguyên hoặc } x = 8/3)$$

Chỉ có $x = 8/3$ và $R = 56$ là thỏa mãn. Kim loại là **Fe**

Vậy CTHH của oxit là : **Fe_3O_4**

Phản ứng với dung dịch HCl



Bài 2: Cho luồng khí CO đi qua một ống sứ chứa m gam bột «xit s³/t (Fe_xO_y) nung nóng cho «Ốn

khí ph¹n ơng x¹y ra hoàn toàn. Đến toàn bộ khí sinh ra đi thẳng ch¹em vào 1 l¹ít dung d¹ch

$\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M thu «íc 9,85 gam k¹ốt t¹ủa. M¹et kh¹c khí h¹oà tan toàn bộ l¹ing kim lo¹i s³/t t¹o th¹ụnh ẽ tr¹ởn b¹»ng V l¹ít dung d¹ch HCl 2M (c¹ả d) th¹× thu «íc mét dung d¹ch, sau khi c¹ c¹n thu «íc 12,7 gam mu¹ối khan.

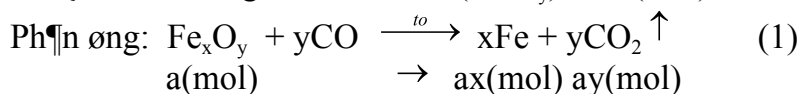
a. X¹c «P¹nh c¹»ng th¹ớc s¹,t «xit.

b. T¹ýnh m.

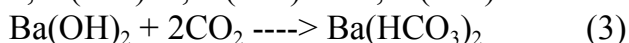
c. T¹ýnh V, bi¹ốt r¹»ng dung d¹ch HCl l¹u «¹· đ¹ĩng d 20% so v¹í l¹ing c¹ c¹n thi¹Ốt.

HD Giải:

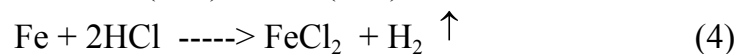
a. X¹c «P¹nh c¹»ng th¹ớc oxit s³/t (Fe_xO_y) c¹ả a (mol)



$$0,05(\text{mol}) \quad 0,05(\text{mol}) \leftarrow 0,05(\text{mol})$$



$$0,05(\text{mol}) \rightarrow 0,1(\text{mol})$$



$$ax(\text{mol}) \quad \quad \quad ax(\text{mol})$$

Ta cần $n_{\text{Ba(OH)}_2} = 1 \times 0,1 = 0,1 (\text{mol})$

$n_{\text{BaCO}_3} = 9,85 / 197 = 0,05 (\text{mol})$

+ Nếu tạo muối trung hòa (BaCO_3) thì:

$a_y = 0,05$ và $a_x = 12,7 / 127 = 0,1 (\text{mol}) \Rightarrow x/y = 2$ (về lý)

+ Khi cho CO_2 vào dung dịch Ba(OH)_2 thì tạo muối trung hòa và muối axit.

Từ (2) và (3) $\Rightarrow \sum n_{\text{CO}_2} = 0,15 (\text{mol})$

Ta cần hỗn hợp: $\begin{cases} a_x = 0,1 \\ a_y = 0,15 \end{cases} \Rightarrow \text{oxit s\%t: Fe}_2\text{O}_3$

b. Tính m:

Phản ứng: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{t^o} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ (5)

(mol) 0,05 0,15

Từ (5) $\Rightarrow n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 1/3 n_{\text{CO}_2} = 0,15/3 = 0,05 (\text{mol})$

$\Rightarrow m = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,05 \times 160 = 8 (\text{gam})$

c. Tính V:

Từ (4) $\Rightarrow n_{\text{HCl}} = a_x \cdot 2 = 0,2 (\text{mol})$

V $\times$ HCl 20% so với lượng cần thiết ban đầu:

$V_{\text{HCl}} = 0,2 \cdot 120\% / 2 = 0,12 (\text{lít})$

Bài 3: Nhiệt phân hoàn toàn 20 g hỗn hợp MgCO_3 , CaCO_3 , BaCO_3 thu được khí B. Cho khí B hấp thụ hết vào nước vôi trong được 10 g kết tủa và dung dịch C. Sục nước dung dịch C tới phản ứng hoàn toàn thu được tạo thành thêm 6 g kết tủa.

Hỏi % khối lượng của MgCO_3 nằm trong hỗn hợp?

HD Giải:

$\text{MgCO}_3 \rightarrow \text{MgO} + \text{CO}_2$

$\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$

$\text{BaCO}_3 \rightarrow \text{BaO} + \text{CO}_2$

$\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

$2\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2$

$\text{Ca(HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

Số mol $\text{CaCO}_3 = 0,2$ và $0,06 (\text{mol})$

Theo phản ứng trên: Số mol $\text{CO}_2 = 0,1 + 0,06 \cdot 2 = 0,22 \text{ mol}$

Tạo ra một số muối cacbonat là $0,22 (\text{mol}) \rightarrow$ Ta cần:

$84x + 100y + 197z = 100 \Rightarrow 100y + 197z = 100 - 84x$

$x + y + z = 1,1 \rightarrow y + z = 1,1 - x$

$$\frac{100y + 197z}{y + z} = \frac{100 - 84x}{1,1 - x} < 197 \rightarrow 52,5 < 84x < 86,75.$$

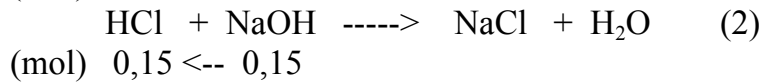
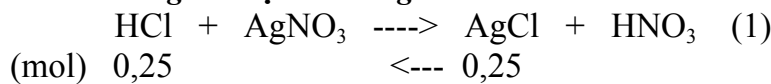
Vậy % lượng MgCO_3 nằm trong hỗn hợp từ 52,5% đến 86,75%

Bài 4: Cho X, Y là hai dung dịch HCl có nồng độ khác nhau. Lấy V lít dung dịch X tác dụng với AgNO_3 để tạo thành 35,875 g kết tủa. Sục trung hòa V lít dung dịch Y cần 500 ml dung dịch NaOH 0,3M

a. Khi trộn V lít dung dịch X với V lít dung dịch Y thu được 2 lít dung dịch Z. Tính C_M của dung dịch Z.

b. Nếu lấy 100ml dung dịch X và lấy 100ml dung dịch Y cho tác dụng hết với kim loại Fe thì lượng khí thoát ra ở X nhiều hơn ở Y là 0,448 lít (đktc). Tính C_M dung dịch X, Y

HD Giải:



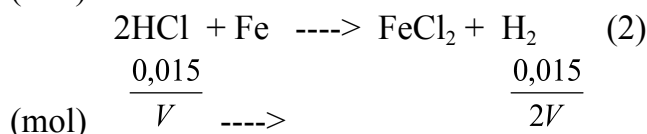
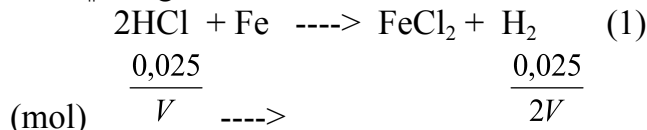
$$n_{\text{AgCl}} = \frac{35,875}{143,5} = 0,25 \quad (\text{mol})$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,5 \cdot 0,3 = 0,15 \quad (\text{mol})$$

Tổ hợp nồng độ (1) và (2)

$$C_{\text{Mz}} = \frac{0,25 + 0,15}{V + V'} = \frac{0,4}{2} = 0,2 \quad \text{M} \quad (V + V' = 2)$$

b. Phản ứng:



Theo câu (a)

$$n_{\text{HCl} (1)} = n_{\text{AgNO}_3} = C_x \cdot V = 0,25$$

$$n_{\text{HCl} (2)} = n_{\text{NaOH}} = C_y \cdot V = 0,15$$

Trong V lít dung dịch HCl có 0,25 mol HCl

Trong 0,1 lít dung dịch HCl có $\frac{0,025}{V}$ mol HCl

Tương tự: Trong V' lít dung dịch HCl có 0,15 mol HCl

Trong 0,1 lít dung dịch HCl có $\frac{0,015}{V'}$ mol HCl

$$\text{Theo bài: } n_{\text{H}_2} = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \quad (\text{mol})$$

$$\frac{0,025}{2V} - \frac{0,015}{2V'} = 0,02 \Rightarrow \frac{5}{V} - \frac{3}{V'} = 8$$

$$\Rightarrow \frac{5V' - 3V}{V \cdot V'} = 8$$

$$\Rightarrow 5(2 - V) - 3V = 8V(2 - V)$$

$$\Rightarrow 10 - 5V - 3V = 16V = 8V^2$$

$$\Rightarrow 8V^2 - 24V + 10 = 0 \Rightarrow \begin{cases} V_1 = 0,5 \\ V_2 = 0,25 > 2 \quad (\text{Loại}) \end{cases}$$

$$V = 0,5 \Rightarrow V' = 1,5 \Rightarrow C_x = 0,5 \quad (\text{M}) \quad \text{và} \quad C_y = 0,1 \quad (\text{M})$$

Bài 5: Cho một luồng khí CO đi qua ống đựng 0,04 mol hỗn hợp A gồm FeO và Fe₂O₃ đốt nóng. Sau khi kết thúc thí nghiệm thu được chất rắn B gồm 4 chất nặng 4,784 g. Khí ra khỏi ống sứ cho hấp thụ vào dung dịch Ba(OH)₂ dư, thì thu được 9,062 g kết tủa. Mặt khác, hòa tan chất rắn B bằng dung dịch HCl dư thấy thoát ra 0,6272 lít hidro (đktc).

a. Tính phần trăm khối lượng các chất trong A

b. Tính phần trăm khối lượng các chất trong B. Biết rằng trong B số mol sắt từ oxit bằng 1/3 tổng số mol của sắt(II) và sắt(III) oxit.

