

**Bài 2:** Dẫn 3,136 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc) vào 800 ml dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$  0,1M.

- Viết các phương trình hoá học của phản ứng xảy ra.
- Tính số gam kết tủa tạo thành.
- Tính nồng độ mol của dung dịch sau phản ứng. Cho rằng thể tích dung dịch vẫn là 800 ml.

**Hướng dẫn giải**

Cách 1 :

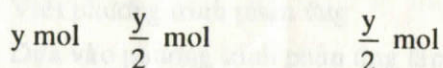
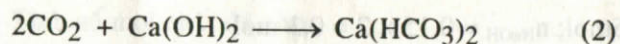
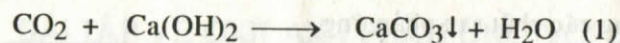
$$\text{b) } n_{\text{CO}_2} = \frac{3,136}{22,4} = 0,14 \text{ (mol)} ; 800 \text{ ml} = 0,8 \text{ lít}$$

$$n_{\text{Ca(OH)}_2} = V \cdot C_M = 0,8 \cdot 0,1 = 0,08 \text{ (mol)}$$

$$\text{Lập tỉ lệ: } n_{\text{CO}_2} : n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,14 : 0,08 = 1,75$$

Ta thấy:  $1 < 1,75 < 2 \Rightarrow$  Tạo 2 muối  $\text{CaCO}_3$  và  $\text{Ca(HCO}_3)_2$

Như vậy có cả 2 phản ứng xảy ra :



Gọi x, y lần lượt là số mol  $\text{CO}_2$  phản ứng ở phương trình (1) và (2).

Ta có hệ:

$$\left. \begin{array}{l} n_{\text{CO}_2} = x + y = 0,14 \quad (1) \\ n_{\text{Ca(OH)}_2} = x + 0,5y = 0,08 \quad (2) \end{array} \right\} \rightarrow y = 0,12$$

Thay  $y = 0,12$  vào (1)  $\rightarrow x = 0,02$

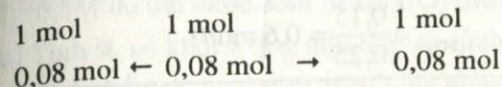
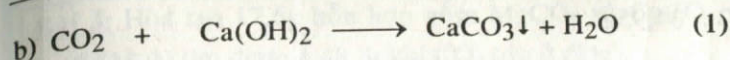
$$n_{\text{CaCO}_3} = x = 0,02 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 0,02 \cdot 100 = 2 \text{ (g)}$$

$$\text{c) } n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = \frac{y}{2} = \frac{0,12}{2} = 0,06 \text{ (mol)}$$

Nồng độ dung dịch  $\text{Ca(HCO}_3)_2$  sau phản ứng là :

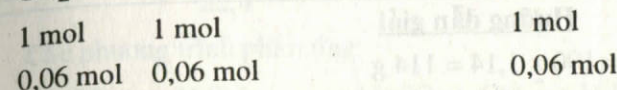
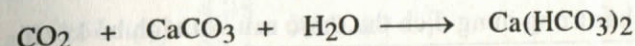
$$C_M = \frac{n}{V} = \frac{0,06}{0,8} = 0,075 \text{ (M)}.$$

Cách 2 :



Sau phản ứng (1)  $\text{CO}_2$  còn dư:  $0,14 - 0,08 = 0,06 \text{ (mol)}$

$\text{CO}_2$  dư tiếp tục tác dụng với  $\text{CaCO}_3$  và  $\text{H}_2\text{O}$



$$n_{\text{CaCO}_3 \text{ còn}} = 0,08 - 0,06 = 0,02 \text{ (mol)} \rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 0,02 \cdot 100 = 2 \text{ (g)}.$$

$$n_{\text{Ca(HCO}_3)_2} = 0,06 \text{ (mol)}$$

$$\text{Nồng độ của Ca(HCO}_3)_2 \text{ trong dung dịch là : } C_M = \frac{0,06}{0,8} = 0,075 \text{ (M)}.$$

**Chú đề 11: BÀI TẬP VỀ MUỐI PHẢN ỨNG VỚI AXIT**

**Phương pháp**

- Tính số mol chất đã cho.
- Viết phương trình phản ứng
- Dựa vào phương trình phản ứng lập tỉ lệ, tỉ số... và tính toán

**I. BÀI TẬP MẪU**

**Bài 1:** Cho 200g dung dịch  $\text{BaCl}_2$  15,6% phản ứng với 150g dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  có khối lượng riêng 1,2g/ml.

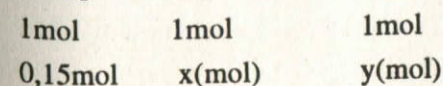
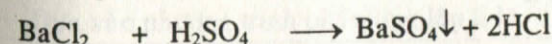
- Tính khối lượng chất kết tủa thu được.
- Tính nồng độ mol của axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M đã dùng.

**Hướng dẫn giải**

$$\text{a) Ta có: } m_{\text{BaCl}_2} = \frac{15,6 \times 200}{100} = 31,2 \text{ g} \Rightarrow n_{\text{BaCl}_2} = \frac{31,2}{208} = 0,15 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy: } V_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{150}{1,2} = 125 \text{ ml}$$

Phương trình phản ứng:





$$m_{\text{BaSO}_4} = 0,15 \times 233 = 34,95 \text{ g}$$

b) Ta có:  $x = \frac{0,15 \times 1}{1} = 0,15 \text{ mol} \Rightarrow C_{\text{M}(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{0,15}{0,25} = 0,6 \text{ mol/l}$

**Bài 2:** Trộn 100 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  20% ( $d = 1,14 \text{ g/ml}$ ) với 400 g dung dịch  $\text{BaCl}_2$  5,2%.

a) Tính khối lượng kết tủa.

b) Tính nồng độ % các chất trong dung dịch thu được sau khi tách bỏ kết tủa.

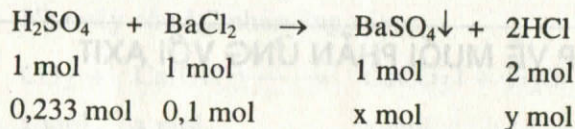
#### Hướng dẫn giải

Theo đề ta có:  $m_{\text{ddH}_2\text{SO}_4} = 100 \times 1,14 = 114 \text{ g}$

$$\Rightarrow m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{20 \times 114}{100} = 22,8 \text{ g} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{22,8}{98} = 0,233 \text{ mol}$$

$$m_{\text{BaCl}_2} = \frac{5,2 \times 400}{100} = 20,8 \text{ g} \Rightarrow n_{\text{BaCl}_2} = \frac{20,8}{208} = 0,1 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng:



$$\text{Lập tỷ số: } \frac{0,233}{1} > \frac{0,1}{1}$$

Do vậy  $n_{\text{H}_2\text{SO}_4}$  dư là:  $0,233 - 0,1 = 0,133 \text{ mol}$

$$\rightarrow m_{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{ dư là: } 0,133 \times 98 = 13,034 \text{ g}$$

a) Khối lượng  $\text{BaSO}_4$ :

$$x \text{ (mol)} = \frac{0,1 \times 1}{1} = 0,1 \text{ mol}$$

$$m_{\text{BaSO}_4} = 0,1 \times 233 = 23,3 \text{ g}$$

b) Khối lượng của axit  $\text{HCl}$  tạo thành:

$$m_{\text{HCl}} = \frac{0,1 \times 2}{1} \times 36,5 = 7,3 \text{ g}$$

Khối lượng dung dịch sau tách kết tủa:  $m_{\text{dd}} = (114 + 400) - 23,3 = 490,7 \text{ g}$

Nồng độ các chất sau tách kết tủa:

$$C\%_{(\text{HCl})} = \frac{7,3}{490,7} \times 100\% = 1,49\%$$

$$C\%_{(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{13,034}{490,7} \times 100\% = 2,66\%$$

**Bài 3:** Hòa tan 17,6g hỗn hợp gồm  $\text{MgCO}_3$  và  $\text{CaCO}_3$  vào dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M thì thu được 4,48 lít khí  $\text{CO}_2$  (đo ở đktc).

a) Tính % về khối lượng hỗn hợp muối ban đầu.

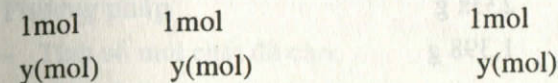
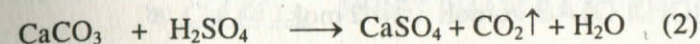
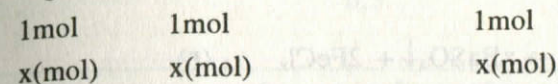
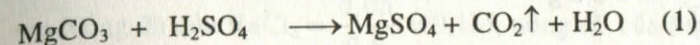
b) Tính thể tích dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đã dùng.

#### Hướng dẫn giải

a) Gọi x, y lần lượt là số mol  $\text{MgCO}_3$  và  $\text{CaCO}_3$

$$\text{Ta có: } n_{\text{CO}_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}$$

Các phương trình phản ứng:



Từ (1) và (2)

$$\text{Tổng số mol CO}_2: \begin{cases} x + y = 0,2 \\ 84x + 100y = 17,6 \end{cases}$$

$$\text{Khối lượng hỗn hợp: } \begin{cases} x + y = 0,2 \\ 84x + 100y = 17,6 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình trên ta được:  $x = 0,15$ ;  $y = 0,05$

$$m_{\text{MgSO}_4} = 0,15 \times 84 = 12,6 \text{ (g)}; m_{\text{CaSO}_4} = 0,05 \times 100 = 5 \text{ (g)}$$

$$\% \text{MgCO}_3 = \frac{12,6 \times 100\%}{17,6} = 71,59\%; \% \text{CaCO}_3 = \frac{5 \times 100\%}{17,6} = 28,41\%$$

$$(\text{hoặc } \% \text{CaCO}_3 = 100\% - 71,59\% = 28,41\%)$$

b) Tổng số mol axit theo (1) và (2):  $x + y = 0,15 + 0,05 = 0,2 \text{ mol}$

$$\Rightarrow V_{(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{0,2}{0,5} = 0,4 \text{ (l)}.$$

#### Chú ý 12: BÀI TẬP VỀ MUỐI PHẢN ỨNG VỚI MUỐI

Phương pháp

- Tính số mol chất đã cho.
- Viết phương trình phản ứng
- Dựa vào phương trình phản ứng lập tỉ lệ, tỉ số... và tính toán



## I. BÀI TẬP MẪU

**Bài 1:** Cho 160 g dung dịch sắt sunfat 0,5% (chứa rõ hóa trị) tác dụng dung dịch BaCl<sub>2</sub> vừa đủ. Sau phản ứng thu được 1,398 g chất kết tủa trắng và 350 g dung dịch C.

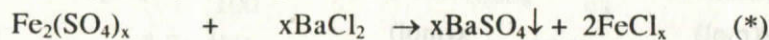
- a) Xác định muối đã dùng.  
b) Tính nồng độ % của dung dịch thu được.

Hướng dẫn giải

- a) Đặt x là hóa trị của Fe.

$$m_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_x} = \frac{0,5 \times 160}{100} = 0,8 \text{ g}$$

Phương trình phản ứng:



$$\text{Lập tỷ số: } \frac{112 + 96x}{0,8} = \frac{233x}{1,398} \Rightarrow x = 3$$

Vậy muối đã dùng là Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.

- b) Từ (\*) ta có:  $n_{\text{FeCl}_3} = 2n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3}$

$$n_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{0,8}{400} = 0,002 \text{ mol}$$

$$m_{\text{FeCl}_3} = 0,002 \times 2 \times 162,5 = 0,65 \text{ g}$$

$$C\%_{(\text{ddFeCl}_3)} = \frac{0,65 \times 100\%}{350} = 0,185\%$$

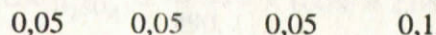
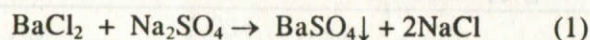
**Bài 2:** Cho 500ml dung dịch A gồm BaCl<sub>2</sub> và MgCl<sub>2</sub> phản ứng với 120ml dung dịch Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5M dư, thu được 11,65g kết tủa. Đem phần dung dịch cô cạn thu được 16,77g hỗn hợp muối khan. Xác định nồng độ mol/l các chất trong dung dịch.

Hướng dẫn giải

Ta có:  $n_{\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ ban đầu}} = C_M \cdot V = 0,5 \cdot 0,12 = 0,06 \text{ mol}$

Phản ứng của dung dịch A với dung dịch Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

$\text{MgCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$  Phản ứng không xảy ra



$$\text{Kết tủa sinh ra là BaSO}_4 \Rightarrow n_{\text{BaSO}_4} = \frac{11,65}{233} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{Theo (1) trong dd A có: } n_{\text{BaCl}_2} = 0,05 \text{ mol}, n_{\text{NaCl}} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Theo (1) } n_{\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ phản ứng}} = 0,05 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ dư}} = 0,06 - 0,05 = 0,01 \text{ mol}$$

16,77 gam hỗn hợp muối khan gồm: NaCl, MgCl<sub>2</sub> và Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dư.

$$\Rightarrow n_{\text{MgCl}_2} = \frac{16,77 - 0,01 \cdot 142 - 0,1 \cdot 58,5}{95} = 0,1 \text{ mol.}$$

Vậy trong 500ml dd A có 0,05 mol BaCl<sub>2</sub> và 0,1 mol MgCl<sub>2</sub>.

$$\Rightarrow \text{Nồng độ của BaCl}_2 = \frac{0,05}{0,5} = 0,1\text{M}; \text{ nồng độ của MgCl}_2 = \frac{0,1}{0,5} = 0,2\text{M.}$$

Chủ đề 13: NHIỆT PHÂN BAZƠ KHÔNG TANPhương pháp

- Tính số mol chất đã cho.
- Viết phương trình phản ứng
- Dựa vào phương trình phản ứng lập tỉ lệ, tỉ số... và tính toán

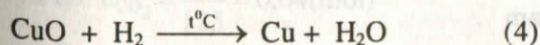
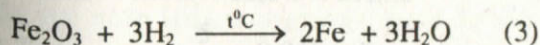
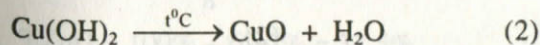
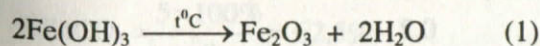
## I. BÀI TẬP MẪU

**Bài 1:** Nhiệt phân hoàn toàn 3,61 hỗn hợp hai bazơ gồm Fe(OH)<sub>3</sub> và Cu(OH)<sub>2</sub>, sau phản ứng thu được hỗn hợp chất rắn X. Đem khử hoàn toàn cho chất rắn X ở nhiệt độ cao phải dùng 1,008 lít khí H<sub>2</sub> (đo ở đktc).