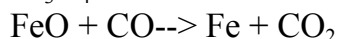
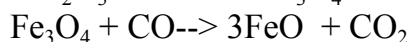
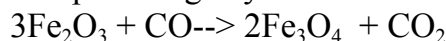
HD Giải:

a. Tính phần trăm khối lượng các oxit trong A

Gọi a, b lần lượt là số mol của FeO và Fe₂O₃ trong 0,04 mol hỗn hợp A:

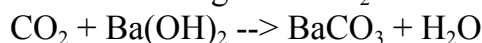
$$a+b=0,04(1)$$

Các phản ứng xảy ra:



Chất rắn B gồm: Fe, FeO, Fe₃O₄, Fe₂O₃ dư

Khí ra khỏi ống sứ là CO₂



$$\frac{9,062}{197}$$

Ta có $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = \frac{9,062}{197} = 0,046(\text{mol})$

n_{CO} tham gia phản ứng $= n_{\text{CO}_2} = 0,046 \text{ mol}$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng: $m_A + m_{\text{CO}} = m_B + m_{\text{CO}_2}$

$$m_A = 5,52\text{g}$$

$$\Rightarrow m_A = 72a + 160b = 5,52 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta tính được $a = 0,01$; $b = 0,03$

$$\% \text{FeO} = \frac{72 \times 0,01}{5,52} \times 100 = 13,04\%$$

$$\% \text{Fe}_2\text{O}_3 = 100 - 13,04 = 86,96\%$$

b. Phần trăm khối lượng các chất trong B

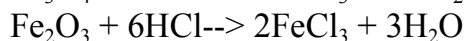
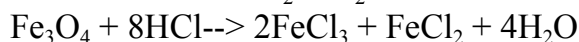
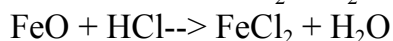
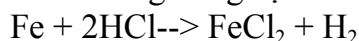
Gọi x, y, z, t lần lượt là số mol của Fe, Fe₂O, Fe₃O₄ và Fe₂O₃ trong hỗn hợp B:

$$\text{Ta có: } m_B = 56x + 72y + 232z + 160t = 4,784 \quad (3)$$

$$\text{Biết } n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = \frac{1}{3} (n_{\text{FeO}} + n_{\text{Fe}_2\text{O}_3})$$

$$\Rightarrow z = \frac{1}{3} (y+t) \quad (4)$$

B tan trong dung dịch HCl dư:



$$\frac{0,6272}{22,4}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2} = \frac{0,6272}{22,4} = 0,028 \text{ mol} \Rightarrow x = 0,028 \quad (5)$$

Khối lượng sắt trong hỗn hợp A bằng khối lượng trong hỗn hợp B

$$56(a+2b) = 56(x+y+3z+2t)$$

$$\Rightarrow x+y+3z+2t = 0,07 \quad (6)$$

$$\text{Từ (3), (4), (5), (6)} \Rightarrow x = 0,028 \quad y = 0,012$$

$$z = 0,006 \quad t = 0,006$$

$$\% \text{Fe} = 32,78\% \quad \% \text{FeO} = 18,06\%$$

$$\% \text{Fe}_3\text{O}_4 = 29,1\% \quad \% \text{Fe}_2\text{O}_3 = 20,06\%$$

Bài 6: Cã hai dung dđch; H₂SO₄ (dung dđch A), vđm NaOH (dung dđch B). Trén 0,2 lđt dung dđch A vđi 0,3 lđt dung dđch B đđc 0,5 lđt dung dđch C.

Lđy 20 ml dung dđch C, thđm mét đt quđ tđm vđo, thđy cđ mđu xanh. Sau đđ thđm tđ tđ dung dđch HCl 0,05M tđi khi quđ tđm đđi thđnh mđu tđm thđy đđt 40 ml dung dđch axit.

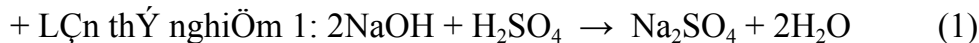
Trên 0,3 lít A với 0,2 lít B ở 0,5 lít dung dịch D. Lấy 20 ml dung dịch D, thêm một ít quỳ tím vào thấy cả màu đỏ. Sau đó thêm từ từ dung dịch NaOH 0,1M tới khi quỳ tím trở lại màu thấy hết 80 ml dung dịch NaOH.

a. Tính nồng độ mol/l của 2 dung dịch A và B.

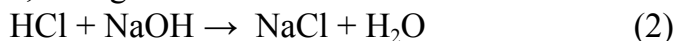
b. Trên V_B lít dung dịch NaOH vào V_A lít dung dịch H_2SO_4 để tạo ra thu được dung dịch E. Lấy V ml dung dịch E cho tác dụng với 100 ml dung dịch $BaCl_2$ 0,15 M để kết tủa F. Mặt khác, lấy V ml dung dịch E cho tác dụng với 100 ml dung dịch $AlCl_3$ 1M để kết tủa G. Nung F hoặc G để nhiệt độ cao đến khi khối lượng không đổi thì thu được 3,262 gam chất rắn. Tính tỉ lệ $V_B:V_A$

HD Giải:

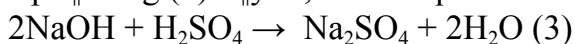
a. PTHH:



V× qu× tím hóa xanh, chứng tỏ NaOH d. Thêm HCl:



+ Lên thý nghiÖm 2: phñn ½ng (1) xãy ra, sau đó qu× hóa đỏ chứng tỏ H_2SO_4 d. Thêm NaOH:



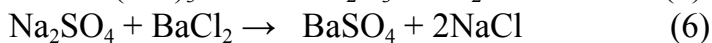
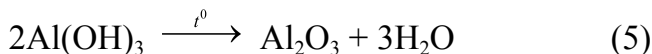
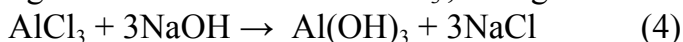
+ Xét x, y lít lít nung ở mol/l của dung dịch A và dd B: Từ (1),(2),(3) ta có:

$$0,3y - 2 \cdot 0,2x = \frac{0,05 \cdot 40}{1000} \cdot 20 = 0,05 \quad (I)$$

$$0,3x - \frac{0,2y}{2} = \frac{0,1 \cdot 80}{1000 \cdot 2} \cdot 20 = 0,1 \quad (II)$$

Giải hệ (I,II) ta được: $x = 0,7 \text{ mol/l}$, $y = 1,1 \text{ mol/l}$

b. V× dung dịch E tạo kết tủa với $AlCl_3$, chứng tỏ NaOH còn d.



Ta có $n(BaCl_2) = 0,1 \cdot 0,15 = 0,015 \text{ mol}$

$$n(BaSO_4) = \frac{3,262}{233} = 0,014 \text{ mol} < 0,015$$

$$\Rightarrow n(H_2SO_4) = n(Na_2SO_4) = n(BaSO_4) = 0,014 \text{ mol} \cdot \text{Vây } V_A = \frac{0,014}{0,7} = 0,02 \text{ lít}$$

$$n(Al_2O_3) = \frac{3,262}{102} = 0,032 \text{ mol và } n(AlCl_3) = 0,1 \cdot 1 = 0,1 \text{ mol}$$

+ Xét 2 trường hợp cả thảy xảy ra:

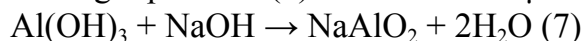
- Trường hợp 1: Sau phản ứng với H_2SO_4 , NaOH dư nên thiêu so với $AlCl_3$ (ở p (4)): $n(NaOH)$ p trung hợp axit = $2 \cdot 0,014 = 0,028 \text{ mol}$

$$n(NaOH \text{ p (4)}) = 3n(Al(OH)_3) = 6n(Al_2O_3) = 6 \cdot 0,032 = 0,192 \text{ mol}$$

$$\text{tặng sẽ mol NaOH bằng } 0,028 + 0,192 = 0,22 \text{ mol}$$

$$\text{Thó tých dung dịch NaOH } 1,1 \text{ mol/l lít } \frac{0,22}{1,1} = 0,2 \text{ lít} \cdot \text{Tỷ lệ } V_B:V_A = 0,2:0,02 = 10$$

- Trường hợp 2: Sau (4) NaOH vẫn dư và hợp tan một phần $Al(OH)_3$:



$$\text{Tặng sẽ mol NaOH p (3,4,7) lít: } 0,028 + 3 \cdot 0,1 + 0,1 - 2 \cdot 0,032 = 0,364 \text{ mol}$$

$$\text{Thó tých dung dịch NaOH } 1,1 \text{ mol/l lít } \frac{0,364}{1,1} \approx 0,33 \text{ lít}$$

=> TỶ LỆ $V_B:V_A = 0,33:0,02 = 16,5$

Bài 7: Cho 5,12 gam hỗn hợp X gồm 3 kim loại Mg, Fe và Cu ở dạng bột tác dụng với 150 ml dung dịch HCl 2M, sau khi phản ứng kết thúc thấy chỉ thoát ra 1,792 lít khí H_2 (đktc). Đem lọc rửa thu được 1,92 gam chất rắn B.

a. Tính khối lượng mỗi kim loại có trong hỗn hợp X.

b. Cho 2,56 gam hỗn hợp X tác dụng với 250 ml dung dịch $AgNO_3$ 0,34M. Khuấy kỹ hỗn hợp để cho phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được dung dịch và chất rắn E. Tính khối lượng của chất rắn E.

HD Giải:

a. Các phương trình hóa học:



$$V_{H_2} \cdot n_{H_2} = \frac{1,792}{22,4} = 0,08 \text{ mol} < \frac{1}{2} n_{HCl} = 0,15 \text{ mol} \text{ nên axit còn dư sau phản ứng.}$$

Vậy khối lượng Cu có trong 5,12 gam hỗn hợp X là:

$$m_{Cu} = 1,92 \text{ gam}$$

Gọi x và y lần lượt là số mol Mg và Fe có trong 5,12 gam hỗn hợp X. Theo đề bài ta có:

$$24x + 56y = 5,12 - 1,92 = 3,2 \quad (I)$$

Mặt khác, số mol H_2 sinh ra từ (1) và (2) ta có:

$$x + y = 0,08 \quad (II)$$

Từ (I) và (II) ta có:

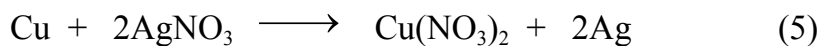
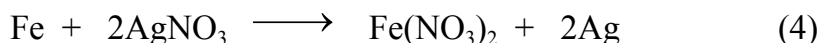
$$x = y = 0,04 \text{ mol}$$

Vậy khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp là:

$$m_{Mg} = 0,04 \cdot 24 = 0,96 \text{ gam}$$

$$m_{Fe} = 0,04 \cdot 56 = 2,24 \text{ gam}$$

b. Các phương trình phản ứng xảy ra:



Ta nhận thấy lượng hỗn hợp X tham gia phản ứng với $AgNO_3$ bằng $\frac{1}{2}$ lượng hỗn hợp X tham gia phản ứng với HCl. Vậy số mol mỗi kim loại có trong 2,56 gam hỗn hợp X là:

$$n_{Mg} = n_{Fe} = 0,02 \text{ mol}; \quad n_{Cu} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1,92}{64} = 0,015 \text{ mol}$$

Theo đề bài, số mol $AgNO_3$ là:

$$n_{AgNO_3} = 0,25 \cdot 0,34 = 0,085 \text{ mol}$$

Theo phản ứng (3) và (4) ta dễ thấy Mg và Fe phản ứng hết. Lượng $AgNO_3$ tham gia phản ứng (3) và (4) là: $2 \cdot (0,02 + 0,02) = 0,08 \text{ mol}$

Vậy lượng $AgNO_3$ tham gia phản ứng (5) là: $0,085 - 0,08 = 0,005 \text{ mol}$

$$\text{Vậy lượng Cu tham gia phản ứng là: } \frac{0,005}{2} = 0,0025 \text{ mol}$$

Lượng Cu còn dư là: $0,015 - 0,0025 = 0,0125 \text{ mol}$

Vậy chất rắn E gồm Ag và Cu dư với khối lượng là:

$$m_E = 0,085 \cdot 108 + 0,0125 \cdot 64 = \mathbf{9,98 \text{ gam}}$$

Bài 8: Hỗn hợp A gồm hai kim loại Na và Al.