- a) Viết các phương trình phản ứng.  
b) Tính khối lượng của mỗi bazơ trong hỗn hợp ban đầu.

Hướng dẫn giải

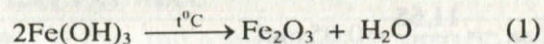
- a) Các phương trình phản ứng xảy ra:



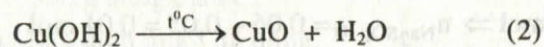
$$\text{b) Ta có: } n_{\text{H}_2} = \frac{V}{22,4} = \frac{1,008}{22,4} = 0,045 \text{ mol}$$

Gọi x, y lần lượt là số mol của Fe(OH)<sub>3</sub> và Cu(OH)<sub>2</sub>

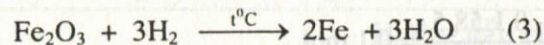




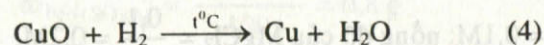
$$x \quad \quad \quad \frac{x}{2}$$



$$y \quad \quad \quad y$$



$$\frac{x}{2} \quad \quad 1,5x$$



$$y \quad \quad y$$

Theo phương trình phản ứng (1), (2), (3) và (4) ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 1,5x + y = 0,045 \\ 107x + 98y = 3,61 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình trên ta được:  $x = 0,02$  ;  $y = 0,015$

Vậy:  $m_{\text{Fe}(\text{OH})_3} = 0,02 \cdot 107 = 2,14 \text{ gam}$  ;  $m_{\text{Cu}(\text{OH})_2} = 0,015 \cdot 98 = 1,47 \text{ gam}$

**Bài 2:** Trộn dung dịch có chứa 32g  $\text{CuSO}_4$  với 250ml dung dịch  $\text{NaOH}$  2M. Lọc hỗn hợp các chất sau phản ứng, được kết tủa và nước lọc. Nung kết tủa đến khi khối lượng không đổi thu được m(g) chất rắn.

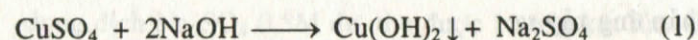
a) Tính m.

b) Tính khối lượng các chất có trong nước lọc.

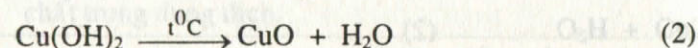
#### Hướng dẫn giải

a) Ta có:  $n_{\text{CuSO}_4} = \frac{32}{160} = 0,2 \text{ mol}$  ;  $n_{\text{NaOH}} = C_M \cdot V = 0,25 \cdot 2 = 0,5 \text{ mol}$

Phương trình phản ứng:



$$0,2 \quad \quad 0,4 \quad \quad 0,2 \quad \quad 0,2$$



$$0,2 \quad \quad 0,2$$

$$\Rightarrow m_{\text{rắn}} = m_{\text{CuO}} = 0,2 \cdot 80 = 16 \text{ gam}$$

b) Theo phương trình phản ứng (1):  $n_{\text{NaOH phản ứng}} = 0,4 \text{ mol}$

$$\Rightarrow n_{\text{NaOH dư}} = 0,5 - 0,4 = 0,1 \text{ mol}$$

Vậy nước lọc gồm : 0,2 mol  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  và 0,1 mol  $\text{NaOH dư}$

$$\Rightarrow n_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 0,2 \cdot 142 = 28,4 \text{ gam} ; m_{\text{NaOH dư}} = 0,1 \cdot 40 = 4 \text{ gam.}$$

#### Chủ đề 14: NHIỆT PHÂN MUỐI

##### Phương pháp

- Tính số mol chất đã cho.
- Viết phương trình phản ứng
- Dựa vào phương trình phản ứng lập tỉ lệ, tỉ số... và tính toán

#### I. BÀI TẬP MẪU

**Bài 1:** Khi nung 8g một hỗn hợp kẽm cacbonat và kẽm oxit, người ta thu được 6,24g  $\text{ZnO}$ .

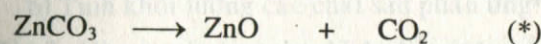
a) Tính thành phần phần trăm của hỗn hợp ban đầu.

b) Dẫn khí  $\text{CO}_2$  sinh ra vào dung dịch  $\text{KOH}$ . Tính khối lượng  $\text{KOH}$  để phản ứng tạo thành muối trung hòa.

#### Hướng dẫn giải

a) Gọi x là khối lượng của  $\text{ZnCO}_3$  trong hỗn hợp  $\Rightarrow n_{\text{ZnCO}_3} = \frac{x}{125} \text{ (mol)}$

Khối lượng của Zn có sẵn trong hỗn hợp là  $(8 - x)\text{g}$



$$1\text{mol} \quad \quad 1\text{mol} \quad \quad 1\text{mol}$$

$$\frac{x}{125} \text{ (mol)} \quad \quad \frac{x}{125} \text{ (mol)} \quad \quad \frac{x}{125} \text{ (mol)}$$

$$\text{Theo } (*) \quad m_{\text{ZnO}} = \frac{x}{125} \cdot 84 \text{ (g)}$$

$$\text{Theo đề ta có: } \frac{81x}{125} + (8 - x) = 6,24 \text{ (g)} \Rightarrow x = 5$$

Vậy khối lượng của  $\text{ZnCO}_3 = 5 \text{ (g)}$ , và khối lượng  $\text{ZnO}$  ban đầu là 3g

$$\% \text{ZnCO}_3 = \frac{5 \times 100\%}{8} = 62,5\% ;$$

$$\% \text{ZnO} = 100\% - 62,5\% = 37,5\%$$

b) Ta có:  $n_{\text{CO}_2} = \frac{5}{125} = 0,04 \text{ (mol)}$



$$1\text{mol} \quad 2\text{mol}$$

$$0,04\text{mol} \quad 0,08\text{mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{KOH}} = 0,08 \times 56 = 4,48\text{g}$$



**Bài 2:** Khi đun nóng muối kali clorat, không có xúc tác thì muối này bị phân hủy đồng thời theo hai phương trình hóa học sau:



(Kali peclorat)

Hãy tính:

Phần trăm khối lượng  $\text{KClO}_3$  bị phân hủy theo (a)?

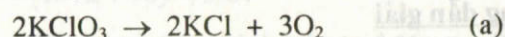
Phần trăm khối lượng  $\text{KClO}_3$  bị phân hủy theo (b)?

Biết rằng khi phân hủy hoàn toàn 73,5g kali clorat thì thu được 33,5g kali clorua.

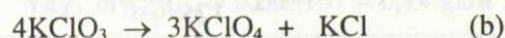
### Hướng dẫn giải

Gọi x là số mol  $\text{KClO}_3$ , bị phân hủy thành  $\text{O}_2$

y là số mol  $\text{KClO}_3$ , bị phân hủy thành  $\text{KClO}_4$



x mol      x mol



y mol

y/4 mol

$$\begin{cases} x + y = \frac{73,5}{122,5} \\ x + \frac{y}{4} = \frac{33,5}{74,5} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,4 \\ y = 0,2 \end{cases}$$

$$\text{Muối bị phân hủy theo a)} : \frac{0,4}{0,6} \cdot 100\% = 66,66\%$$

$$\text{Muối bị phân hủy theo b)} : \frac{0,2}{0,6} \cdot 100\% = 33,33\%$$

## II. BÀI TẬP ÁP DỤNG

**Bài 1:** Cho 8g  $\text{CuO}$  tác dụng với 100g dung dịch axit sunfuric 24,5%

- Viết phương trình phản ứng xảy ra.
- Tính nồng độ phần trăm các chất có trong dung dịch sau khi phản ứng kết thúc.

**Bài 2:** Hòa tan hoàn toàn 11,52g hỗn hợp gồm  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và  $\text{CaO}$  cần 200ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1,5M.

- Tính khối lượng mỗi oxit trong hỗn hợp ban đầu.
- Hãy tính khối lượng dung dịch  $\text{HCl}$  15% để hòa tan hoàn toàn hỗn hợp các oxit trên dùng để thay dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

**Bài 3:** Cho một lượng dư bột kẽm vào 250ml được axit clohidric. Phản ứng xong, thu được 3,36 lít khí  $\text{H}_2$  (đo ở đktc).

- Tính khối lượng Zn đã tham gia phản ứng.
- Tính nồng độ mol của dung dịch axit clohidric đã dùng.

**Bài 4:** Hòa tan 16g lưu huỳnh đioxit ( $\text{SO}_3$ ) với nước ta được 250ml dung dịch axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

- Tính nồng độ mol của dung dịch axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
- Tính thể tích dung dịch  $\text{NaOH}$  7,5% có khối lượng riêng 1,04g/ml cần để trung hòa dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  nói trên.

**Bài 5:** Hỗn hợp A gồm  $\text{CaO}$  và  $\text{CaCO}_3$ . Hòa tan hoàn toàn một lượng A bằng dung dịch  $\text{HCl}$  vừa đủ thu được dung dịch B và 10,08 lít khí  $\text{CO}_2$  (đktc). Cô cạn dung dịch B thu được 66,6g muối khan.

- Xác định % khối lượng hỗn hợp A.
- Tính nồng độ mol của 200ml dung dịch  $\text{HCl}$  ( $D = 1,05\text{g/ml}$ ) đã dùng.

**Bài 6:** Dẫn 1,12 lít khí lưu huỳnh đioxit (đktc) đi qua 70ml dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$  1M.

- Viết phương trình phản ứng.
- Tính khối lượng các chất sau phản ứng.

**Bài 7:** Hòa tan hoàn toàn 27,4g hỗn hợp gồm  $\text{M}_2\text{CO}_3$  và  $\text{MHCO}_3$  (M: kim loại kiềm) bằng 500ml dung dịch  $\text{HCl}$  1M thấy thoát ra 6,72 lít khí  $\text{CO}_2$  (đo ở đktc). Để trung hòa lượng axit dư phải dùng 50ml dung dịch  $\text{NaOH}$  2M.

- Xác định hai muối ban đầu.
- Tính % về khối lượng các muối trên.

**Bài 8:** Hòa tan 3,06g hỗn hợp hai muối cacbonat kim loại hóa trị I và II bằng dung dịch axit  $\text{HCl}$  thấy thoát ra 672ml khí  $\text{CO}_2$  (đo ở đktc). Nếu đem cô cạn dung dịch thì được bao nhiêu gam muối khan.

**Bài 9:** Để hấp thu hoàn toàn 2,24 lít  $\text{CO}_2$  (đo ở đktc) cần 100 ml dung dịch  $\text{NaOH}$  1,5 M.

- Tính nồng độ  $C_M$  của các chất có trong dung dịch (giả sử sự hòa tan không làm thay đổi thể tích dung dịch).
- Để trung hòa lượng xút nói trên cần bao nhiêu gam dung dịch axit  $\text{HCl}$  25%.

**Bài 10:** Hòa tan 49,6 g hỗn hợp một muối sunfat và một muối cacbonat của cùng một kim loại hóa trị I vào nước thu được dung dịch X. Chia dung dịch X chia làm 2 phần bằng nhau:

- Phần 1: cho phản ứng với lượng dư dung dịch axit sunfuric thu được 2,24 lít khí (đo ở đktc).



– Phần 2: cho phản ứng với lượng dư dung dịch  $\text{BaCl}_2$  thu được 43 gam kết tủa trắng.

- Tìm công thức hóa học của 2 muối ban đầu.
- Tính khối lượng của mỗi muối trên có trong hỗn hợp ban đầu.

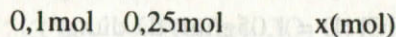
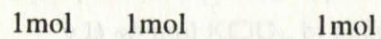
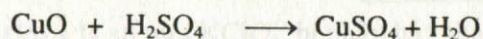
### Hướng dẫn giải

#### Bài 1:

$$\text{Ta có: } n_{\text{CuO}} = \frac{8}{80} = 0,1 \text{ mol}$$

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{24,5 \cdot 100}{100} = 24,5 \text{ g} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{24,5}{98} = 0,25 \text{ mol}$$

a) Phương trình phản ứng hóa học xảy ra:



$$\text{b) Lập tỉ số: } \frac{0,1}{1} < \frac{0,25}{1}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{thừa})} = 0,25 - 0,1 = 0,15 \text{ mol}$$

Như vậy trong dung dịch có các chất là  $\text{CuSO}_4$  tạo thành  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dư

$$m_{\text{CuSO}_4} = \frac{0,1 \times 1}{1} \cdot 160 = 16 \text{ g}$$

$$m_{(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ thừa})} = 0,25 - 0,1 = 0,15 \text{ mol}$$

$$m_{(\text{dd thu được sau phản ứng})} = 100 + 8 = 108 \text{ g}$$

$$C\%_{(\text{CuSO}_4)} = \frac{16 \times 100\%}{108} = 14,81\%$$

$$m_{(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ thừa})} = 0,15 \times 98 = 14,7 \text{ (g)}$$

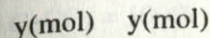
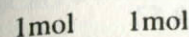
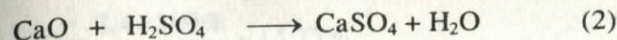
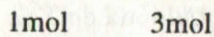
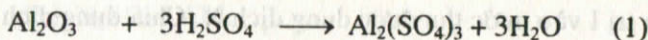
$$C\%_{(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ thừa})} = \frac{14,7 \times 100\%}{108} = 13,61\%$$

#### Bài 2:

a) Ta có:  $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 1,5 \times 0,2 = 0,3 \text{ mol}$

Gọi x, y lần lượt là số mol của  $\text{Al}_2\text{O}_3$  và  $\text{CaO}$

Phương trình phản ứng:



Theo (1) và (2) ta có:

$$\text{Tổng số mol axit } \text{H}_2\text{SO}_4: 3x + y = 0,3 \text{ (mol)}$$

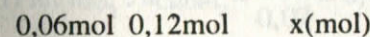
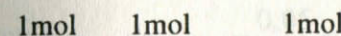
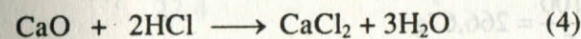
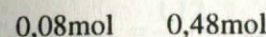
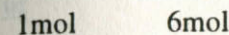
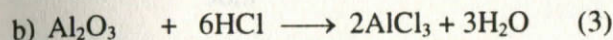
$$\text{Tổng khối lượng hỗn hợp oxit: } 102x + 56y = 11,52 \text{ (g)}$$

$$\text{Ta có hệ phương trình: } \begin{cases} 3x + y = 0,3 \\ 102x + 56y = 11,52 \end{cases}$$

$$\text{Giải ra ta được: } x = 0,08 \quad y = 0,06$$

$$n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,08 \times 102 = 8,16 \text{ g}$$

$$m_{\text{CaO}} = 0,06 \times 56 = 3,36 \text{ g}$$



Từ (3) và (4) ta có:

$$\text{Tổng số mol axit HCl} = 0,48 + 0,12 = 0,6$$

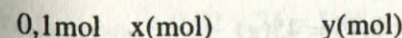
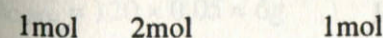
$$m_{\text{HCl}} = 0,6 \times 36,5 = 21,9 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{dd HCl}} = \frac{21,9 \times 100}{15} = 146 \text{ (g)}$$

#### Bài 3:

$$\text{a) Ta có: } n_{\text{H}_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ mol; Đổi } 250 \text{ ml} = 0,25 \text{ l}$$

Phương trình phản ứng:



$$\Rightarrow y = \frac{0,1 \times 1}{1} = 0,1 \text{ mol}$$

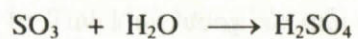
$$m_{\text{Zn}} = 0,1 \times 65 = 6,5 \text{ g}$$

$$\text{b) } x = \frac{0,1 \times 2}{1} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow C_{\text{M(HCl)}} = \frac{0,2}{0,25} = 0,8 \text{ M}$$



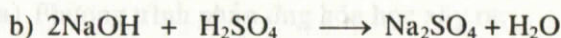
**Bài 4:**

a) Ta có:  $n_{\text{SO}_3} = \frac{16}{32} = 0,5\text{mol}$



$$\Rightarrow x = \frac{0,5 \times 1}{1} = 0,5\text{mol}$$

$$C_{\text{M}(\text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{0,5}{0,25} = 2\text{mol/l}$$



$$\Rightarrow m_{\text{NaOH}} = 0,5 \times 40 = 20(\text{g})$$

$$M_{\text{ddNaOH}} = \frac{m_{\text{NaOH}} \cdot 100}{C\%} = \frac{20 \cdot 100}{7,5} = 266,67\text{g}$$

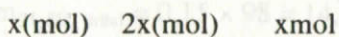
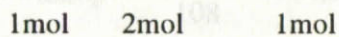
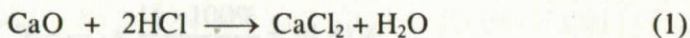
$$V_{\text{NaOH}} = \frac{266,67}{1,04} = 256,42\text{ml}$$

**Bài 5:**

a) Ta có:  $n_{\text{CO}_2} = 10,08 : 22,4 = 0,45\text{mol}$

Gọi x, y lần lượt là số mol CaO và CaCO<sub>3</sub>

Phương trình phản ứng:



$$\Rightarrow y = \frac{0,45 \times 1}{1} = 0,45\text{mol} \Rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 100 \times 0,45 = 45(\text{g})$$

Theo (1) và (2) ta có:  $m_{\text{CaCl}_2} = (x + y)111 = 66,6\text{g} = (x + 0,45)111 = 66,6\text{g}$

$$\Rightarrow 111x + 49,95 = 66,6\text{g} \Rightarrow 111x = 16,65 \Rightarrow x = 0,15$$

$$m_{\text{CaO}} = 0,15 \times 56 = 8,4(\text{g})$$

$$m_A = m_{\text{CaO}} + m_{\text{CaCO}_3} = 8,4 + 45 = 53,4(\text{g})$$

$$\% \text{CaO} = \frac{8,4 \times 100\%}{53,4} = 15,73\%$$

$$\% \text{CaCO}_3 = 100\% - 15,73 = 84,27\%$$

$$\text{b) } C_{\text{M}(\text{HCl})} = \frac{C\% \cdot 10 \cdot D}{M_{\text{HCl}}}$$

Theo (1) và (2), ta có tổng số mol của HCl:

$$n_{\text{HCl}} = 2x + 2y = 0,15 \times 2 + 0,45 \times 2 = 1,2\text{mol}$$

$$m_{\text{HCl}} = 36,5 \times 1,2 = 43,8\text{g}; m_{\text{ddHCl}} = 1,05 \times 200 = 210\text{g}$$

$$C\%_{\text{HCl}} = \frac{43,8 \times 100\%}{210} = 20,86\%$$

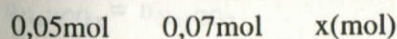
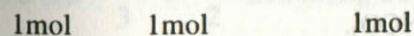
$$C_{\text{M}(\text{HCl})} = \frac{20,86 \times 1,05 \times 10}{36,5} = 6\text{M}$$

**Bài 6:**

a) Ta có:  $n_{\text{SO}_2} = \frac{1,12}{22,4} = 0,05\text{mol}; n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 0,07 \times 1 = 0,07\text{mol}$

$$\text{Tỉ lệ: } n_{\text{SO}_2} : n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = \frac{0,05}{0,07} = 0,714$$

Ta thấy  $0,714 < 1 \Rightarrow$  muối tạo thành là muối trung hòa



b) Lập tỉ số  $\frac{0,05}{1} < \frac{0,07}{1} \Rightarrow n_{\text{Ca}(\text{OH})_2}(\text{thừa}) = 0,07 - 0,05 = 0,02\text{mol}$

$$\Rightarrow x(\text{mol}) = n_{\text{CaSO}_3} = \frac{0,05 \times 1}{1} = 0,05\text{mol}$$

$$m_{\text{CaSO}_3} = 120 \times 0,05 = 6\text{g}$$

$$m_{\text{Ca}(\text{OH})_2}(\text{thừa}) = 0,02 \times 74 = 1,48\text{g}$$

**Bài 7:**

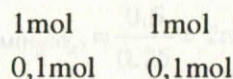
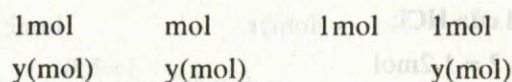
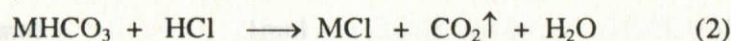
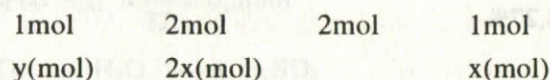
a) Ta có:  $n_{\text{HCl}} = 0,5 \times 1 = 0,5\text{mol}; n_{\text{CO}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3\text{mol}$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,05 \times 2 = 0,1\text{mol}$$

Gọi x, y lần lượt là số mol của M<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> và MHCO<sub>3</sub>



Các phương trình phản ứng:



Theo (3) số mol axit HCl thừa là 0,1mol

$$n_{\text{HCl}}(\text{đã dùng}) = 0,5 - 0,1 = 0,4\text{mol}$$

Theo (1) và (2) ta có:

$$\text{Tổng số mol axit HCl đã dùng đã dùng là: } 2x + y = 0,4$$

$$\text{Tổng số mol CO}_2 \text{ là: } x + y = 0,3$$

$$\text{Ta có hệ phương trình: } \begin{cases} 2x + y = 0,4 \\ x + y = 0,3 \end{cases}$$

$$\text{Giải ra ta được: } x = 0,1; y = 0,2$$

$$\text{Mặt khác: } (2M + 60)x + (M + 61)y = 27,4 \quad (*)$$

$$\text{Thế } x, y \text{ và } (*) \text{ ta được: } 0,4M = 9,2 \Rightarrow M = 23 \Rightarrow \text{Na}$$

Vậy hai muối ban đầu là:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{NaHCO}_3$ .

$$\text{b) } n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,1 \times 106 = 10,6\text{g}$$

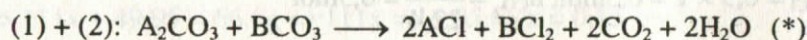
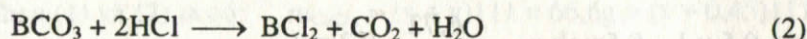
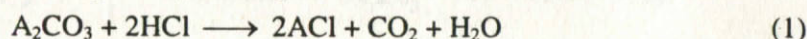
$$\% \text{Na}_2\text{CO}_3 = \frac{10,6 \times 100\%}{27,4} = 38,68\%$$

$$\% \text{NaHCO}_3 = 100\% - 38,68\% = 61,32\%$$

**Bài 8:** Gọi muối kim loại hóa trị I:  $\text{A}_2\text{CO}_3$ , muối kim loại hóa trị II:  $\text{BCO}_3$

$$\text{Ta có: } n_{\text{CO}_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03\text{mol} \Rightarrow m_{\text{CO}_2} = 0,03 \times 44 = 1,32(\text{g})$$

Phương trình phản ứng:



Từ (\*) gọi x(g) là khối lượng của  $(\text{ACl} + \text{BCl}_2)$

$$\text{Ta thấy } n_{\text{CO}_2} = n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,03\text{mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,03 \times 18 = 0,54\text{g}$$

$$\text{Ta thấy: } n_{\text{HCl}} = 2 n_{\text{CO}_2} \Rightarrow m_{\text{HCl}} = 36,5 \times 0,03 \times 2 = 2,19(\text{g})$$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng thì theo (\*) ta có:

$$n_{(\text{A}_2\text{CO}_3 + \text{BCO}_3)} + m_{\text{HCl}} = n_{(\text{ACl} + \text{BCl}_2)} + m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow 3,06 + 2,19 = x + 1,32 + 0,54 \Rightarrow x = 3,39(\text{g})$$

**Bài 9:**

$$\text{a) Theo đề ta có: } n_{\text{CO}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1\text{mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,1 \cdot 1,5 = 0,15\text{mol}$$

Theo lý thuyết phản ứng giữa  $\text{CO}_2$  và  $\text{NaOH}$  tạo ra sản phẩm muối:

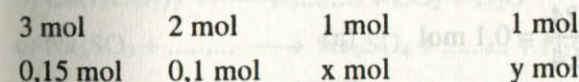
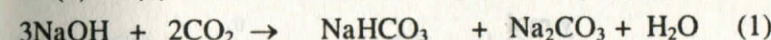
$$\text{NaHCO}_3 \text{ nếu } n_{\text{CO}_2} : n_{\text{NaOH}} = 1 : 1 \quad (\text{a})$$

$$\text{Na}_2\text{CO}_3 \text{ nếu } n_{\text{CO}_2} : n_{\text{NaOH}} = 1 : 2 \quad (\text{b})$$

$$\text{Theo đề: } n_{\text{CO}_2} : n_{\text{NaOH}} = 0,1 : 0,15 = 1 : 1,5 \quad (\text{c})$$

Từ (a) (b) và (c) ta thấy phản ứng giữa  $\text{CO}_2$  và  $\text{NaOH}$  tạo ra hỗn hợp 2 muối

(a) và (b) vì  $1 : 1 > 1 : 1,5 > 1 : 2$  nên ta có phương trình phản ứng:



$$\text{Từ (1): } \frac{0,15}{3} = \frac{0,1}{2} \text{ nên lượng CO}_2 \text{ và lượng NaOH vừa đủ tạo 2 muối trên.}$$

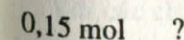
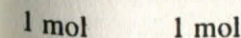
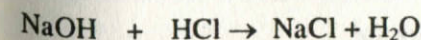
$$n_{\text{NaHCO}_3} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3}$$

$$\Rightarrow x = y = \frac{0,15 \times 1}{3} = 0,05\text{mol}$$

$$V_{\text{dd}} = 0,1\text{ l}$$

$$C_{\text{M}(\text{NaHCO}_3)} = C_{\text{M}(\text{Na}_2\text{CO}_3)} = \frac{0,05}{1} = 0,05\text{ M}$$

b) PTPƯ:



$$n_{\text{HCl}} = \frac{0,15 \times 1}{1} = 0,15\text{mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{HCl}} = 36,5 \times 0,15 = 5,475\text{ g}$$



$$C\%_{(HCl)} = \frac{m_{ct}}{m_{dd}} \cdot 100\% \Rightarrow m_{dd HCl} = \frac{5,475}{25} \times 100\% = 21,9 \text{ g}$$

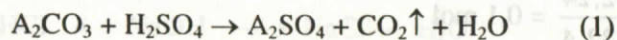
Để trung hòa lượng NaOH trên cần 21,9 g dung dịch HCl.

### Bài 10:

a) Gọi CTHH của hai muối trên  $A_2SO_4$  và  $A_2CO_3$

Gọi x, y lần lượt là số mol  $A_2CO_3$  và  $A_2SO_4$

– Phản ứng ở phần 1:



1 mol                      1 mol

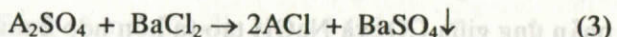
x mol                      x mol

– Phản ứng ở phần 2:



1 mol                      1 mol

x mol                      x mol



1 mol                      1 mol

y mol                      y mol

$$\text{Từ (1), (2), (3) ta có: } x = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol} \quad (a)$$

$$x(2A + 60) + y(2A + 96) = \frac{49,6}{2} = 24,8 \quad (b)$$

$$197x + 233y = 43 \quad (c)$$

Từ (a) (b) (c) giải ra ta được:

$$x = 0,1$$

$$A = 23 \rightarrow Na$$

Vậy công thức hóa học 2 muối là  $Na_2CO_3$  và  $Na_2SO_4$

b)  $x = 0,1 \rightarrow n_{Na_2CO_3}$  trong hỗn hợp  $= 0,1 \times 2 = 0,2 \text{ mol}$

$$m_{Na_2CO_3} = 0,2 \times 106 = 21,2 \text{ g}$$

$$m_{Na_2SO_4} = 49,6 - 21,2 = 28,4 \text{ g}$$

### C. BÀI TẬP NÂNG CAO

**Bài 1:** Có những chất sau:  $Fe_2O_3$ ,  $SO_3$ ,  $CaO$ ,  $CO_2$  oxit nào có thể tác dụng với:

- a) Axit HCl                      b) Nước                      c) Kalihidroxit

Viết phương trình phản ứng xảy ra.