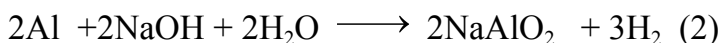
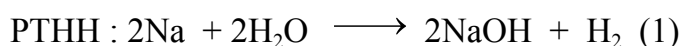
1) Hòa tan A vào nước dư:

$$\frac{n_{Na}}{n_{Al}}$$

- Xác định tỉ lệ số mol để hỗn hợp A tan hết?
 - Nếu khối lượng A là 16,9 gam cho tan hết trong lượng nước dư thì thu được 12,32 lít khí H_2 (đktc). Xác định khối lượng mỗi kim loại trong A?
- 2) Cho 16,9 gam hỗn hợp A như trên vào 2 lít dung dịch HCl 0,75M, phản ứng xong thu được dung dịch X. Cho 2 lít dung dịch KOH vào X kết thúc các phản ứng thì thu được 7,8 gam kết tủa. Xác định nồng độ mol/lít của dung dịch KOH đã dùng?

HD Giải:

1. a) Cho hỗn hợp A tan hết trong nước.



Gọi x, y lần lượt là số mol Na, Al trong hỗn hợp A (x, y > 0)

$$\frac{x}{y} \geq 1$$

Theo PT 1, 2 để hỗn hợp A tan hết thì $n_{Na} : n_{Al} = \frac{x}{y}$

$$n_{H_2} = \frac{12,32}{22,4} = 0,55 \text{ (mol)}$$

b) Khi $m_A = 16,9$ (gam) và ta có phương trình: $23x + 27y = 16,9$ (I)

$$\text{Theo PT 1: } n_{H_2} = \frac{1}{2} n_{Na} = \frac{1}{2} x \text{ (mol)}$$

$$\text{Theo PT 2: } n_{H_2} = \frac{3}{2} n_{Al} = \frac{3}{2} y \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có PT: } \frac{1}{2} x + \frac{3}{2} y = 0,55 \text{ (II)}$$

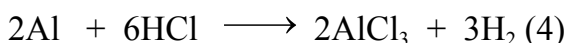
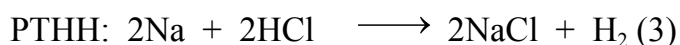
$$\text{Kết hợp I và II ta có hệ: } \begin{cases} 23x + 27y = 16,9 \\ \frac{1}{2} x + \frac{3}{2} y = 0,55 \end{cases}$$

Giải hệ ta được: x = 0,5; y = 0,2. Vậy khối lượng của Na = 0,5.23 = 11,5(gam)

Khối lượng của Al = 0,2.27 = 5,4 (gam)

2. Cho 16,9 gam A (Na = 0,5 mol; Al = 0,2 mol) vào dung dịch HCl

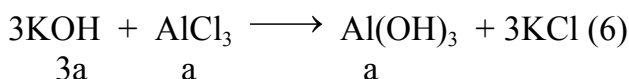
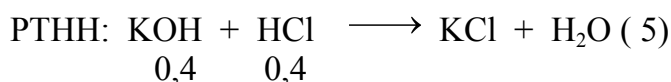
$$n_{HCl} = 2 \cdot 0,75 = 1,5 \text{ (mol)}$$

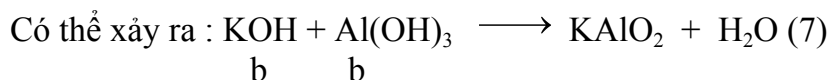


Vì $n_{HCl} = 1,5 > n_{Na} + 3n_{Al} = 1,1$ (mol). Vậy HCl phản ứng dư.

$$\text{Ta có: } n_{HCl \text{ dư}} = 1,5 - 1,1 = 0,4 \text{ (mol)}$$

Khi cho dung dịch KOH và dung dịch sau phản ứng vì có kết tủa HCl hết:





Trường hợp 1: không xảy ra phản ứng 7. AlCl_3 dư, KOH hết

$$a = \frac{7,8}{78} = 0,1(\text{mol})$$

$$\Rightarrow n_{\text{KOH}} = 0,4 + 0,3 = 0,7 (\text{mol}).$$

$$\text{Vậy nồng độ dung dịch KOH là: } C_M = \frac{0,7}{2} = 0,35M$$

Trường hợp 2: Xảy ra phản ứng 7. Sau phản ứng 6 AlCl_3 hết, sau pứ 7 KOH hết Al(OH)_3 dư = 0,1 (mol)

$$\Rightarrow a = 0,2$$

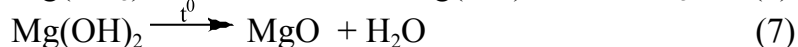
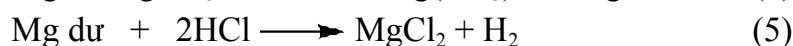
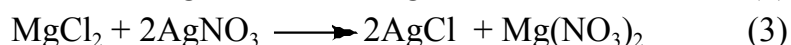
$$\Rightarrow b = a - 0,1 = 0,1(\text{mol})$$

$$\Rightarrow n_{\text{KOH}} = 0,4 + 3a + b = 1,1 (\text{mol})$$

$$\text{Vậy nồng độ dung dịch KOH là: } C_M = \frac{1,1}{2} = 0,55M$$

Bài 9: Hòa tan hoàn toàn 24,625 gam hỗn hợp muối gồm KCl , MgCl_2 và NaCl vào nước, rồi thêm vào đó 300 ml dung dịch AgNO_3 1,5M. Sau phản ứng thu được dung dịch A và kết tủa B. Cho 2,4 gam Mg vào dung dịch A, khi phản ứng kết thúc lọc tách riêng chất rắn C và dung dịch D. Cho toàn bộ chất rắn C vào dung dịch HCl loãng dư, sau phản ứng thấy khối lượng của chất rắn C giảm đi 1,92 gam. Thêm dung dịch NaOH dư vào dung dịch D, lọc lấy kết tủa đem nung đến khối lượng không đổi được 4 gam chất rắn E. Tính phần trăm khối lượng các muối có trong hỗn hợp ban đầu.

HD Giải:



$$\text{Từ (6,7): } n_{\text{Mg(NO}_3)_2} = n_{\text{MgO}} = \frac{4}{40} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có: } n_{\text{Mg dư}} = \frac{1,92}{24} = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Mg pứ}} = n_{\text{Mg(NO}_3)_2} = \frac{2,4}{24} - 0,08 = 0,02 \text{ mol.}$$

$$\text{Từ (4): } n_{\text{AgNO}_3} = 2 \cdot 0,02 = 0,04 \text{ mol}$$

$$\text{Từ (3): } n_{\text{MgCl}_2} = n_{\text{Mg(NO}_3)_2} = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{AgNO}_3} = 0,16 \text{ mol}$$

Đặt x, y là số mol KCl , NaCl

$$\text{Từ (1-2): } 74,5x + 58,5y = 24,625 - 0,08 \cdot 95 = 17,025 \quad (\text{I})$$

$$x + y = (0,3 \cdot 1,5) - (0,16 + 0,04) = 0,25 \quad (\text{II})$$

$$\text{Giải (I, II): } x = 0,15 ; y = 0,1.$$

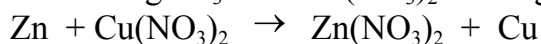
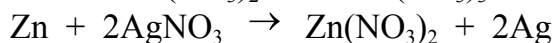
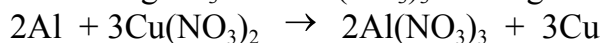
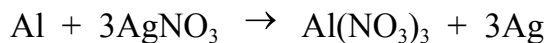
$$\text{Vậy \%m}_{\text{KCl}} = \frac{0,15 \cdot 74,5 \cdot 100}{24,625} = 45,38\%.$$

$$\begin{aligned} \%m_{\text{NaCl}} &= \frac{0,1 \times 58,5 \times 100}{24,625} = 23,76\%. \\ \%m_{\text{MgCl}_2} &= 30,86\%. \end{aligned}$$

Bài 10: Hòa tan 5,64 gam $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ và 1,70 gam AgNO_3 vào nước để được dung dịch A. Cho 1,57 gam bột kim loại gồm Al và Zn vào dung dịch A. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được phần rã B và dung dịch D chứa hai muối. Ngâm phần rã B trong dung dịch H_2SO_4 loãng không thấy có khí bay ra. Hãy tính nồng độ phần trăm các chất trong dung dịch D.

HD Giải:

$$n_{\text{CuSO}_4} = 0,03; \quad n_{\text{AgNO}_3} = 0,01$$



Với D chứa hai muối và phần rã B không phản ứng với H_2SO_4 loãng nên các chất vữa đều phản ứng với nhau;

D chứa hai muối là $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$

phần rã B là Ag và Cu

Gọi x, y lần lượt là mol Al và Zn ta có:

$$27x + 65y = 1,57 \quad (*)$$

áp dụng bảo toàn electron ta có:

$$3x + 2y = 0,07 \quad (**)$$

Giải hệ phương trình trên được $x = 0,01$ và $y = 0,02$

$$\text{Khối lượng dung dịch D} = 101,43 + 1,57 - (0,03 \cdot 64 + 0,01 \cdot 108) = 100 \text{ g}$$

$$\text{Tỷ lệ phần trăm} \quad C\%_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} = 2,13\% \quad \text{và} \quad C\%_{\text{Zn}(\text{NO}_3)_2} = 3,78\%$$

Bài 11: Hòa tan m gam hỗn hợp gồm Na_2CO_3 và NaHCO_3 vào nước để được dung dịch A. Cho từ từ đến hết 100 ml dung dịch HCl 1,5M vào dung dịch A, thu được dung dịch B và 1,008 lít khí (đktc). Cho B tác dụng với $\text{Ba}(\text{OH})_2$ để thu được 29,55 gam kết tủa.