**Bài 2:** Cho các chất sau:  $BaCl_2$ ,  $Na_2S$ ,  $Na_2SO_3$ ,  $Na_2CO_3$ ,  $CuSO_4$ ,  $NH_4NO_3$ . Chất nào nói trên tác dụng được với dung dịch  $H_2SO_4$ , dung dịch KOH và dung dịch  $MgCl_2$  để sinh ra:

- a) Kết tủa trắng không tan trong axit.      b) Kết tủa trắng tan trong axit.  
c) Kết tủa xanh lam                      d) Chất khí có mùi khai.  
e) Chất khí có trứng thối.                      f) Chất khí làm đục nước vôi trong.

g) Chất khí có mùi hắc.

Viết các phương trình phản ứng đó.

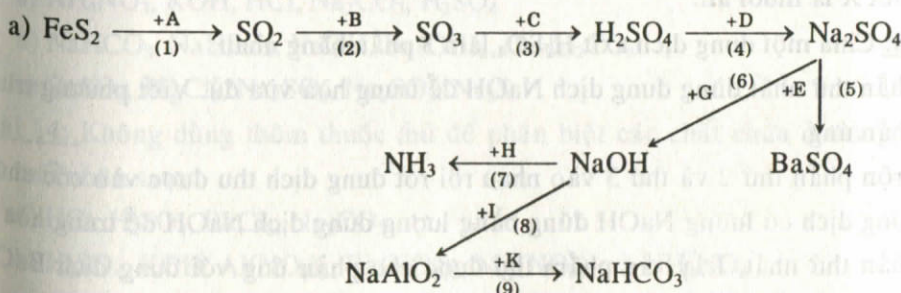
**Bài 3:** Có những chất sau:  $CaCO_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $NaOH$ ,  $CO_2$ ,  $SO_2$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $Fe(OH)_3$ .

Hãy chọn những chất thích hợp điền vào sơ đồ phản ứng sau:

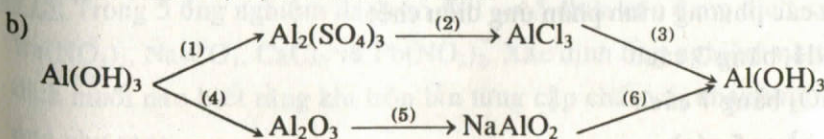
- a)  $NaOH + \dots \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$   
b)  $Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^0} \dots + CO_2 + H_2O$   
c)  $Na_2SO_3 + \dots \rightarrow Na_2SO_4 + \dots + H_2O$   
d)  $FeCl_3 + \dots \rightarrow NaCl + \dots$   
e)  $H_2SO_4 + \dots \rightarrow CaSO_4 + H_2O$

Hoàn thành các phương trình phản ứng trên.

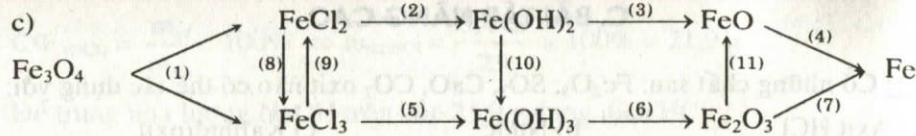
**Bài 4:** Viết phương trình phản ứng thực hiện chuỗi biến đổi hóa học sau:



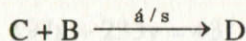
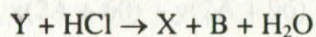
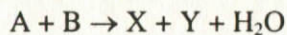
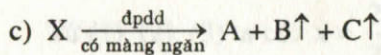
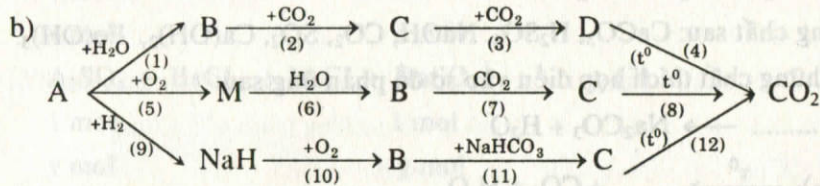
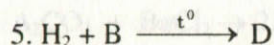
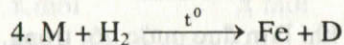
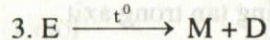
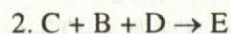
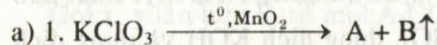
Với các chất A, B, C ... là khác nhau.







**Bài 5:** Tìm các chất ký hiệu bằng chữ trong các sơ đồ sau và hoàn thành phương trình phản ứng trong các sơ đồ:



Biết X là muối ăn.

**Bài 6:** Chia một dung dịch axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  làm 3 phần bằng nhau:

- Phần thứ nhất dùng dung dịch NaOH để trung hòa vừa đủ. Viết phương trình phản ứng.
- Trộn phần thứ 2 và thứ 3 vào nhau rồi rót dung dịch thu được vào cốc chứa dung dịch có lượng NaOH đúng bằng lượng dung dịch NaOH để trung hòa ở phần thứ nhất. Lấy sản phẩm thu được cho phản ứng với dung dịch  $\text{BaCl}_2$  vừa đủ. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**Bài 7:** Viết các phương trình phản ứng điều chế:

- Khí  $\text{NH}_3$  bằng 3 cách
- Khí  $\text{SO}_2$  bằng 7 cách
- $\text{FeCl}_2$  bằng 5 cách

**Bài 8:** Hãy viết phương trình phản ứng điều chế:

- Khí  $\text{CO}_2$  bằng 4 hợp chất.
- Từ muối ăn ( $\text{NaCl}$ ), hãy trình bày 3 phương pháp điều chế NaOH.
- Từ muối ăn, đá vôi và không khí, hãy viết các phương trình phản ứng điều chế soda, đạm urê.

**Bài 9:** Trình bày cách tinh chế các dung dịch sau:

- HCl có lẫn  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- $\text{FeCl}_3$  có lẫn  $\text{BaCl}_2$
- $\text{H}_2\text{SO}_4$  có lẫn HCl
- NaCl có lẫn NaOH,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- NaOH có lẫn  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{CaCO}_3$

**Bài 10:** Nêu phương pháp tách các chất sau từ các hỗn hợp:

- Chất khí gồm HCl,  $\text{O}_2$ ,  $\text{SO}_2$
- Chất khí:  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2$
- Hỗn hợp chất rắn:  $\text{Na}_2\text{O}$ , CaO và MgO
- Dung dịch các muối: NaCl,  $\text{MgCl}_2$  và  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .

**Bài 11** Bằng phương pháp hóa học hãy phân biệt các chất sau:

- $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , BaO
- $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , CaO, ZnO
- $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ , CO
- $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ , HCl

**Bài 12:** Chỉ được dùng quỳ tím để phân biệt các dung dịch sau ở các lọ riêng biệt:

- $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{Ba(NO}_3)_2$ ,  $\text{K}_2\text{S}$
- HCl,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ba(OH)}_2$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{Pb(NO}_3)_2$

**Bài 13:** Chỉ được dùng một thuốc thử hãy phân biệt các chất trong các lọ mất nhãn sau:

- $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , KOH, HCl,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NaHSO}_4$ , NaOH,  $\text{Ba(OH)}_2$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
- $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$

**Bài 14:** Không dùng thêm thuốc thử để phân biệt các chất chứa ở trong lọ bị mất nhãn sau:

- HCl,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- $\text{H}_2\text{SO}_4$ , KOH,  $\text{Al(NO}_3)_3$ ,  $\text{Ba(NO}_3)_2$ ,  $\text{Mg(NO}_3)_2$  và  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- HCl,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{Ba(NO}_3)_2$  và  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

**Bài 15:** Trong 5 ống nghiệm đánh số từ 1  $\rightarrow$  5 chứa các dung dịch sau:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ba(NO}_3)_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , CaCl<sub>2</sub> và  $\text{Pb(NO}_3)_2$ . Xác định ống nghiệm nào đựng dung dịch muối nào biết rằng khi trộn lẫn từng cặp chất với nhau thì thu được kết quả như sau:



- a) Dung dịch 5 cho kết tủa trắng với dung dịch 1, 3 và 4.
- b) Dung dịch 2 không kết tủa với dung dịch 5.
- c) Dung dịch 1 không kết tủa với dung dịch 3 và 4.
- d) Dung dịch 2 cho kết tủa trắng với dung dịch 1, 3 và 4.
- e) Khi trộn dung dịch 2 và 4 không thấy kết tủa ngay khi thêm những giọt đầu tiên.

**Bài 16:** Hòa tan 19,5 g  $\text{FeCl}_3$  và 27,36 g  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  vào 200 ml dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1M ( $D = 1,14 \text{ g/ml}$ ) được dung dịch A. Sau đó, hòa tan tiếp 77,6 g NaOH tinh khiết vào dung dịch A thấy xuất hiện kết tủa B và dung dịch C.

- a) Lọc kết tủa B. Nung B đến khối lượng không đổi. Tính khối lượng chất rắn thu được.
- b) Thêm nước vào dung dịch C để có 400 g dung dịch D. Tính khối lượng nước cần thêm và nồng độ % các chất tan trong D.

**Bài 17:** Hòa tan 4,04 g hỗn hợp 2 muối sunfat kim loại A và B có hóa trị 1 và 2 tương ứng vào nước, sau đó thêm lượng  $\text{BaCl}_2$  vừa đủ thấy xuất hiện kết tủa trắng có khối lượng là 6,99 g.

- a) Lọc bỏ kết tủa, lấy nước lọc đem cô cạn thì thu được bao nhiêu gam muối khan và cần dùng bao nhiêu gam  $\text{BaCl}_2$
- b) Xác định tên của 2 muối và thành phần % về khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp biết rằng tỉ lệ số mol mỗi muối là  $n_{\text{A}_2\text{SO}_4} : n_{\text{BSO}_4} = 2 : 1$

**Bài 18:** Có một dung dịch chứa đồng thời hai muối là  $\text{CuCl}_2$  và  $\text{MgCl}_2$ . Chia 50g dung dịch làm hai phần bằng nhau:

- Phần 1: cho phản ứng với lượng dư dung dịch  $\text{AgNO}_3$  thu được 14,35 g kết tủa.
- Phần 2: cho phản ứng với lượng dư dung dịch NaOH. Lọc lấy kết tủa, rửa sạch rồi nung ở nhiệt độ cao thu được 3,2 g hỗn hợp chất rắn.  
Tính khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp.

**Bài 19:** Hòa tan hoàn toàn một lượng hỗn hợp  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{K}_2\text{CO}_3$  bằng 400 ml dung dịch HCl 1,5 M thu được 5,6 l khí  $\text{CO}_2$  (đo ở đktc) và một lượng dung dịch A. Trung hòa axit còn thừa trong dung dịch A bằng lượng dung dịch NaOH vừa đủ ta được dung dịch B, rồi cô cạn dung dịch B sau phản ứng thu được 39,9 g hỗn hợp muối khan. Tính thành phần % về khối lượng các muối cacbonat trong hỗn hợp ban đầu.

**Bài 20:** Hỗn hợp A gồm CaO và  $\text{CaCO}_3$ . Hòa tan hoàn toàn một lượng A bằng dung dịch HCl vừa đủ thì thu được dung dịch B và 10,08 l khí cacbon đioxit (đo ở đktc). Cô cạn dung dịch B thu được 66,6 g muối khan.

- a) Xác định khối lượng của hỗn hợp A.
- b) Tính thể tích dung dịch HCl 10% ( $D = 1,3 \text{ g/ml}$ ) đã dùng.

**Bài 21:** Dẫn 3,36 l khí cacbon đioxit ở (đo ở đktc) vào 500 ml dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,2 M thì thu được một kết tủa trắng và dung dịch X.

- a) Tính khối lượng chất kết tủa.
- b) Tính nồng độ mol của dung dịch sau phản ứng giả sử sự hòa tan không làm thay đổi thể tích dung dịch.

**Bài 22:** Thêm dung dịch chứa 16,8 g NaOH vào dung dịch chứa 26,84 g hỗn hợp dung dịch  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  và  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  thì được kết tủa X và dung dịch Y.

- a) Nung nóng kết tủa X thu được bao nhiêu gam hỗn hợp chất rắn.
- b) Phần nước lọc được pha loãng thành 500 ml dung dịch. Xác định nồng độ mol các muối trong dung dịch thu được sau phản ứng.

**Bài 23:** Cho 10 lít hỗn hợp khí (đo ở đktc) gồm  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}_2$  lội qua 2 lít dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,2 M thu được 10 g kết tủa. Tính % về thể tích của mỗi khí.

**Bài 24:** Khi cho 2 g kim loại A tác dụng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng thu được 0,8 l  $\text{H}_2$  (đo ở đktc).

- a) Xác định A.
- b) Cho 14 g A tác dụng hoàn toàn với lượng vừa đủ dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  24,5% (loãng), khi đun nhẹ được dung dịch B. Làm lạnh dung dịch B xuống  $3^\circ\text{C}$  thấy có 55,53 g tinh thể ngậm nước của muối sunfat kim loại A kết tinh, nồng độ muối sunfat khan trong dung dịch bão hòa ở nhiệt độ đó là 13,55%. Hãy xác định tinh thể ngậm nước.

**Bài 25:** Tính khối lượng quặng pirit sắt có chứa 75%  $\text{FeS}_2$  (phần còn lại là chất trơ) cần để điều chế 1 kg dung dịch axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  65%. Biết rằng có 1,5% khối lượng khí  $\text{SO}_2$  bị hao hụt trong nung quặng. Hiệu suất quá trình oxi hóa lưu huỳnh đioxit thành lưu huỳnh trioxit là 50%. Các quá trình khác là 100%.

**Bài 26:** Thêm 200 g  $\text{H}_2\text{O}$  vào dung dịch chứa 40 g NaOH thì thu được dung dịch X có nồng độ M giảm đi 50%. Cho 200 g dung dịch X phản ứng vừa đủ với 100 g dung dịch  $\text{CuSO}_4$  thu được kết tủa và dung dịch Y.

- a) Tính khối lượng chất kết tủa.
- b) Tính C% của muối có trong dung dịch Y.



**Bài 27:** Hòa tan 115,3 g hỗn hợp X gồm  $\text{MgCO}_3$  và  $\text{RCO}_3$  bằng 500 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng ta thu được dung dịch A, chất rắn B và 4,48 lít  $\text{CO}_2$  (đo ở đktc). Cô cạn dung dịch A thu được 12 g muối khan. Mặt khác khi đem nung chất rắn B tới khối lượng không đổi thì thu được 11,2 lít  $\text{CO}_2$  (đo ở đktc) và chất rắn C.

- Tính nồng độ mol của dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đã dùng.
- Tính khối lượng B và C.
- Xác định kim loại R biết trong hỗn hợp X có số mol của  $\text{RCO}_3$  gấp 2,5 lần số mol của  $\text{MgCO}_3$ .

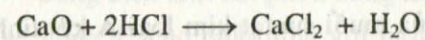
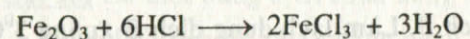
**Bài 28:** Nung m gam hỗn hợp X gồm 2 muối cacbonat trung hòa của hai kim loại A, B đều có hóa trị 2. Sau một thời gian thu được 3,36 l khí  $\text{CO}_2$  (đo ở đktc) và còn lại hỗn hợp chất rắn Y. Cho Y tác dụng với dung dịch  $\text{HCl}$  dư rồi cho khí thoát ra hấp thụ hoàn toàn bởi dung dịch  $\text{Ca(OH)}_2$  dư thu được 15g kết tủa. Phần dung dịch còn lại đem cô cạn thu được 32,5 g muối khan.

- Viết các phương trình phản ứng.
- Tính m.
- Xác định tên của 2 muối cacbonat biết rằng số mol  $\text{ACO}_3$  gấp 2,5 số mol  $\text{BCO}_3$ .

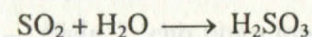
### Hướng dẫn giải

#### Bài 1:

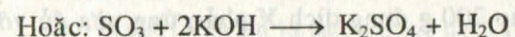
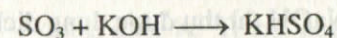
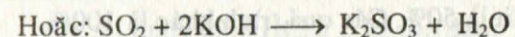
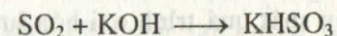
- a) Tác dụng với axit  $\text{HCl}$ :



- b) Tác dụng với  $\text{H}_2\text{O}$ :



- c) Tác dụng với dung dịch  $\text{KOH}$ :



#### Bài 2:

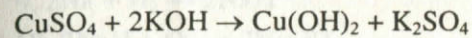
- a) Phản ứng tạo ra chất kết tủa trắng không tan trong axit:



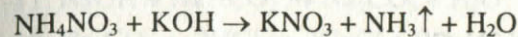
- b) Phản ứng tạo ra chất kết tủa trắng tan trong axit:



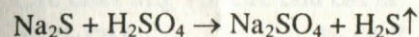
- c) Tạo ra chất kết tủa màu xanh lam tan trong dung dịch  $\text{NH}_3$ :



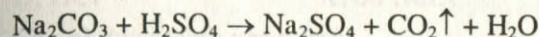
- d) Tạo ra chất khí mùi khai:



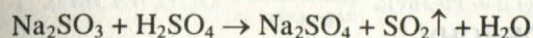
- e) Tạo ra chất khí có mùi trứng thối:



- f) Tạo ra chất khí làm đục nước vôi trong:



- g) Tạo ra chất khí có mùi hắc:



#### Bài 3:

- a)  $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

- b)  $\text{Ca(HCO}_3)_2 \xrightarrow{t^0} \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- c)  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

- d)  $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow 3\text{NaCl} + \text{Fe(OH)}_3 \downarrow$

- e)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

#### Bài 4:

- a) 1.  $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2 \uparrow$

2.  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{SO}_3$

3.  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

4.  $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

5.  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$

6.  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{NaOH}$

7.  $\text{NaOH} + \text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

8.  $\text{NaOH} + \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

9.  $\text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{Al(OH)}_3 \downarrow$

- b) 1.  $2\text{Al(OH)}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$

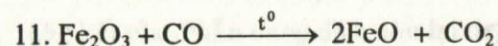
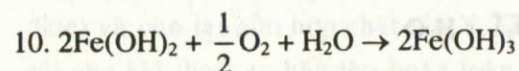
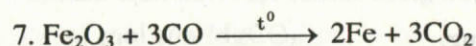
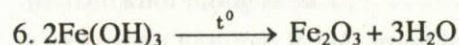
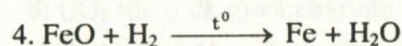
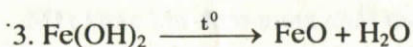
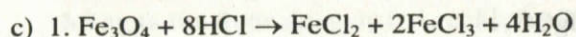
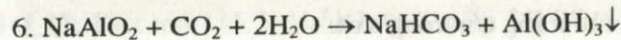
2.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{BaCl}_2 \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{BaSO}_4 \downarrow$

3.  $\text{AlCl}_3 + 3\text{NaOH}_{\text{dư}} \rightarrow \text{Al(OH)}_3 + 3\text{NaCl}$

4.  $2\text{Al(OH)}_3 \xrightarrow{t^0} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

5.  $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$



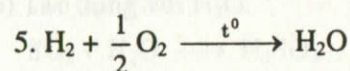
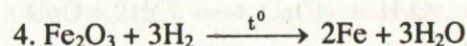
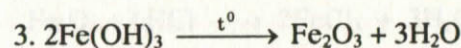
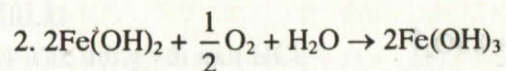
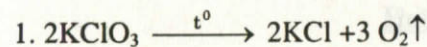


#### Bài 5:

a) Các chất ứng với các chữ cái là:

A: KCl B:  $\text{O}_2$  C:  $\text{H}_2\text{O}$  D:  $\text{Fe(OH)}_2$  E:  $\text{Fe(OH)}_3$  M:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

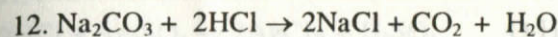
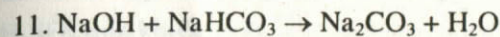
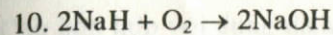
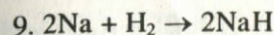
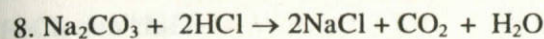
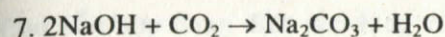
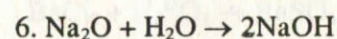
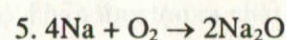
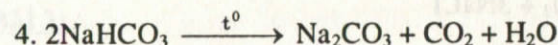
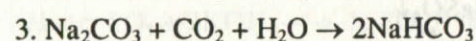
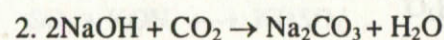
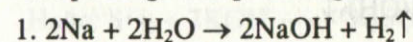
Các phương trình phản ứng:



b) Các chất ứng với các chữ cái là:

A: Na B: NaOH C:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  D:  $\text{NaHCO}_3$  M:  $\text{Na}_2\text{O}$

Các phương trình phản ứng:



c) Các chất ứng với các chữ cái là:

A: NaOH

B:  $\text{Cl}_2 \uparrow$

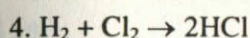
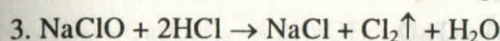
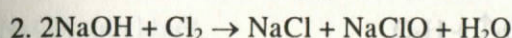
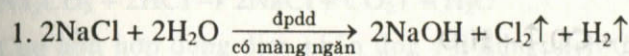
C:  $\text{H}_2$

D: HCl

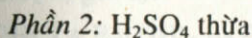
X: dd NaCl

Y: NaClO

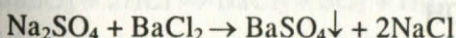
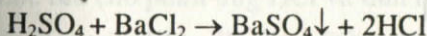
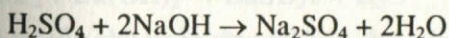
Các phương trình phản ứng:



#### Bài 6:

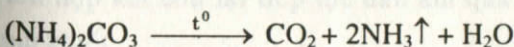
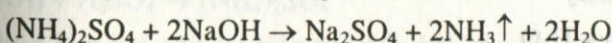
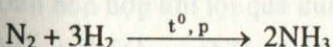


Các phương trình phản ứng:

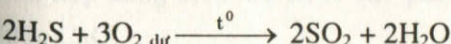
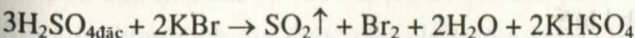
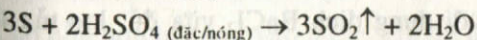
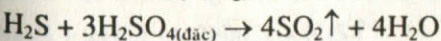
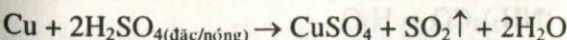
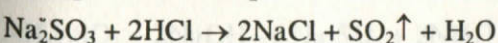
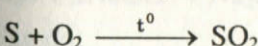


#### Bài 7:

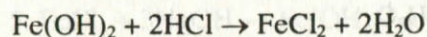
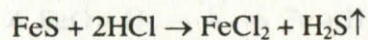
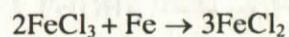
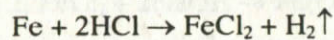
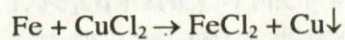
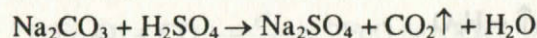
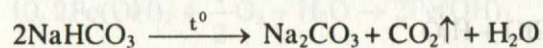
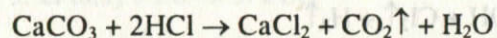
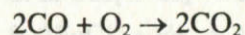
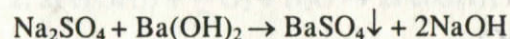
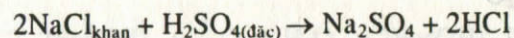
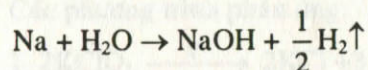
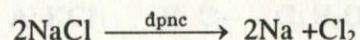
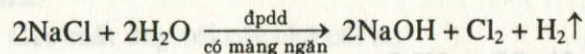
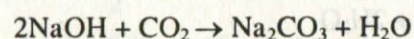
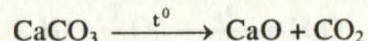
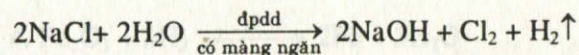
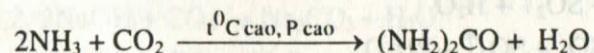
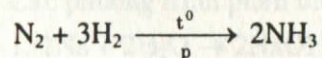
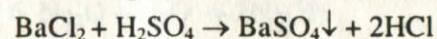
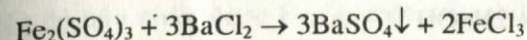
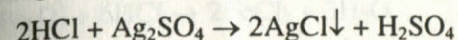
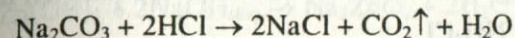
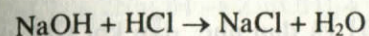
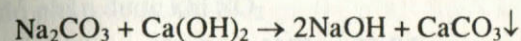
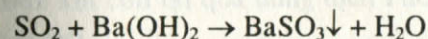
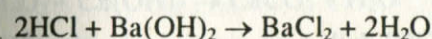
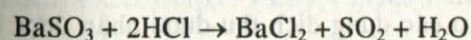
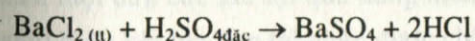
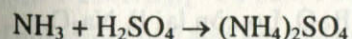
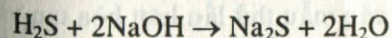
a) Điều chế  $\text{NH}_3$ :



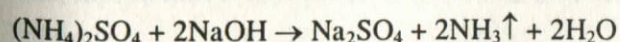
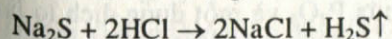
b) Điều chế  $\text{SO}_2$ :



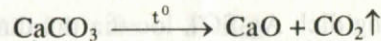
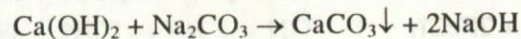
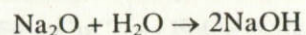
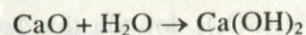


c) Điều chế  $\text{FeCl}_2$ :**Bài 8:**a) Điều chế khí  $\text{CO}_2$  bằng 4 phương pháp:b) Điều chế  $\text{NaOH}$  từ  $\text{NaCl}$ :c) Điều chế soda:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ Điều chế đạm urê:  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ Không khí thu  $\text{O}_2$  và  $\text{N}_2$ **Bài 9:**a) Cho hỗn hợp dung dịch tác dụng với dung dịch  $\text{BaCl}_2$  vừa đủ, lọc rửa thu được dung dịch  $\text{HCl}$  tinh khiếtb) Cho hỗn hợp dung dịch tác dụng với dung dịch  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ , lọc rửa thu được  $\text{FeCl}_3$  tinh khiếtc) Cho hỗn hợp với dung dịch tác dụng với dung dịch  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ , lọc rửa thu được  $\text{H}_2\text{SO}_4$  tinh khiếtd) Cho hỗn hợp dung dịch phản ứng với dung dịch  $\text{HCl}$ , đun nhẹ thu được  $\text{NaCl}$  tinh khiếte) Cho hỗn hợp dung dịch phản ứng với dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , lọc rửa thu được  $\text{NaOH}$  tinh khiết**Bài 10:**a) Cho hỗn hợp khí lội qua dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ , thu được oxit tinh khiết,  $\text{HCl}$  và  $\text{SO}_2$  bị giữ lạiLọc rửa cho phản ứng  $\text{HCl}$  và đun nhẹ thu được khí  $\text{SO}_2$ Lấy nước lọc cô cạn cho phản ứng với dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_{4\text{đặc}}$  thu được khí  $\text{HCl}$ b) Dẫn hỗn hợp khí lội qua dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng  $\text{NH}_3$  bị giữ lạiHỗn hợp khí còn lại tiếp tục dẫn khí qua dung dịch  $\text{NaOH}$  thu được khí  $\text{H}_2$  tinh khiết.

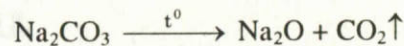
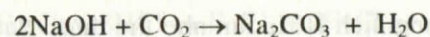
Sau đó:

Cho  $\text{Na}_2\text{S}$  tác dụng  $\text{HCl}$  thu được khí  $\text{H}_2\text{S}$ c) Cho hỗn hợp hòa tan vào nước, sau đó lọc thu được  $\text{MgO}$ .Hỗn hợp dung dịch thu được cho phản ứng  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , sau đó lọc rửa nung thu được  $\text{CaO}$ .