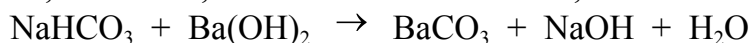
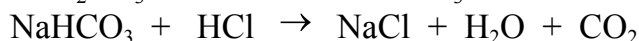
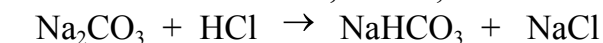
a. Hãy tính m

b. Nếu người ta trộn hết dung dịch A vào bình đựng 100 ml dung dịch HCl 1,5M. Hãy tính thể tích khí CO_2 (đktc) được tạo ra

HD Giải:

a. Gọi x, y lần lượt là mol Na_2CO_3 và NaHCO_3 cả trong hỗn hợp

$$\text{Tỷ lệ mol HCl} = 0,15 \text{ mol}; \quad \text{số mol BaCO}_3 = 0,15 \text{ mol}; \quad \text{số mol CO}_2 = 0,045 \text{ mol}$$



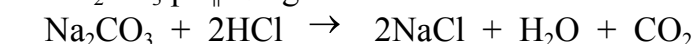
$$\text{Ta có: Số mol HCl} = x + 0,045 = 0,15 \rightarrow x = 0,105$$

$$\text{Số mol kết tủa} = x + y - 0,045 = 0,15 \rightarrow y = 0,09$$

$$m = 0,105 \cdot 106 + 0,09 \cdot 84 = 18,69 \text{ gam.}$$

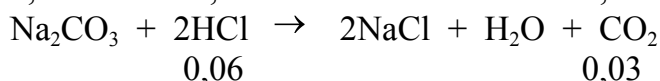
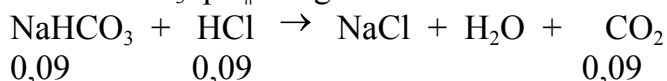
b. Khi trộn dung dịch A vào bình đựng 100 ml dung dịch HCl 1,5M sẽ có hai phản ứng

* Na_2CO_3 phản ứng trước



$$V_{\text{CO}_2} = 0,075 \cdot 22,4 = 1,68 \text{ l}$$

* NaHCO_3 phản ứng trực



$$\text{Tăng số mol CO}_2 = 0,12 \rightarrow V_{\text{CO}_2} = 0,12 \cdot 22,4 = 2,688 \text{ l}$$

V× hai chất phản ứng ở trạng thái n°n $1,68 \text{ l} < V_{\text{CO}_2} < 2,688 \text{ l}$

Bài 12: Dung dịch A chứa hai muối AgNO_3 và $\text{Cu(NO}_3)_2$ trong đó nồng độ của AgNO_3 là 1M. Cho 500 ml dung dịch A tác dụng với 24,05 gam hỗn hợp KI và KCl tạo ra được 37,85 gam kết tủa và dung dịch B. Ngâm một thanh kẽm vào dung dịch B, sau khi kết thúc phản ứng nhấc lên thấy khối lượng thanh kẽm tăng thêm 22,15 g.

a. Xác định thành phần phần trăm theo số mol của KI và KCl trong hỗn hợp của chúng.

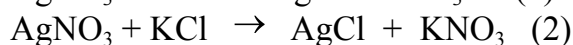
b. Tính khối lượng $\text{Cu(NO}_3)_2$ có trong 500 ml dung dịch A.

HD Giải:

a. Số mol $\text{AgNO}_3 = 0,5 \text{ mol}$

$$\text{Nếu toàn bộ khối lượng kết tủa là AgCl thì số mol là } \frac{37,85}{143,5} = 0,2637 \text{ mol}$$

V× số mol kết tủa $< 0,2637 < \text{số mol AgNO}_3 (0,5 \text{ mol})$ nên KI và KCl phản ứng hết



Đặt x, y là số mol KI và KCl trong hỗn hợp. Ta có hệ phương trình

$$166x + 74,5y = 24,05$$

$$235x + 143,5y = 37,85$$

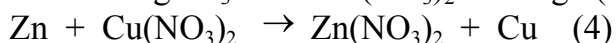
Giải hệ phương trình được $x = y = 0,1 \text{ mol}$

Thành phần phần trăm theo số mol của hỗn hợp là 50% KI và 50% KCl

b.

Số mol $\text{AgNO}_3 = 0,5$, phản ứng là 0,2, còn trong dung dịch B là 0,3 mol

Phản ứng với Zn



Theo (3) khối lượng thanh Zn tăng $0,3 \cdot 108 - 0,15 \cdot 65 = 22,65 \text{ g}$

Như vậy trong phản ứng (4) khối lượng thanh Zn giảm $22,65 - 22,15 = 0,5 \text{ g}$

Theo (4) tính được số mol $\text{Cu(NO}_3)_2$ có trong dung dịch A là 0,5 mol

Khối lượng $\text{Cu(NO}_3)_2$ trong A là 94 gam

Bài 13: Cho V lít khí CO (đktc) đi qua ống sứ chứa 3,48 gam oxit kim loại nung nóng đến phản ứng hoàn toàn thu được m gam kim loại và hỗn hợp khí có tỉ khối so với H_2 bằng 20. Dẫn toàn bộ lượng khí này vào bình chứa 500 ml dung dịch Ba(OH)_2 0,08M, sau phản ứng thu được 3,94 gam kết tủa và dung dịch A. Lọc tách kết tủa rồi cho dung dịch nước vôi trong dư vào dung dịch A ta thu được p gam kết tủa. Cho toàn bộ lượng kim loại thu được ở trên vào bình chứa dung dịch HCl dư, phản ứng kết thúc thu được 1,008 lít H_2 (đktc). Viết các phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra. Tính V, m, p và xác định công thức của oxit kim loại trên.

HD Giải:

- Đặt công thức oxit kim loại là M_xO_y ; có số mol là a.

$$\bar{M}_{\text{hỗn hợp khí}} = 20 \cdot 2 = 40$$

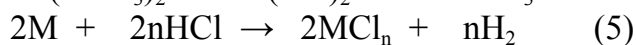
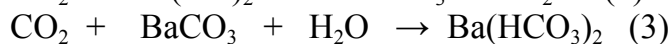
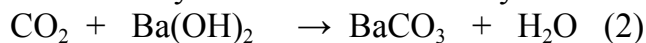
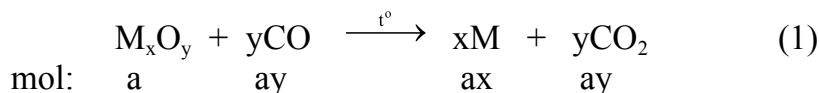


40

CO 28 4

$$\Rightarrow \frac{n_{CO_2}}{n_{CO_d}} = \frac{12}{4} = 3 \Rightarrow n_{CO_d} = \frac{1}{3} n_{CO_2}$$

Phương trình hoá học:



(Với n là hoá trị của kim loại M)

- Tính V:

Theo (2): $n_{BaCO_3(2)} = n_{CO_2(2)} = n_{Ba(OH)_2} = 0,08, 0,5 = 0,04 \text{ mol}$

$$\text{Mà } n_{BaCO_3 \text{ thu được}} = \frac{3,94}{197} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{BaCO_3 \text{ phản ứng (3)}} = 0,04 - 0,02 = 0,02 \text{ mol}$$

Theo (3): $n_{CO_2(3)} = n_{BaCO_3 \text{ p (3)}} = 0,02 \text{ mol}$

$$\Rightarrow \sum n_{CO_2} = 0,04 + 0,02 = 0,06 \text{ mol} \Rightarrow n_{CO_d} = \frac{1}{3} n_{CO_2} = \frac{0,06}{3} = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \sum n_{CO \text{ ban đầu}} = 0,06 + 0,02 = 0,08 \text{ mol} \rightarrow V = 1,792 \text{ lít}$$

- Tính m: áp dụng ĐLBTKL ta có: $m = 3,48 + 0,06.28 - 0,06.44 = 2,52 \text{ gam}$ - Tính p: Theo (3), (4): $n_{CaCO_3} = n_{BaCO_3(4)} = n_{Ba(HCO_3)_2} = 0,02 \text{ mol}$

$$p = 0,02 \cdot 100 + 0,02 \cdot 197 = 5,94 \text{ gam}$$

- Xác định công thức của oxit kim loại:

$$\text{Theo (5): } n_{H_2} = 0,5nax = \frac{1,008}{22,4} = 0,045 \text{ mol} \Rightarrow ax = \frac{0,09}{n}$$

$$\text{Mặt khác: } m = axM = 2,52 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow M = \frac{2,52}{0,09} \cdot n = 28n \Rightarrow n=2 \text{ và } M = 56 \text{ (Fe) thỏa mãn}$$

$$\Rightarrow ax = \frac{0,09}{2} = 0,045$$

Ta lại có $n_{CO_2} = ay = 0,06 \text{ mol}$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{0,045}{0,06} = \frac{3}{4}$$

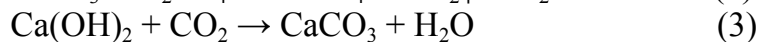
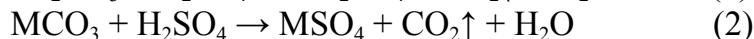
Vậy công thức oxit kim loại là Fe_3O_4

Bài 14: Hoà tan 19 gam hỗn hợp Na_2CO_3 và MCO_3 có số mol bằng nhau trong dung dịch H_2SO_4 loãng dư, khí sinh ra được hấp thụ hoàn toàn trong 1 lít dd $Ca(OH)_2$ 0,15M thu được 18,1 gam hỗn hợp muối khan. Xác định kim loại M?