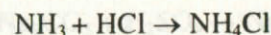
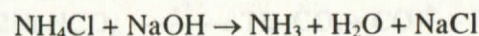
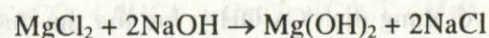




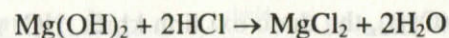
Nước lọc còn lại tiếp tục sục khí  $\text{CO}_2$  vào thu được  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , cô cạn và nung thu được  $\text{Na}_2\text{O}$ .



d) Cho dung dịch phản ứng với dung dịch  $\text{NaOH}$  và đun nhẹ, dẫn khí  $\text{NH}_3$  thu được vào dung dịch  $\text{HCl}$  thu được  $\text{NH}_4\text{Cl}$



Lọc rửa cho phản ứng dung dịch  $\text{HCl}$  thu được  $\text{MgCl}_2$



Nước lọc là dung dịch  $\text{NaCl}$ .

### Bài 11:

- a)
- Hòa tan các mẫu thử axit vào nước, có một chất không tan trong nước là  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .
  - Sau đó dùng giấy quỳ tím nhúng vào các dung dịch thu được nhận được lọ chứa  $\text{SO}_3$  vì lọ này làm quỳ tím biến thành màu đỏ vì:  

$$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$$
  - Dùng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  vừa nhận được nhỏ vào dung dịch thu được, mẫu thử nào xuất hiện kết tủa trắng nhận được lọ chứa  $\text{BaO}$ . Lọ còn lại là  $\text{Na}_2\text{O}$ .  

$$\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba(OH)}_2$$

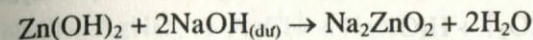
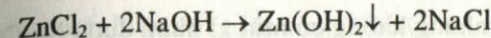
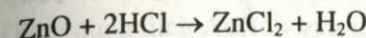
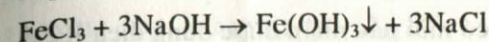
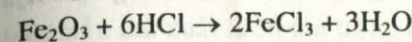
$$\text{Ba(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$
- b) Trích mỗi chất một ít làm các mẫu thử, lấy các mẫu thử lần lượt hòa tan vào nước ta thấy có 2 mẫu thử tan trong nước là  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CaO}$  và 2 mẫu thử không tan là  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{ZnO}$ .
- Dùng giấy quỳ tím nhúng vào các dung dịch thu được, có một dung dịch làm quỳ tím biến thành màu đỏ nhận được lọ chứa  $\text{P}_2\text{O}_5$  và một dung dịch lọ làm quỳ tím ngả sang màu xanh nhận được lọ chứa  $\text{CaO}$ :  

$$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$$

$$\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$$

Hai lọ không tan lấy mỗi lọ một ít hòa tan vào axit  $\text{HCl}$ , sau đó dùng dung dịch thu được tiếp tục cho phản ứng với kiềm dư thấy một mẫu thử xuất hiện tủa đỏ nâu nhận được  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , một mẫu thử xuất hiện kết tủa trắng tan ngay trong kiềm dư.

Các phương trình phản ứng:



- c)
- Lần lượt dẫn các khí qua nước brom, khí nào làm nước brom mất màu nâu đỏ nhận được khí  $\text{SO}_2$   

$$\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$$
  - Dẫn các khí qua dung dịch nước vôi trong, thấy nước vôi trong vẩn đục nhận được đó là khí  $\text{CO}_2$ .  

$$\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
  - Dẫn khí còn lại qua dung dịch  $\text{PdCl}_2$  thấy xuất hiện kết tủa vàng nhận được khí  $\text{CO}$ .  

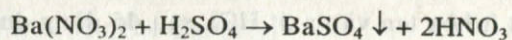
$$\text{PdCl}_2 + \text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Pd} \downarrow + 2\text{HCl} + \text{CO}_2$$
- d)
- Lần lượt dẫn các khí lội qua dung dịch  $\text{Pb(NO}_3)_2$  thấy khí nào làm dung dịch xuất hiện kết tủa đen thì nhận được chất khí đó là  $\text{H}_2\text{S}$ .  

$$\text{H}_2\text{S} + \text{Pb(NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbS} \downarrow + \text{HNO}_3$$
  - Dùng giấy quỳ tím ẩm nhúng vào lọ các khí còn lại, khí nào làm quỳ tím ẩm biến thành màu xanh là khí  $\text{NH}_3$ , khí nào làm giấy quỳ tím ẩm biến thành màu đỏ là khí  $\text{HCl}$ .

### Bài 12:

- a) Trích mỗi lọ một ít làm các mẫu thử, dùng giấy quỳ tím thì ta thấy xuất hiện 3 nhóm:
- Nhóm làm giấy quỳ tím hóa đỏ là  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
  - Nhóm không làm biến đổi giấy quỳ tím là:  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{Ba(NO}_3)_2$
  - Nhóm làm giấy quỳ tím biến thành màu xanh là:  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{K}_2\text{S}$ .
- Dùng axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  vừa nhận được nhỏ vào mẫu thử  $\text{MgCl}_2$  và  $\text{Ba(NO}_3)_2$  thì thấy một mẫu thử xuất hiện kết tủa trắng nhận được  $\text{Ba(NO}_3)_2$ :





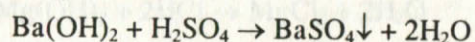
và lọ không hiện tượng gì là  $\text{MgCl}_2$ .

Dùng axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  nhận được ở trên nhỏ vào các mẫu thử nhóm  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{K}_2\text{S}$  thì ta thấy:

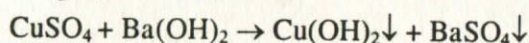
- Có một mẫu thử xuất hiện chất khí mùi trứng thối nhận được dung dịch  $\text{K}_2\text{S}$   
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{S} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
- Có một mẫu thử xuất hiện chất khí có mùi hắc nhận được dung dịch  $\text{K}_2\text{SO}_3$   
 $\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- Có một mẫu thử xuất hiện chất khí nhưng không có mùi gì nhận được  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

b) Dùng giấy quỳ tím nhúng vào các lọ, thấy có 1 lọ làm giấy quỳ tím biến thành màu xanh nhận được dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ .

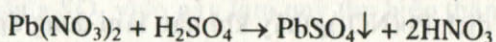
Trích mỗi lọ một ít làm các mẫu thử. Dùng dung dịch  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  vừa nhận được nhỏ vào các mẫu thử, mẫu thử nào xuất hiện kết tủa trắng nhận được dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$



Một mẫu xuất hiện kết tủa trắng lẫn với kết tủa xanh lam nhận được lọ chứa dung dịch  $\text{CuSO}_4$



Hai lọ còn lại  $\text{HCl}$  và  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ . Dùng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  vừa nhận được nhỏ vào các mẫu thử thấy mẫu thử nào xuất hiện kết tủa nhận được lọ chứa  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

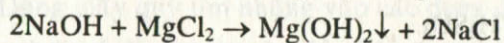
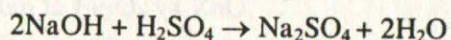


Lọ còn lại là dung dịch  $\text{HCl}$ .

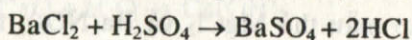
### Bài 13:

a) Dùng phenolphthalein không màu nhỏ vào các mẫu thử nhận ra dung dịch  $\text{NaOH}$  vì xuất hiện màu hồng.

Nhỏ dung dịch  $\text{NaOH}$  có màu hồng vừa thu được vào mẫu thử, mẫu thử nào làm mất màu hồng mà không xuất hiện kết tủa là dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  và mẫu nào làm mất màu hồng mà xuất hiện kết tủa là  $\text{MgCl}_2$



Dùng dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  vừa nhận được nhỏ vào mẫu thử, mẫu thử nào xuất hiện kết tủa trắng nhận được  $\text{BaCl}_2$

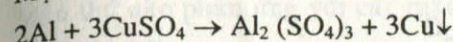


Lọ còn lại là  $\text{KCl}$ .

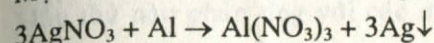
b) Dùng vụn nhôm cho vào các mẫu thử.

Một mẫu thử xuất hiện chất khí không màu bay lên nhận được dung dịch  $\text{KOH}$   
 $\text{KOH} + \text{Al} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KAlO}_2 + \text{H}_2 \uparrow$

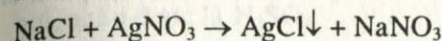
Một mẫu thử xuất hiện chất tủa đỏ nhận được  $\text{CuSO}_4$



Một mẫu thử xuất hiện tủa trắng bạc nhận được lọ chứa  $\text{AgNO}_3$

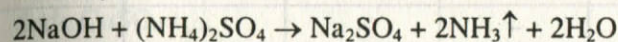


Dùng dung dịch  $\text{AgNO}_3$  vừa nhận được nhỏ vào hai mẫu thử còn lại, mẫu thử nào xuất hiện kết tủa trắng là  $\text{NaCl}$

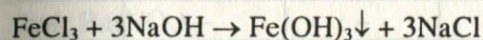


Lọ còn lại là  $\text{HNO}_3$ .

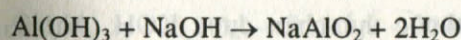
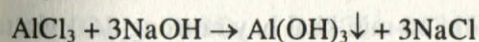
c) Dùng dung dịch  $\text{NaOH}$  nhỏ vào các mẫu thử, mẫu thử nào có chất khí mùi khai bay lên nhận được  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$



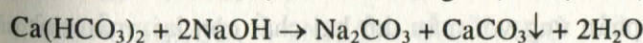
Một mẫu thử xuất hiện tủa nâu nhận được  $\text{FeCl}_3$



Một mẫu thử xuất hiện tủa keo, sau đó tan dần nếu dung dịch  $\text{NaOH}$  dư nhận được  $\text{AlCl}_3$



Một mẫu thử xuất hiện kết tủa trắng nhận được  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$



Lọ còn lại là  $\text{CaCl}_2$ .

### Bài 14:

a) Lấy mỗi lọ một ít làm các mẫu thử, rồi lần lượt cho các mẫu thử phản ứng với nhau theo bảng:

|                          | $\text{HCl}$ | $\text{H}_2\text{SO}_4$ | $\text{BaCl}_2$ | $\text{Na}_2\text{CO}_3$ |
|--------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|--------------------------|
| $\text{HCl}$             | —            | —                       | —               | $\uparrow$               |
| $\text{H}_2\text{SO}_4$  | —            | —                       | $\downarrow$    | $\uparrow$               |
| $\text{BaCl}_2$          | —            | $\downarrow$            | —               | $\downarrow$             |
| $\text{Na}_2\text{CO}_3$ | $\uparrow$   | $\uparrow$              | $\downarrow$    | —                        |

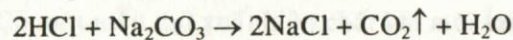
Nhìn vào bảng ta thấy mẫu thử chất nào phản ứng với mẫu thử các chất còn lại mà tạo ra:

- Một chất bay hơi nhận được  $\text{HCl}$



- Một chất bay hơi và 1 tửa nhận được là  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- Tạo ra 2 tửa đó là  $\text{BaCl}_2$
- Tạo ra 2 bay hơi và 1 tửa là  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

Các phương trình phản ứng:

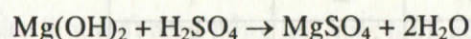
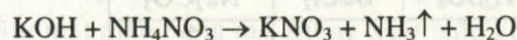
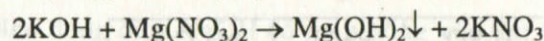
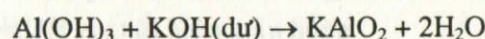
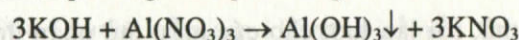


- b) Trích mỗi lọ một ít làm các mẫu thử, rồi cho các mẫu thử lần lượt phản ứng với nhau kết quả theo bảng:

|                            | $\text{H}_2\text{SO}_4$ | $\text{KOH}$ | $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ | $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ | $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ | $\text{NH}_4\text{NO}_3$ |
|----------------------------|-------------------------|--------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| $\text{H}_2\text{SO}_4$    | -                       | -            | -                          | $\downarrow$               | -                          | -                        |
| $\text{KOH}$               | -                       | -            | $\downarrow$               | -                          | $\downarrow$               | $\uparrow$               |
| $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ | -                       | $\downarrow$ | -                          | -                          | -                          | -                        |
| $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ | $\downarrow$            | -            | -                          | -                          | -                          | -                        |
| $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ | -                       | $\downarrow$ | -                          | -                          | -                          | -                        |
| $\text{NH}_4\text{NO}_3$   | -                       | $\uparrow$   | -                          | -                          | -                          | -                        |

Từ kết quả ở bảng trên cho ta thấy: mẫu thử nào phản ứng với các mẫu thử còn lại xuất tạo ra 2 kết tửa, 1 chất khí có mùi khai bay ra trong đó 1 tửa tan khi cho phản ứng với 1 lượng dư thuốc thử nhận được  $\text{KOH}$ ,  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  và  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ . Cho  $\text{KOH}$  và  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  vừa nhận được phản ứng với nhau, lọc lấy tửa cho phản ứng với mẫu thử hai chất còn lại, mẫu thử nào làm tửa tan nhận được lọ chứa  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , lọ còn lại là  $\text{BaCl}_2$ .

Các phương trình phản ứng:



- c) Trích mỗi lọ một ít làm các mẫu thử, cho các mẫu thử lần lượt phản ứng với nhau theo bảng sau:

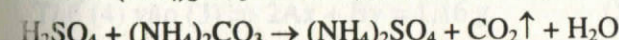
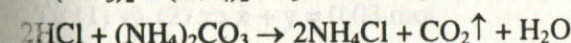
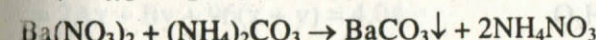
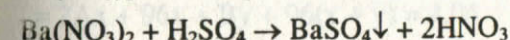
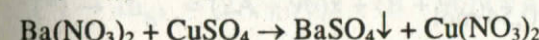
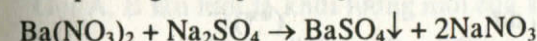
|                          | $\text{Na}_2\text{SO}_4$ | $\text{HCl}$ | $\text{H}_2\text{SO}_4$ | $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ | $\text{CuSO}_4$ | $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ |
|--------------------------|--------------------------|--------------|-------------------------|------------------------------|-----------------|----------------------------|
| $\text{Na}_2\text{SO}_4$ | -                        | -            | -                       | -                            | -               | $\downarrow$               |
| $\text{HCl}$             | -                        | -            | -                       | $\uparrow$                   | -               | -                          |
| $\text{H}_2\text{SO}_4$  | -                        | -            | -                       | $\uparrow$                   | -               | $\downarrow$               |

|  | $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ | -            | $\uparrow$ | $\uparrow$   | -            | $\downarrow$ | $\downarrow$ |
|--|------------------------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|  | $\text{CuSO}_4$              | -            | -          | -            | $\downarrow$ | -            | $\downarrow$ |
|  | $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$   | $\downarrow$ | -          | $\downarrow$ | $\downarrow$ | $\downarrow$ | -            |

Từ kết quả ở bảng trên ta thấy:

- Mẫu thử nào phản ứng với các mẫu thử còn lại xuất hiện một kết tửa, nhận được  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .
- Mẫu thử nào phản ứng với các mẫu thử còn lại xuất hiện chất khí bay ra, nhận được  $\text{HCl}$ .
- Mẫu thử nào phản ứng các mẫu thử còn lại xuất hiện 1 kết tửa, 1 chất bay hơi, nhận được là  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- Mẫu thử nào phản ứng với các mẫu thử còn lại mà xuất hiện 2 kết tửa và 2 chất bay hơi, nhận được  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ .
- Mẫu thử nào phản ứng với các mẫu thử còn lại xuất hiện hai kết tửa, nhận được  $\text{CuSO}_4$
- Mẫu thử nào phản ứng với các mẫu thử còn lại mà xuất hiện 4 kết tửa, nhận được  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

Các phương trình phản ứng



Bài 15: Theo đề thì:

Dung dịch 1:  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

Dung dịch 2:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

Dung dịch 3:  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

Dung dịch 4:  $\text{CaCl}_2$

Dung dịch 5:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

Bài 16:

- a) Theo đề ta có:

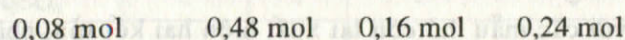
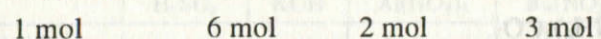
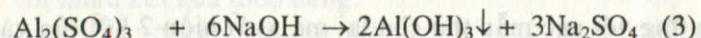
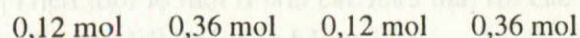
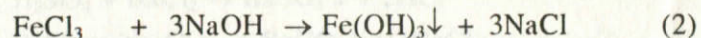
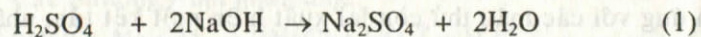
$$n_{\text{FeCl}_3} = \frac{19,5}{162,5} = 0,12 \text{ mol}; n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{27,36}{342} = 0,08 \text{ mol}$$



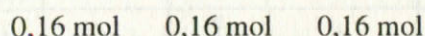
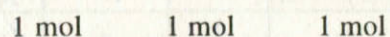
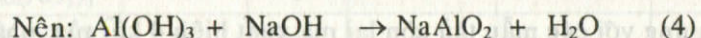
$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,2 \times 1 = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{77,6}{40} = 1,94 \text{ mol}$$

Các phương trình phản ứng:



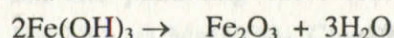
$$\text{Từ (1) (2) (3): } n_{\text{NaOH}} = 0,4 + 0,36 + 0,48 = 1,24 \text{ mol} < 1,94 \text{ mol}$$



Từ (4):  $\text{Al(OH)}_3$  tan hết và  $n_{\text{NaOH}}$  dư (\*\*)

$$n_{\text{NaOH dư}} = 1,94 - (1,24 + 0,16) = 0,54 \text{ mol}$$

Vậy kết tủa B chỉ có  $\text{Fe(OH)}_3$



$$\Rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,06 \times 160 = 9,6 \text{ g}$$

b) Khối lượng dung dịch D:

$$m_{\text{dd C}} = m_{\text{FeCl}_3} + m_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} + m_{\text{NaOH}} - m_{\text{Fe(OH)}_3 \downarrow}$$

$$= 19,5 + 27,36 + (200 \times 1,14) + 77,6 - (0,12 \times 107) = 339,62 \text{ g}$$

Khối lượng nước phải thêm vào để được 400 g dung dịch D:

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 400 - 339,62 = 60,38 \text{ g}$$

Nồng độ % các chất tan trong dung dịch D:

$$\text{Từ (1) và (3): } C\% \text{ } m_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = \frac{0,4 \times 142 \times 100\%}{400} = 14,2\%$$

$$\text{Từ (3): } C\% \text{ } m_{\text{NaCl}} = \frac{0,36 \times 58,5 \times 100\%}{400} = 5,27\%$$

$$\text{Từ (4) } C\% \text{ } m_{\text{NaAlO}_2} = \frac{0,16 \times 82 \times 100\%}{400} = 3,28\%$$

$$\text{Từ (**)} C\% \text{ } m_{\text{NaOH}} = \frac{0,54 \times 40 \times 100\%}{400} = 5,4\%$$

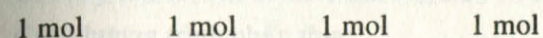
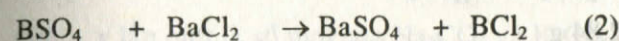
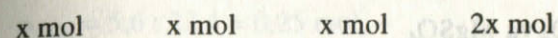
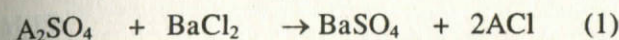
### Bài 17:

a) Đặt CTHH của muối kim loại I:  $\text{A}_2\text{SO}_4$ , có số mol x

CTHH của muối kim loại II:  $\text{BSO}_4$ , có số mol y

$$n_{\text{BaSO}_4} = \frac{6,99}{233} = 0,03 \text{ mol}$$

Phương trình phản ứng:



$$\text{Theo đề: } m_{\text{hh}(\text{A}_2\text{SO}_4 + \text{BSO}_4)} = 4,04 \text{ g} \quad (*)$$

Gọi A, B lần lượt là khối lượng mol của kim loại A, B

$$(*) \rightarrow m_{\text{h}_2} = (2A + 96)x + (B + 96)y = 4,04$$

$$= 2Ax + 96x + By + 96(x + y) = 4,04$$

$$= 2Ax + By + 96(x + y) = 4,04 \quad (3)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow x + y = 0,03 \text{ mol} \quad (4)$$

$$\text{Thế (4) vào (3)} \Rightarrow 2Ax + By = 1,16 \text{ g} \quad (5)$$

Từ (1) và (2)  $m_{\text{hh}}$  muối khan  $\text{ACl}$  và  $\text{BCl}_2$  là:

$$m_{\text{hh khan}} = (A + 35,5)2x + (B + 71) = 2Ax + 71x + yB + 71y$$

$$= 2Ax + yB + 71(x + y)$$

$$= 1,16 + 71 \times 0,03 = 3,29 \text{ g}$$

Vậy hỗn hợp muối khan thu được là 3,29 gam.

Theo định luật BTKL:

$$m_{\text{A}_2\text{SO}_4 + \text{BSO}_4} + m_{\text{BaCl}_2} = m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{ACl} + \text{BCl}_2}$$

$$\Rightarrow m_{\text{BaCl}_2} = (m_{\text{BaSO}_4} + m_{\text{ACl} + \text{BCl}_2}) - m_{\text{A}_2\text{SO}_4 + \text{BSO}_4}$$

$$= (6,99 + 3,29) - 4,04 = 6,24 \text{ g}$$



b) Theo đề:  $n_{\text{A}_2\text{SO}_4} : n_{\text{BaSO}_4} = 2 : 1 \Rightarrow x = 2y$

$$\text{và: } x + y = 0,03 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow 2y + y = 0,03 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow y = 0,01 \text{ mol}$$

$$x = 0,02 \text{ mol}$$

Thế x và y vào (5) ta có:  $0,04A + 0,01B = 1,16$

$$\text{hay: } 4A + B = 116 \Rightarrow B = 116 - 4A$$

|   |    |    |     |
|---|----|----|-----|
| A | 7  | 23 | 39  |
| B | 88 | 24 | -30 |

Chọn A = 23  $\rightarrow$  Na

B = 24  $\rightarrow$  Mg

Vậy tên của 2 muối là:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  và  $\text{MgSO}_4$

$$m_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 0,02 \times 142 = 2,84 \text{ g}$$

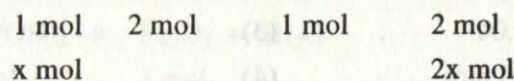
$$\% \text{Na}_2\text{SO}_4 = \frac{2,84}{4,04} \times 100 = 70,29\%$$

$$\% \text{MgSO}_4 = 100\% - 70,29\% = 29,71\%$$

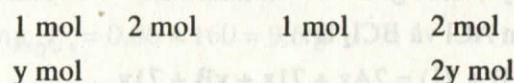
### Bài 18:

Gọi x, y lần lượt là số mol  $\text{MgCl}_2$  và  $\text{CuCl}_2$  có ở mỗi phần dung dịch

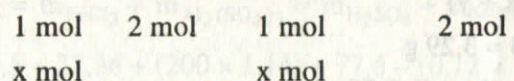
Phần 1:  $\text{MgCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Mg(NO}_3)_2 + 2\text{AgCl} \downarrow$  (1)



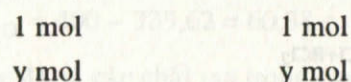
$\text{CuCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 + 2\text{AgCl} \downarrow$  (2)



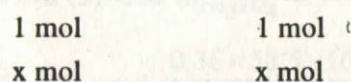
Phần 2:  $\text{MgCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$  (3)



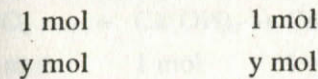
$\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 + 2\text{NaCl}$  (4)



$\text{Mg(OH)}_2 \xrightarrow{t^0} \text{MgO} + \text{H}_2\text{O}$  (5)



$\text{Cu(OH)}_2 \xrightarrow{t^0} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$  (6)



$$\text{Từ (1) và (2): } 2x + 2y = 0,1 \text{ mol} = \frac{14,35}{143,5} \quad (a)$$

$$\text{Từ (3), (4), (5) và (6): } 40x + 80y = 3,2 \quad (b)$$

Giải hệ phương trình (a) và (b)  $\Rightarrow x = 0,02; y = 0,03$

$$\text{Vậy } m_{\text{MgCl}_2} = 0,02 \times 95 \times 2 = 3,8 \text{ g}$$

$$m_{\text{CuCl}_2} = 0,03 \times 135 \times 2 = 8,1 \text{ g}$$

### Bài 19:

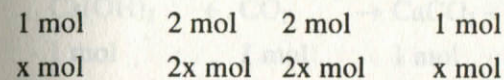
$$n_{\text{HCl}} = 0,4 \times 1,5 = 0,6 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CO}_2} = 5,6 : 22,4 = 0,25 \text{ mol}$$

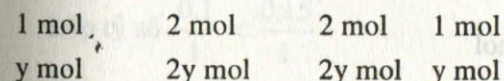
Gọi x, y lần lượt là số mol của  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{K}_2\text{CO}_3$

Các phương trình phản ứng:

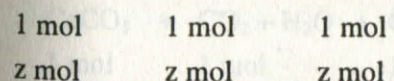
$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (1)



$\text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (2)



$\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  (3)



$$\text{Từ (1) và (2) ta có: } x + y = 0,25 \text{ mol} \quad (a)$$

$$\text{Từ (1), (2) và (3): } n_{\text{HCl}} = 2x + 2y + z = 0,6 \quad (b)$$

$$\text{Từ (a) và (b)} \Rightarrow 2(x + y) + z = 0,6$$

$$2 \cdot (0,25) + z = 0,6 \Rightarrow z = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Mặt khác: } (2x + z) \cdot 58,5 + 74,5 \times 2y = 39,9$$

$$\Rightarrow 117x + 149y = 34,05 \quad (c)$$

Giải hệ phương trình (a) và (c):  $x = 0,1; y = 0,15$

$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,1 \times 106 = 10,6 \text{ g}$$

$$m_{\text{K}_2\text{CO}_3} = 0,15 \times 138 = 20,7 \text{ g}$$

$$m_{\text{hh}(\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3)} = 10,6 + 20,7 = 31,3 \text{ g}$$



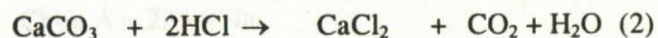
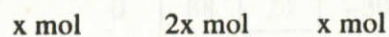
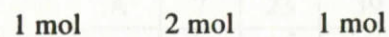
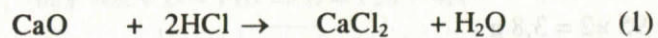
$$\% \text{Na}_2\text{CO}_3 = \frac{10,6 \times 100\%}{31,3} = 33,8\%$$

$$\% \text{K}_2\text{CO}_3 = 100\% - 33,8\% = 66,2\%$$

**Bài 20:**

$$\text{a) } n_{\text{CO}_2} = \frac{10,08}{22,4} = 0,45 \text{ mol}$$

Các phương trình phản ứng:



$$\text{Từ (2)} \Rightarrow y = 0,45 \text{ mol}$$

$$\text{Mặt khác: } (x + y) \cdot 111 = 66,6 \quad (\text{a})$$

$$y = 0,45 \quad (\text{b})$$

$$\text{Từ (a) và (b)} \Rightarrow x = 0,15 \text{ mol}$$

$$m_{\text{CaO}} = 0,15 \times 56 = 8,4 \text{ g}$$

$$m_{\text{CaCO}_3} = 0,45 \times 100 = 45 \text{ g}$$

$$\text{b) } n_{\text{HCl}} = 2x + 2y = 0,15 + 0,45 = 0,6 \text{ mol}$$

$$m_{\text{HCl}} = 36,5 \times 0,6 = 21,9 \text{ g}$$

$$m_{\text{ddHCl}} = \frac{21,9 \times 100}{10} = 219 \text{ g}$$

$$V_{\text{ddHCl}} = \frac{219}{1,3} = 168,46 \text{ ml}$$

**Bài 21:****Cách 1:**

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ mol}$$

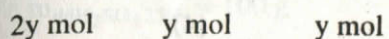
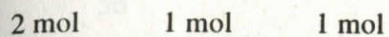
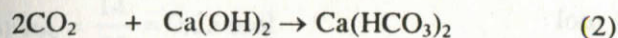
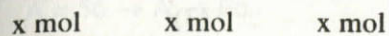
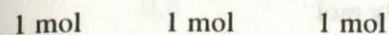
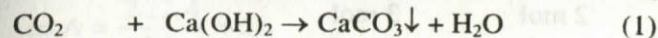
$$n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,5 \times 0,2 = 0,1 \text{ mol}$$