HD Giải:

+ Đặt x là số mol của mỗi muối cacbonat ta có: $106x + x(M+60) = 19$ (I)

+ Phản ứng xảy ra:



+ Gọi a, b lần lượt là số mol Ca(OH)_2 ở (3, 4). Theo (3, 4) và giả thiết ta có hệ:

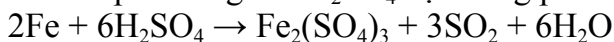
$$\begin{cases} a + b = 0,15 \\ 100a + 162b = 18,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,1 \text{ mol} \\ b = 0,05 \text{ mol} \end{cases} \Rightarrow \text{tổng số mol CO}_2 = a + 2b = 0,2 \text{ mol.}$$

+ Theo (1, 2) ta có: số mol $\text{CO}_2 = x + x = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow x = 0,1 \text{ mol}$. Thay $x = 0,1 \text{ mol}$ vào (I) ta được: $M = 24$. Vậy M là Magie.

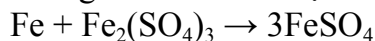
Bài 15: Hòa tan hết 5,6 gam Fe trong dung dịch H_2SO_4 đặc nóng thu được dung dịch A. Thêm NaOH dư vào A thu được kết tủa B. Nung B trong điều kiện không có oxi đến khối lượng không đổi được chất rắn D còn nung B trong không khí đến khối lượng không đổi thu được chất rắn E. Biết $m_E - m_D = 0,48 \text{ gam}$. Tính số mol mỗi chất trong A?

HD Giải:

+ Khi Fe phản ứng với H_2SO_4 đặc nóng phải có phương trình.

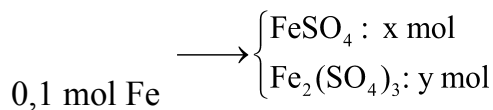


+ Nếu A chỉ có $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ thì B chỉ có $\text{Fe(OH)}_3 \Rightarrow$ khi nung trong điều kiện không có oxi và trong không khí đều thu được Fe_2O_3 không phù hợp với giả thiết do đó A phải có FeSO_4 do có phản ứng:



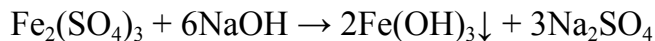
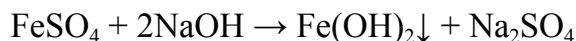
+ Nếu sau pư trên mà cả Fe và $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ đều phản ứng hết thì A chỉ có FeSO_4 khi đó dễ thấy $m_E - m_D = 0,8 \text{ gam}$ (trái giả thiết). Vậy A phải có hai muối

+ Đặt x, y lần lượt là số mol FeSO_4 và $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ có trong A ta có:



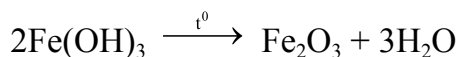
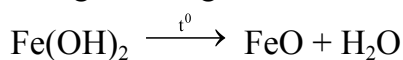
+ Áp dụng ĐLBTTNT ta có: $x + 2y = 0,1$ (I)

+ Khi A + NaOH ta có:



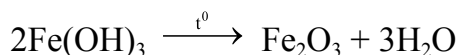
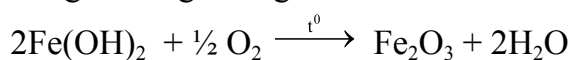
$\Rightarrow$ Kết tủa B có: x mol Fe(OH)_2 và 2y mol Fe(OH)_3 .

+ Khi nung B không có oxi ta có:



$\Rightarrow m_D = 72x + 160y$ (II)

+ Khi nung B trong không khí ta có:



Mol: $2y$ y

$$\Rightarrow m_E = 80x + 160y \text{ (III)}$$

+ Từ (II, III) và giả thiết ta có: $(80x + 160y) - (72x + 160y) = 0,48$ hay $x = 0,06 \text{ mol}$ + Thay $x = 0,06 \text{ mol}$ vào (I) được $y = 0,02 \text{ mol}$.+ Vậy A có $0,06 \text{ mol FeSO}_4$ và $0,02 \text{ mol Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

Bài 16: Hỗn hợp X gồm Fe và kim loại R có hóa trị không đổi. Hòa tan hết 3,3 gam X trong dung dịch HCl dư được 2,9568 lít khí ở $27,3^\circ\text{C}$ và 1 atm. Mặt khác cũng hòa tan hết 3,3 gam trên trong dung dịch HNO_3 1M lấy dư 10% thì được 896 ml hỗn hợp khí Y gồm N_2O và NO ở đktc có tỉ khối so với hỗn hợp $(\text{NO} + \text{C}_2\text{H}_6)$ là 1,35 và dung dịch Z chứa hai muối.

a. Tìm R và % khối lượng các chất trong X

b. Cho Z phản ứng với 400 ml dung dịch NaOH thấy xuất hiện 4,77 gam kết tủa. Tính C_M của NaOH biết $\text{Fe}(\text{OH})_3$ kết tủa hoàn toàn.**HD Giải:**

a/

$$\text{Số mol H}_2 = \frac{2,9568.1}{0,082.(27,3 + 273)} = 0,12 \text{ mol}; \text{ số mol Y} = \frac{0,896}{22,4} = 0,04 \text{ mol}$$

+ Gọi a, b lần lượt là số mol của N_2O và NO, vì NO và C_2H_6 đều có $M = 30 \text{ đvC}$ nên ta có hệ:

$$\begin{cases} a + b = 0,04 \\ \frac{44a + 30b}{30(a + b)} = 1,35 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 0,03 \text{ mol} \\ b = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

+ Đặt x, y lần lượt là số mol của Fe và R trong 3,3 gam X ta có: $56x + Ry = 3,3$ (I)+ Gọi n là hóa trị của R ($n \leq 4$). Áp dụng ĐLB electron ta có:

$$\begin{cases} 2x + ny = 0,12.2 \\ 3x + ny = 0,03.8 + 0,01.3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,03 \text{ mol} \text{ (II)} \\ ny = 0,18 \text{ mol} \text{ (III)} \end{cases}$$

+ Thay $x = 0,03 \text{ mol}$ vào (I) được: $Ry = 1,62$ (IV)+ Chia (IV) cho (III) được: $R = 9n \Rightarrow$ chỉ có $n = 3$; $R = 27 = \text{Al}$ là phù hợp khi đó thay $n = 3$ vào (III) ta có: $y = 0,06 \text{ mol}$

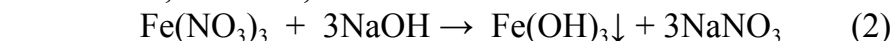
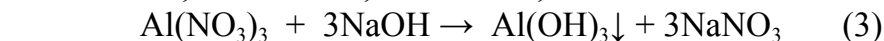
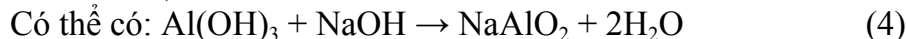
$$\text{+ Vậy: R là Al với } \%m_{\text{Al}} = \frac{0,06.27}{3,3} \cdot 100\% = 49,1\%; \%m_{\text{Fe}} = 50,9\%$$

b/ + Ta có: Số mol HNO_3 phản ứng = tổng số mol e trao đổi + số mol N trong khí

$$= (0,03.8 + 0,01.3) + (0,03.2 + 0,01.1) = 0,34 \text{ mol}$$

 $\Rightarrow$ Số mol HNO_3 dư = $0,34.10/100 = 0,034 \text{ mol}$.+ Ta luôn có: $n_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_3} = n_{\text{Fe}}$ và $n_{\text{Al}(\text{NO}_3)_3} = n_{\text{Al}}$.Do đó dung dịch Z có: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 = 0,03 \text{ mol}$; $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 = 0,06 \text{ mol}$; HNO_3 dư = $0,034 \text{ mol}$

Khi Z + dd NaOH:

Mol: $0,034$ $0,034$ Mol: $0,03$ $0,09$ $0,03$ Mol: $0,06$ + Khối lượng $\text{Al}(\text{OH})_3 = 4,77 - 0,03.107 = 1,56 \text{ gam} \Rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 = 0,02 \text{ mol}$ **TH1:** không xảy ra phản ứng (4):

$$\text{Số mol NaOH} = 0,034 + 0,09 + 3.0,02 = 0,184 \text{ mol} \Rightarrow C_M = 0,46 \text{ M}$$

TH2: xảy ra phản ứng (4):

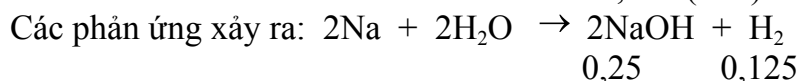
$$\text{Số mol NaOH} = 0,034 + 0,09 + 3 \cdot 0,06 + (0,06 - 0,02) = 0,344 \text{ mol} \Rightarrow C_M = 0,86M$$

Bài 17: Cho một mẫu Na vào 200 ml dung dịch AlCl_3 thu được 2,8 lit khí ở đktc và một kết tủa A. Nung A đến khối lượng không đổi thu được 2,55 gam chất rắn. Tính nồng độ mol/lit của dung dịch AlCl_3 .

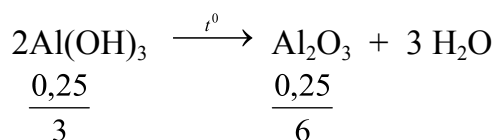
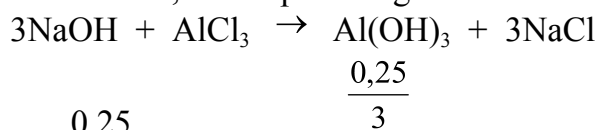
HD Giải:

Chất rắn là Al_2O_3

$$n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{2,55}{102} = 0,025(\text{mol}) \quad n_{\text{H}_2} = \frac{2,8}{22,4} = 0,125(\text{mol})$$



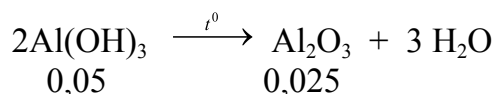
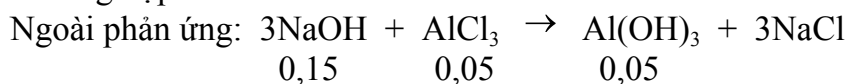
Trường hợp 1: NaOH thiếu, chỉ có phản ứng:



$$\frac{0,25}{6}$$

$$m_{\text{rắn}} = \frac{0,25}{6} \cdot 102 = 4,25 > 2,55 \text{ trường hợp này không xảy ra.}$$

Trường hợp 2: NaOH dư:



$$n_{\text{NaOH dư}} = 0,25 - 0,15 = 0,1(\text{mol})$$

Còn có phản ứng:



$$\frac{0,05 + 0,025}{0,2}$$

$$C_M \text{AlCl}_3 = \frac{0,05 + 0,025}{0,2} = 0,375 M$$

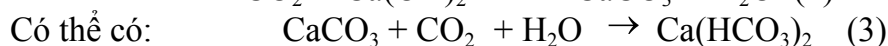
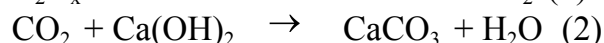
Bài 18: Dùng V lit khí CO khử hoàn toàn 4 gam một oxit kim loại, phản ứng kết thúc thu được kim loại và hỗn hợp khí X. Tỉ khối của X so với H_2 là 19. Cho X hấp thụ hoàn toàn vào 2,5 lit dung dịch Ca(OH)_2 0,025M người ta thu được 5 gam kết tủa.

a. Xác định kim loại và công thức hóa học của oxit đó.

b. Tính giá trị của V và thể tích của SO_2 ở đktc tạo ra khi cho lượng kim loại thu được ở trên tan hết vào dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng dư.

HD Giải:

Đặt công thức của oxit kim loại là: A_2O_x



$$n_{\text{Ca(OH)}_2} = 2,5 \cdot 0,025 = 0,0625(\text{mol});$$

$$n_{CaCO_3} = 5/100 = 0,05 \text{ (mol)}$$

Bài toán phải xét 2 trường hợp:

1. TH1: $Ca(OH)_2$ dư $\rightarrow$ phản ứng (3) không xảy ra

$$\text{Từ (2): } n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 0,05 \text{ mol} \rightarrow \text{theo (1)} \quad n_{A_2O_x} = \frac{1}{x} \cdot 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có pt: } (2M_A + 16x) \cdot 0,05 \cdot \frac{1}{x} = 4$$

Giải ra ta được: $M_A = 32 \cdot x$ với $x = 2$; $M_A = 64$ thỏa mãn

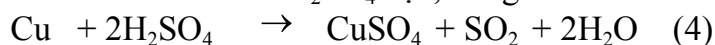
Vậy A là Cu, oxit là CuO

Đặt $t = n_{CO}$ dư hh khí X, ta có phương trình tỉ khối:

$$\frac{28t + 44 \cdot 0,05}{(t + 0,05) \cdot 2} = 19 \Rightarrow t = 0,03 \text{ mol}$$

$\rightarrow$ giá trị của V_{CO} ban đầu $= (0,03 + 0,05) \cdot 22,4 = 1,792 \text{ (lit)}$

PTHH khi cho Cu vào dd H_2SO_4 đặc, nóng



Từ (1): $n_{Cu} = n_{CO_2} = 0,05 \text{ mol}$. Theo (4): $n_{SO_2} = 0,05 \text{ mol}$

$\rightarrow V_{SO_2} = 0,05 \cdot 22,4 = 1,12 \text{ (lit)}$

2. TH2: CO dư $\rightarrow$ phản ứng (3) có xảy ra

$$\text{Từ (2): } n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = n_{Ca(OH)_2} = 0,0625 \text{ mol}$$

Bài ra cho: n_{CaCO_3} chỉ còn 0,05 mol chứng tỏ n_{CaCO_3} bị hòa tan ở (3) là:
 $0,0625 - 0,05 = 0,0125 \text{ (mol)}$

$$\text{Từ (3): } n_{CO_2} = n_{CaCO_3} \text{ bị hòa tan} = 0,0125 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{Tổng } n_{CO_2} = 0,0625 + 0,0125 = 0,075 \text{ (mol)}$$

$$\text{Từ (1): } n_{A_2O_x} = \frac{1}{x} \cdot 0,075 \text{ (mol)}$$

$$\text{Ta có pt: } (2M_A + 16x) \cdot \frac{0,075}{x} = 4 \rightarrow M_A = \frac{56x}{3}$$

Với $x = 3$; $M_A = 56$ thỏa mãn. Vậy A là Fe; oxit là Fe_2O_3

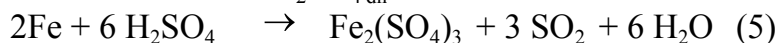
Tương tự TH 1 ta có phương trình tỉ khối:

$$\frac{28t + 44 \cdot 0,075}{(t + 0,075) \cdot 2} = 19$$

Giải ra ta được $t = 0,045$

$$\rightarrow V_{CO} = (0,075 + 0,045) \cdot 22,4 = 2,688 \text{ (lit)}$$

PTHH khi cho Fe vào dd H_2SO_4 dn:



$$n_{Fe} = 0,025 \cdot 2 = 0,05 \text{ (mol)} \rightarrow n_{SO_2} = 0,075 \text{ mol}$$

$$\rightarrow V_{SO_2} = 0,075 \cdot 22,4 = 1,68 \text{ (lit)}$$

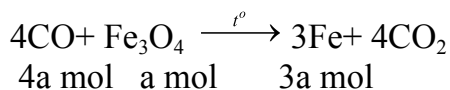
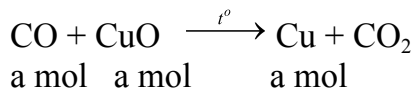
Bài 19: Dẫn luồng khí CO dư qua hỗn hợp các oxit: CaO ; CuO ; Fe_3O_4 ; Al_2O_3 nung nóng (các oxit có số mol bằng nhau). Kết thúc phản ứng thu được chất rắn (A) và khí (B). Cho (A) vào H_2O (lấy dư) được dung dịch (C) và phần không tan (D). Cho (D) vào dung dịch $AgNO_3$ (số mol $AgNO_3$ bằng $7/4$ số mol các oxit trong hỗn hợp đầu), thu được dd (E) và chất rắn (F). Lấy khí (B) cho sục qua dung

dịch (C) được dung dịch (G) và kết tủa (H). Viết các phương trình hoá học của phản ứng xảy ra, xác định thành phần của (A),(B),(C),(D),(E),(F),(G),(H).

HD Giải:

- Gọi số mol mỗi oxit là a mol; $n_{\text{AgNO}_3} = 7a \text{ mol}$

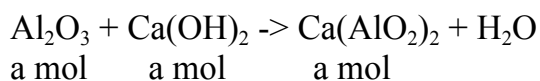
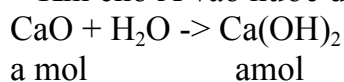
+ Phản ứng khi cho CO dư qua hỗn hợp các oxit nung nóng:



->Thành phần của A: Cu = a mol; Fe = 3a mol; CaO = a mol; $\text{Al}_2\text{O}_3 = a \text{ mol}$.

->Thành phần khí B: $\text{CO}_2 = 5a \text{ mol}$; CO dư.

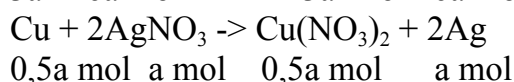
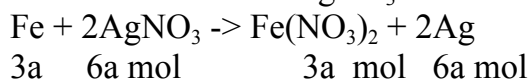
+ Khi cho A vào nước dư:



-> Thành phần dd C: $\text{Ca(AlO}_2)_2 = a \text{ mol}$; H_2O

-> Thành phần D: Cu = a mol; Fe = 3a mol

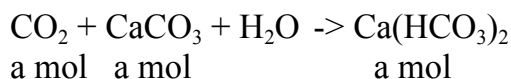
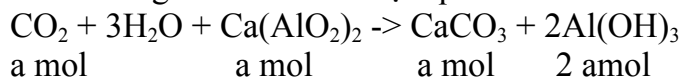
+ Khi cho D vào dd AgNO_3 :



-> thành phần dd E: $\text{Fe(NO}_3)_2 = 3a \text{ mol}$; $\text{Cu(NO}_3)_2 = 0,5a \text{ mol}$; H_2O

-> Thành phần F: Ag = 7a mol; Cu = 0,5a mol

+ Phản ứng khi cho khí B sục qua dd C:



-> Thành phần dung dịch G: $\text{Ca(HCO}_3)_2 = a \text{ mol}$; H_2O

-> Thành phần kết tủa H: $\text{Al(OH)}_3 = 2a \text{ mol}$

Bài 20: Chia m gam hỗn hợp A gồm Ba và Al thành 2 phần như nhau:

- Phần 1: tan trong nước dư thu được 1,344 lít khí H_2 (đktc) và dung dịch B.

- Phần 2: tan trong dung dịch Ba(OH)_2 dư thu được 10,416 lít khí H_2 (đktc)

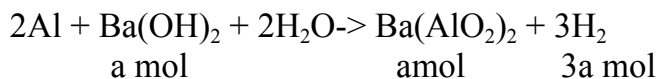
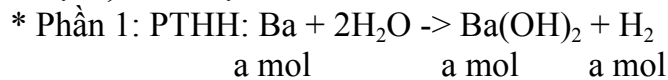
Tính khối lượng kim loại Al trong hỗn hợp ban đầu?

Cho 50ml dd HCl vào dung dịch B. Sau phản ứng thu được 7,8g kết tủa. Tính nồng độ mol của dung dịch HCl đã dùng?

HD Giải:

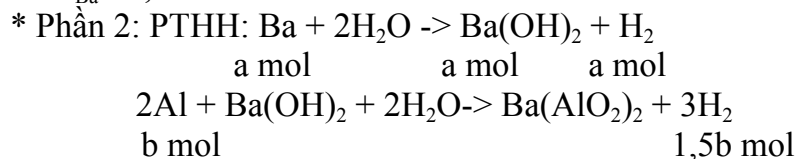
a) V_{H_2} (phần 1) < V_{H_2} (phần 2) do đó ở phần 1, Al còn dư, lượng H_2 được tính theo Ba.

- Gọi a,b lần lượt là số mol của Ba và Al có trong mỗi phần(a,b >0)



$$n_{H_2} = 4a = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \longrightarrow a = 0,015 \text{ mol}$$

$$n_{Ba} = 0,015 \text{ mol}$$



$$n_{H_2} = a + 1,5b = \frac{10,416}{22,4} = 0,465 \longrightarrow b = 0,3$$

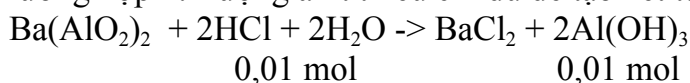
$$n_{Al} = 0,3 \text{ mol} \rightarrow m_{Al} = 0,3 \cdot 27 = 8,1 \text{ (g)}$$

b) dd B chứa $Ba(AlO_2)_2$: a mol.

$$n_{Al(OH)_3} = \frac{0,78}{78} = 0,01 \text{ mol}$$

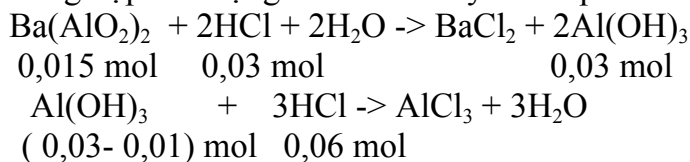
Có hai trường hợp xảy ra:

* Trường hợp 1: Lượng axit thiếu chỉ đủ để tạo kết tủa theo phản ứng



$$n_{HCl} = 0,01 \text{ mol} \longrightarrow C_{M_{HCl}} = \frac{0,01}{0,05} = 0,2 \text{ M}$$

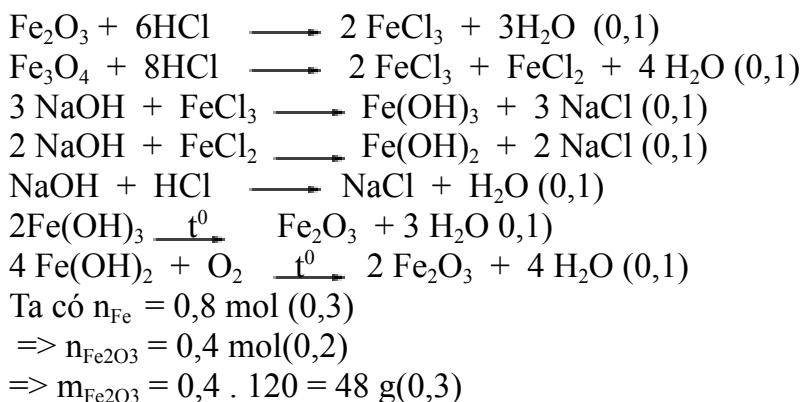
* Trường hợp 2: Lượng axit đủ để xảy ra hai phản ứng, kết tủa bị hòa tan một phần.



$$n_{HCl} = 0,03 + 0,06 = 0,09 \text{ mol} \longrightarrow C_{M_{HCl}} = \frac{0,09}{0,05} = 1,8 \text{ M}$$

Bài 21: Hỗn hợp chất rắn X gồm 0,1 mol Fe_2O_3 và 0,2 mol Fe_3O_4 . Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X bằng dung dịch HCl dư, sau đó cho tiếp dung dịch NaOH dư vào. Kết thúc phản ứng, lọc kết tủa rồi đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được a gam chất rắn Y. Tính a

HD Giải:

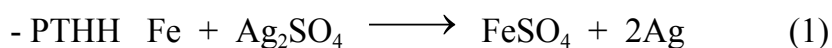


Bài 22: Nhúng 1 thanh sắt nặng 100 gam vào 500ml dung dịch hỗn hợp $CuSO_4$ 0,08M và Ag_2SO_4 0,004M. Sau 1 thời gian lấy thanh sắt ra cân lại và thấy khối lượng là 100,48 gam. Tính khối lượng

kim loại bám vào thanh sắt và nồng độ mol các chất trong dung dịch sau phản ứng. Giả sử thể tích dung dịch thay đổi không đáng kể.

HD Giải:

$$n_{\text{CuSO}_4} = 0,04\text{mol}; n_{\text{Ag}_2\text{SO}_4} = 0,002\text{mol}$$



*TH1: Chỉ xảy ra (1). Đặt số $n_{\text{Fe(p-)}} = x(\text{mol}) = n_{\text{Ag}_2\text{SO}_4(\text{p-})}$

$$\Rightarrow m_{\text{tăng}} = 100,48 - 100 = 108,2x - 56x \Rightarrow x = 0,003 > n_{\text{Ag}_2\text{SO}_4} \text{ (lo'i)}$$

*TH2: Xảy ra cả (1) và (2)

$$\text{Theo (1)} \quad n_{\text{Fe}} = n_{\text{Ag}_2\text{SO}_4} = 0,002\text{mol}$$

$$n_{\text{Ag}} = 2n_{\text{Ag}_2\text{SO}_4} = 0,004\text{mol}$$

$$\text{Gọi } n_{\text{Fe(p-2)}} = a(\text{mol}) = n_{\text{CuSO}_4} = n_{\text{Cu}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{tăng}} = 100,48 - 100 = 108,0,004 + 64a - 56,0,002 - 56a \Rightarrow a = 0,02$$

- Vậy khối lượng kim loại bám vào thanh sắt là: $108,0,004 + 64,0,02 = 1,712 \text{ gam}$

- Sau pứ trong dd có $0,04 - 0,02 = 0,02 \text{ mol CuSO}_4$ dư và $0,002 + 0,02 = 0,022 \text{ mol FeSO}_4$.

$$C_{\text{M}_{\text{CuSO}_4}} = \frac{0,02}{0,5} = 0,04\text{M} \quad ; \quad C_{\text{M}_{\text{FeSO}_4}} = \frac{0,022}{0,5} = 0,044\text{M}$$

Bài 23: Cho 0,51 gam hỗn hợp A ở dạng bột gồm Fe và Mg vào 100 ml dung dịch CuSO_4 . Sau khi các phản ứng hoàn toàn, lọc, thu được 0,69 gam chất rắn B và dung dịch C. Thêm dung dịch NaOH dư vào C, lấy kết tủa đem nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi, được 0,45 gam chất rắn D.

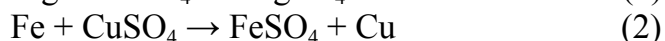
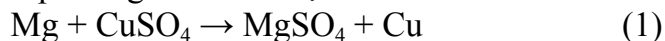
a) Tính nồng độ mol của dung dịch CuSO_4 đã dùng.

b) Hòa tan hoàn toàn chất rắn B trong dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thu được V lít khí SO_2 duy nhất ở đktc. Tính V?

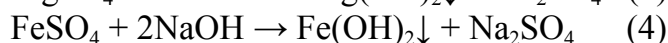
HD Giải:

Theo đề: Lúc đầu dùng 0,51 gam hỗn hợp Mg và Fe, qua những biến đổi chỉ thu được 0,45 gam MgO và $\text{Fe}_2\text{O}_3 \Rightarrow \text{CuSO}_4$ thiếu, Fe dư.

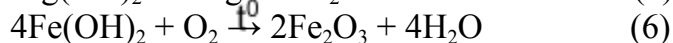
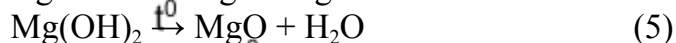
Các phương trình hóa học:



Vì Mg mạnh hơn Fe nên Mg phản ứng hết, Fe phản ứng với phần CuSO_4 còn lại và Fe dư. Do đó chất rắn B gồm Cu và Fe dư.



Nung kết tủa trong không khí:



Gọi x, y lần lượt là số mol của Mg và Fe có trong 0,51 gam hỗn hợp, a là số mol Fe tham gia phản ứng (2).

$$\text{Ta có: } 24x + 56y = 0,51 \quad (\text{I})$$

$$56(y - a) + 64(x + a) = 0,69 \quad (\text{II})$$

$$40x + 160.a/2 = 0,45 \quad (III)$$

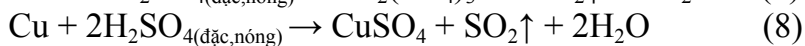
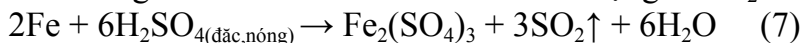
Kết hợp (I), (II) và (III) ta có: $x = 0,00375$; $y = 0,0075$; $a = 0,00375$

a) Nồng độ mol của dung dịch CuSO_4 :

$$C_{M(\text{CuSO}_4)} = \frac{0,00375 \cdot 2 \cdot 1000}{100} = 0,075 \text{ M}$$

b) Thể tích khí SO_2 sinh ra (đktc).

Chất rắn B gồm Fe dư và Cu. Khi cho B tác dụng với H_2SO_4 đặc, nóng:



$$(7) \rightarrow n_{\text{SO}_2} = \frac{3}{2} n_{\text{Fe dư}} = \frac{3}{2} (y - a) = \frac{3}{2} (0,0075 - 0,00375) = 0,005625 \text{ mol}$$

$$(8) \rightarrow n_{\text{SO}_2} = n_{\text{Cu}} = x + a = 0,0075 + 0,00375 = 0,01125 \text{ mol}$$

$$V_{\text{SO}_2} = 22,4 \cdot (0,005625 + 0,01125) = 0,378 \text{ lít.}$$

Bài 24: Hoà tan hỗn hợp A thu được từ sự nung bột Al và S bằng dung dịch HCl lấy dư thấy còn lại 0,04 gam chất rắn và có 1,344 lít khí bay ra ở (đktc). Cho toàn bộ khí đó đi qua dung dịch $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ lấy dư, sau phản ứng thu được 7,17 gam kết tủa màu đen.

Xác định thành phần phần trăm khối lượng của Al và S trước khi nung.

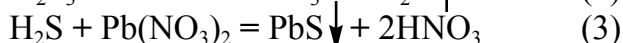
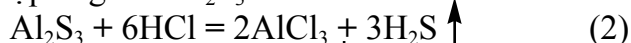
HD Giải:



T/h 1: Hỗn hợp A gồm: Al_2S_3 và Al dư.

Theo gt A tđụng dd HCl dư, sp' còn 0,04 gam chất rắn (Vô lý) loại

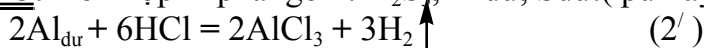
T/h 2: Hỗn hợp A gồm: Al_2S_3 và S dư.



$$n_{\text{H}_2\text{S}} = 1,344 : 22,4 = 0,06 \text{ mol}$$

$$\text{Từ (3): } n_{\text{H}_2\text{S}} = n_{\text{PbS}} = \frac{7,17}{239} = 0,03 \text{ mol} \neq 0,06 \text{ mol (Vô lý), loại}$$

Vậy T/h 3: Hỗn hợp A phải gồm: Al_2S_3 , Aldư, Sdư. (pứ xảy ra không h/toàn)



$$\text{Ta có: } n_{\text{H}_2\text{S}} = 0,06 \text{ mol; } m_{\text{Sdư}} = 0,04 \text{ gam}$$

$$\text{Từ (3): } n_{\text{H}_2\text{S}} = 0,03 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,06 - 0,03 = 0,03 \text{ mol}$$

$$\text{Từ (1,2): } n_{\text{Al}_2\text{S}_3} = \frac{1}{3} n_{\text{H}_2\text{S}} = 0,03 : 3 = 0,01 \text{ mol}$$

$$\text{Từ (1): } n_{\text{Al}_{\text{pư}}} = 2n_{\text{Al}_2\text{S}_3} = 2 \cdot 0,01 = 0,02 \text{ mol}$$

$$n_{\text{S}_{\text{pư}}} = 3n_{\text{Al}_2\text{S}_3} = 3 \cdot 0,01 = 0,03 \text{ mol}$$

$$\text{Từ (2'): } n_{\text{Al}_{\text{dư}}} = \frac{2}{3} n_{\text{H}_2} = \frac{2}{3} \cdot 0,03 = 0,02 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Al}_{\text{bđ}}} = (0,02 + 0,02) \cdot 27 = 1,08 \text{ gam}$$

$$m_{\text{S}_{\text{bđ}}} = 0,03 \cdot 32 + 0,04 = 1 \text{ gam}$$

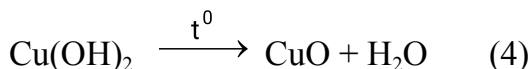
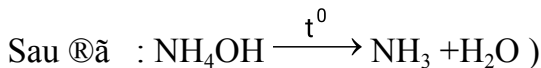
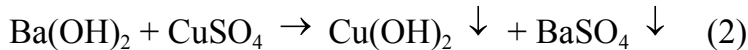
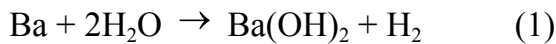
$$\} \Rightarrow m_{\text{hh}} = 1,08 + 1 = 2,08 \text{ gam}$$

$$\text{Vậy : } \% m_{\text{Al}_{\text{bđ}}} = \frac{1,08 \cdot 100}{2,08} = 51,92\%$$

$$\% m_{\text{S}_{\text{bđ}}} = 48,08\%$$

Bài 25: Cho 27,4 gam Ba vào 500 gam dd hỗn hợp gồm CuSO_4 2% và $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 1,32% rồi đun nóng để đuổi hết NH_3 . Sau khi kết thúc tất cả các phản ứng được khí A, kết tủa B, dung dịch C.

- a) Tính thể tích khí A ở đktc
 b) Lấy kết tủa B rửa sạch rồi nung ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thì thu được bao nhiêu gam chất rắn?
 c) Tính nồng độ % của chất tan trong dung dịch C.

HD Giải:

Theo (1) ta có $n_{\text{H}_2} = n_{\text{Ba(OH)}_2} = n_{\text{Ba}} = \frac{27,4}{137} = 0,2 \text{ (mol)}$

$$n_{(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4} = \frac{1,32 \cdot 500}{132 \cdot 100} = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$n_{\text{CuSO}_4} = \frac{2 \cdot 500}{100 \cdot 160} = 0,0625 \text{ (mol)}$$

Ta thấy $n_{\text{Ba(OH)}_2} > n_{(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4} + n_{\text{CuSO}_4}$ nên Ba(OH)_2 dư và 2 muối đều phản ứng hết

Theo (2) ta có: $n_{\text{Ba(OH)}_2} = n_{\text{Cu(OH)}_2} = n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{CuSO}_4} = 0,0625 \text{ (mol)}$

Theo (3) ta có: $n_{\text{Ba(OH)}_2} = n_{\text{BaSO}_4} = n_{(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4} = 0,05 \text{ (mol)}$

và $n_{\text{NH}_3} = 2n_{(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4} = 0,05 \cdot 2 = 0,1 \text{ (mol)}$

$$\Rightarrow n_{\text{Ba(OH)}_2 \text{ dư}} = 0,2 - (0,05 + 0,0625) = 0,0875 \text{ (mol)}$$

a) $V_{\text{A(ĐKTC)}} = V_{\text{H}_2} + V_{\text{NH}_3} = (0,2 + 0,1) \cdot 22,4 = 6,72 \text{ (l)}$

b) Theo (4) ta có: $n_{\text{CuO}} = n_{\text{Cu(OH)}_2} = 0,0625 \text{ (mol)}$

$$m_{\text{chất rắn}} = m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{CuO}} = (0,0625 + 0,05) \cdot 233 + 0,0625 \cdot 80 = 31,2125 \text{ (g)}$$

c) dd C chỉ có dd Ba(OH)_2 dư

$$m_{\text{ddC}} = m_{\text{Ba}} + m_{\text{dd hỗn hợp ban đầu}} - m_{\text{BaSO}_4 \downarrow} - m_{\text{Cu(OH)}_2 \downarrow} - m_{\text{H}_2 \uparrow} - m_{\text{NH}_3 \uparrow}$$

$$\Rightarrow m_{\text{ddC}} = 27,4 + 500 - 0,1125 \cdot 233 - 0,0625 \cdot 98 - 0,2 \cdot 2 - 0,1 \cdot 17 = 492,96 \text{ (g)}$$

$$C\%_{\text{ddBa(OH)}_2 \text{ dư}} = \frac{0,0875 \cdot 171}{492,96} \cdot 100\% = 3,035\% \quad (\text{làm tròn thụng 3,04\%})$$

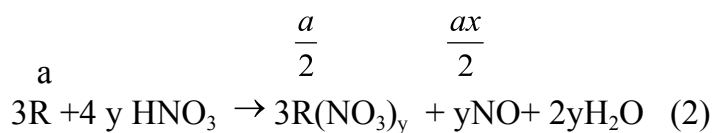
Bài 26: Khi hòa tan hỒt cĩng mét lĩng kim lo'ĩ R vao dung dĩch H_2SO_4 lo'ng vĩa Ồĩ vĩa vao dung dĩch HNO_3 lo'ng vĩa Ồĩ thĩ lĩng khĩ H_2 vĩa NO tho'ĩ ra cả thỐ tĩch bĩng nhau (ĩ cĩng ỒĩỒu kiỒn). Xem cĩ c'ĩn hai dung dĩch sau ph'ĩn Ồĩng thĩ nhĩĩn Ồĩc khĩ lĩng muĩ sunfat bĩng 62,81% khĩ lĩng muĩ nitrat. Xĩc Ồĩnh kim lo'ĩ R.

HD Giải:

V× khi ph¶n  ng v i HNO₃ v  H₂SO₄ h a tr  của R trong c c muối t o thành c  th  khác nhau. Giải x, y l n l t l  h a tr  của R trong muối sun f t v  muối nitrat

(x, y ∈ N*)

Các PTHH xảy ra: $2R + x H_2SO_4 \rightarrow R_2(SO_4)_x + x H_2$. (1)



Gi i a l  s  mol R tham gia ph¶n  ng (1) v  (2) (a > 0)

Theo b i ra : $n_{H_2} = n_{NO}$, hay : $\frac{ax}{2} = \frac{ay}{3} \Leftrightarrow x = \frac{2y}{3}$

M t khác : $\frac{a}{2} (2R + 96x) = 0,6281 \cdot a(R + 62y) \Leftrightarrow R + 48x = 0,6281R + 38,9422y$
 $\Leftrightarrow 0,3719 R = 38,9422y - 48x$

Thay $x = \frac{2y}{3}$ vào ta có : $0,3719 R = 38,9422y - 48 \cdot \frac{2y}{3} \Leftrightarrow 0,3719 R = 6,9422 y$
 $\Leftrightarrow R = 18,67 y$ (x t thấy y = 3, R = 56 th a mãn v  kim loại Fe)

Vậy R l  Fe (x = 2)

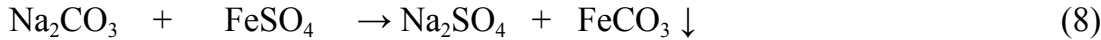
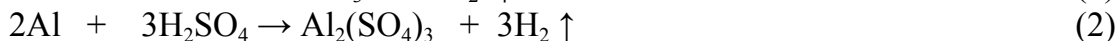
B i 27: Cho 25,65g h n hợp X gồm Al, Fe, Cu vào m₁ gam dung dịch Y chứa HCl và H₂SO₄ thu   c m₂ gam dung dịch Z ch  chứa c c muối tan v  V lit (  tc) kh  H₂, c n l i m₃ gam m t kim loại không tan. Cho t  t  dung dịch Na₂CO₃ t i d  vào dung dịch Z th  thu   c 23,3 gam hỗn hợp chất rắn T. C c ph n  ng xảy ra hoàn to n.

a) Vi t c c ph ng tr nh ph n  ng xảy ra.

b) Tính kh i l ng c a m i kim loại c  trong h n h p X. Bi t m₂ – m₁ = 9 gam

c) T nh kh i l ng muối c  trong dung dịch Z

HD Giải: Các PTHH xảy ra:



Theo   : 25,65 gam X + m₁(g) dd axit → m₂(g) dung dịch muối + m₃(g) Cu + V(l) H₂

V  m₂ – m₁ = 9(g) n n kh i l ng KL p  nhi u h n kh i l ng H₂ thoát ra l  9 gam

G i x, y l  s  mol của Al v  Fe trong h n h p

$$78x + 116y = 23,3 \quad (*)$$

$$27x + 56y - 2(1,5x + y) = 9 \Leftrightarrow 24x + 54y = 9 \quad (**)$$

Giải (*) v  (**)   c: **x = 0,15 ; y = 0,1**

$$m_{Al} = 4,05 \text{ (g)} ; m_{Fe} = 5,6 \text{ (g)} ; m_{Cu} = 16 \text{ (g)}$$

c) $n_{H_2} = (1,5 \cdot 0,15 + 0,1) = 0,325 \text{ mol}$

-N u dung dịch axit ch  c  HCl:

$$\text{S  mol Cl} = 2 \cdot \text{s  mol H}_2 = 0,65 \text{ mol}$$

Khối lượng muối trong Z: $m = 4,05 + 5,6 + 0,65 \times 35,5 = \mathbf{32,725\text{ g}}$

- Nếu dung dịch axit chỉ có H_2SO_4

Số mol $\text{SO}_4 =$ số mol $\text{H}_2 = 0,325\text{ (mol)}$

Khối lượng muối trong Z: $m = 4,05 + 5,6 + 0,325 \times 96 = \mathbf{40,85\text{ g}}$

Vậy khối lượng muối trong Z nằm trong khoảng: $\mathbf{32,725\text{g} < m < 40,85\text{ gam}}$