Nếu  $n_{\text{CO}_2} : n_{\text{Ca(OH)}_2} = 2 : 1$  tạo ra muối  $\text{Ca(HCO}_3)_2$ Nếu  $n_{\text{CO}_2} : n_{\text{Ca(OH)}_2} = 1 : 1$  tạo ra muối  $\text{CaCO}_3$ 

$$\text{Theo đề: } n_{\text{CO}_2} : n_{\text{Ca(OH)}_2} = 0,15 : 0,1 = 1,5 : 1$$

$$\text{Vậy } 2 > 1,5 : 1 > 1$$

Nên sản phẩm tạo ra theo các phương trình phản ứng sau:



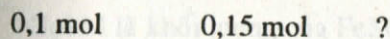
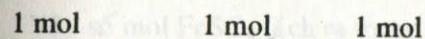
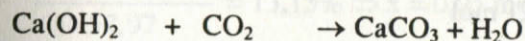
$$\text{Theo (1) và (2): } \begin{cases} x + 2y = 0,15 \\ x + y = 0,1 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình trên ta được:  $x = 0,05 \text{ mol}$ ;  $y = 0,05 \text{ mol}$ 

$$\text{a) } m_{\text{CaCO}_3} = 0,1 \times 100 = 10 \text{ g}$$

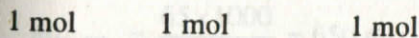
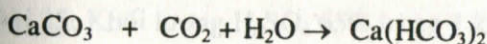
Khối lượng kết tủa là 10 g.

$$\text{b) } C_{\text{MddCa(HCO}_3)_2} = \frac{0,05}{0,5} = 0,1 \text{ M}$$

**Cách 2:**

$$\text{Lập tỷ số } \frac{0,1}{1} < \frac{0,15}{1}$$

$$\text{Nên } n_{\text{CO}_2} \text{ dư} = 0,15 - 0,1 = 0,05 \text{ mol}$$

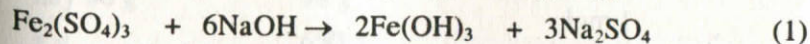


$$\text{a) } m_{\text{CaCO}_3} = 0,1 \times 100 = 10 \text{ g}$$

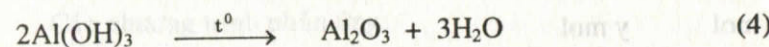
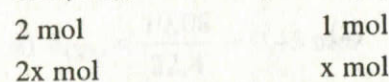
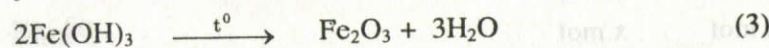
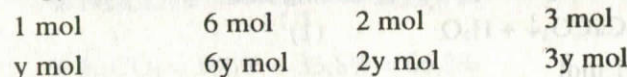
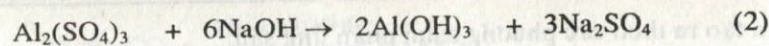
$$\text{b) } C_{\text{M ddCa(HCO}_3)_2} = \frac{0,05}{0,5} = 0,1 \text{ M}$$

**Bài 22:**

$$\text{a) } n_{\text{NaOH}} = \frac{16,8}{40} = 0,42 \text{ M}$$

Gọi  $x, y$  lần lượt là số mol  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  và  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 





Từ (1) và (2): 
$$\begin{cases} 400x + 342y = 26,84 \\ 6x + 6y = 0,42 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình ta được: 
$$\begin{cases} x = 0,05 \text{ mol} \\ y = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

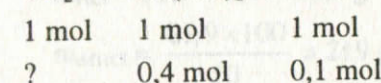
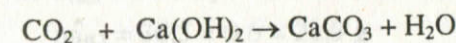
Hỗn hợp rắn thu được ở (3) và (4) là:  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  và  $\text{Al}_2\text{O}_3$

$$m_{\text{hhrán}} = 160 \times 0,05 + 0,02 \times 102 = 10,04 \text{ g}$$

b)  $n_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 3(x + y) = 3 \times 0,07 = 0,21 \text{ mol}$

$$C_{M(\text{ddNa}_2\text{SO}_4)} = \frac{0,21}{0,5} = 0,42 \text{ M}$$

**Bài 23:**  $n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = 2 \times 0,2 = 0,4 \text{ mol}$ ;  $n_{\text{CaCO}_3} = \frac{10}{100} = 0,1 \text{ mol}$



Lập tỷ số  $\frac{0,1}{1} < \frac{0,4}{1}$

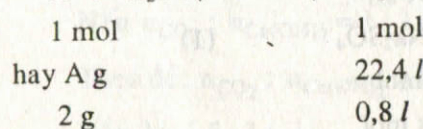
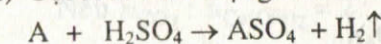
Nên  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  thừa chỉ có 0,1 mol  $\text{CO}_2$  tham gia phản ứng

$$V_{\text{CO}_2} = 0,1 \times 22,4 = 2,24 \text{ l}$$

$$\% \text{CO}_2 = \frac{2,24 \times 100\%}{10} = 22,4\%; \quad \% \text{N}_2 = 100\% - 22,4\% = 77,6\%$$

**Bài 24:**

a) Gọi A là khối lượng mol của kim loại A.



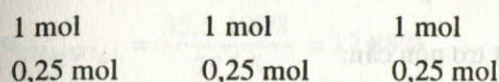
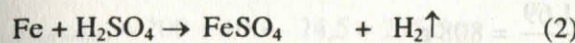
$$\Rightarrow A = \frac{2.22,4}{0,8} = 56$$

$$A = 56 \rightarrow A \rightarrow \text{Fe}.$$

b)  $n_{\text{Fe}} = \frac{14}{56} = 0,25 \text{ mol}$

$$m_{\text{ddH}_2\text{SO}_4 25\%} = 100 \text{ g}$$

$$m_{\text{ddb}} = 100 + 14 - m_{\text{H}_2\uparrow} \quad (\text{theo (2)})$$



$$m_{\text{ddb}} = 100 + 14 - 0,5 = 113,5 \text{ g}$$

$$m_{\text{ddb ở } 30^\circ\text{C}} = 113,5 - 55,53 = 57,97 \text{ g}$$

Gọi x là số mol  $\text{FeSO}_4$  trong dung dịch bão hòa ở  $30^\circ\text{C}$

$$\frac{152 \times x \times 100\%}{57,97} = 13,15\% \Rightarrow x = 0,05 \text{ mol}$$

Vậy số mol  $\text{FeSO}_4$  tách ra trong tinh thể ngâm nước là:  $0,25 - 0,05 = 0,2 \text{ mol}$

Gọi M là khối lượng của  $\text{FeSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

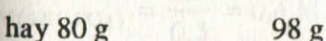
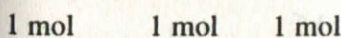
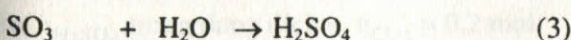
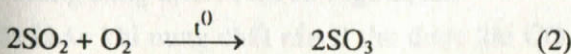
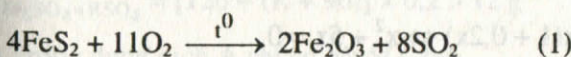
$$M_{\text{FeSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}} = \frac{55,53}{0,2} = 278 \text{ g} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{278 - 152}{18} = 7$$

Vậy tinh thể sắt sunfat ngâm nước có công thức là:  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ .

**Bài 25:** Khối lượng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  65% trong 1 kg dung dịch là:

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{65 \times 1000}{100} = 650 \text{ g}$$

Các phương trình phản ứng:



Từ (3)  $m_{\text{SO}_3} = x = \frac{650 \times 80}{98} = 530,6 \text{ g}$  (vì hiệu suất 100%)



$$\text{Theo (2)} \quad m_{\text{SO}_2} = \frac{530,6 \times 128}{160} = 424,48 \text{ g}$$

$$\text{Vì hiệu suất 50\% nên } m_{\text{SO}_2} = \frac{424,48 \times 100}{50} = 848,96 \text{ g}$$

Vì quá trình  $\text{FeS}_2 \rightarrow \text{SO}_4$  hao hụt 1,5%

$$m_{\text{SO}_2}(\text{hao hụt}) = 12,73 \text{ g}$$

$$\text{ nên } m_{\text{SO}_2} \text{ thực tế điều chế được là: } 848,96 + 12,73 = 861,69 \text{ g}$$

$$\text{Theo (1): } m_{\text{FeS}_2} = \frac{480 \times 861,69}{512} = 808 \text{ g}$$

Nhưng  $\text{FeS}_2$  có chứa 75% tạp chất trơ nên cần:

$$m_{\text{FeS}_2} = \frac{808 \times 100}{75} = 1077,33 \text{ g}$$

### Bài 26:

a) Gọi nồng độ mol của dung dịch NaOH ban đầu là x

$$\text{Thì nồng độ mol của dung dịch mới là: } \frac{x \times 50}{100} = 0,5x \quad (1)$$

Số mol NaOH trong dung dịch là:

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{40}{40} = 1 \text{ mol}$$

Thể tích dung dịch NaOH ban đầu là  $\frac{1}{x}$  (l)

Thể tích của dung dịch NaOH sau khi thêm nước:

$$\frac{1}{x} + 0,2 = \frac{1 + 0,2x}{x} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có:

$$\frac{1}{1 + 0,2x} = 0,5x \Leftrightarrow x = 0,5x(1 + 0,2x) \Leftrightarrow x^2 + 5x = 0$$

$$\text{Giải ra ta được: } \begin{cases} x = 0 \text{ (loại)} \\ x = 5 \end{cases}$$

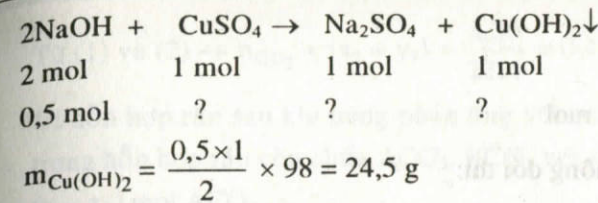
Suy ra nồng độ mol của dung dịch sau khi pha chế:

$$C_{\text{M(NaOH)}} = x \times 0,5 = 5 \times 0,5 = 2,5 \text{ M}$$

Số mol NaOH có trong 200ml dung dịch thu được:

$$n_{\text{NaOH}} = 2,5 \times 0,2 = 0,5 \text{ M}$$

Phương trình phản ứng:



Vậy khối lượng kết tủa là 24,5 g.

$$\text{b) } m_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = \frac{0,5 \times 1}{2} \times 142 = 35,5 \text{ g}$$

$$m_{\text{(dd sau p/ứng)}} = 200 + 100 - 24,5 = 275,5 \text{ g}$$

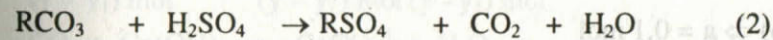
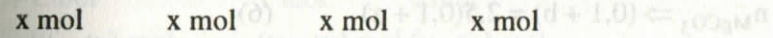
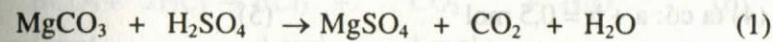
$$C\%_{(\text{Na}_2\text{SO}_4)} = \frac{35,5 \cdot 100\%}{275,5} = 12,88\%$$

### Bài 27:

$$\text{a) } n_{\text{CO}_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol: khí hòa tan}$$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ mol: khí nung}$$

Các phương trình phản ứng:



Từ (1) và (2) suy ra:  $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = x + y$

$$n_{\text{CO}_2} = x + y = 0,2$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{CO}_2} = 0,2 \text{ mol}$$

$$m_{\text{MgSO}_4 + \text{RSO}_4} = [120 + (R + 96)] \times 0,2 > 12 \text{ g}$$

→ Trong dung dịch A chỉ có  $\text{MgSO}_4$  tan

Mặt khác khi nung chất rắn B thu được khí  $\text{CO}_2$ , chứng tỏ trong B phải còn muối cacbonat nên  $\text{H}_2\text{SO}_4$  phải hết.

Nên  $n_{\text{H}_2\text{SO}_4}$  trong dung dịch =  $n_{\text{CO}_2} = 0,2 \text{ mol}$

$$C_{\text{M(ddH}_2\text{SO}_4)}} = \frac{0,2}{0,5} = 0,4 \text{ M}$$

b) Khi nung chất rắn B còn chất rắn C và thu được khí  $\text{CO}_2$ . Chứng tỏ trong chất rắn B có  $\text{MgCO}_3$  dư,  $\text{RCO}_3$  dư và  $\text{RSO}_4$  tủa (chất rắn C).

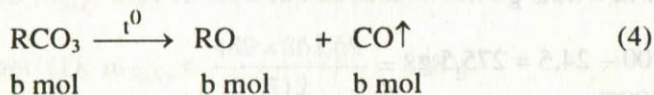
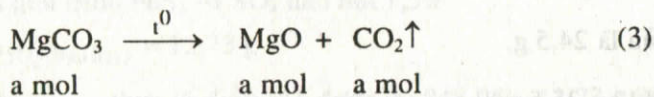
Từ (1) và (2) ta có:



$$n_{\text{MgSO}_4} = \frac{12}{120} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{RSO}_4} = 0,2 - 0,1 = 0,1 \text{ mol}$$

Nung B đến khối lượng không đổi thì:



$\text{RSO}_4$ : không bị nhiệt phân

$$\Rightarrow m_B = m_{\text{MgCO}_3 \text{ dư}} + m_{\text{RCO}_3 \text{ dư}} + m_{\text{RSO}_4 \downarrow}$$

$$= m_{(\text{MgCO}_3 + \text{RCO}_3) \text{ ban đầu}} + m_{(\text{MgCO}_3 + \text{RCO}_3) \text{ tan}} + m_{\text{RSO}_4 \downarrow}$$

$$= 115,3 - [0,1 \times 84 + 0,1(R + 60) + (R + 96)0,1] = 110,5 \text{ g}$$

$$m_C = m_B - m_{\text{CO}_2} \quad (\text{theo (3) và (4)})$$

$$= 110,5 - (0,5 \times 44) = 88,5 \text{ g}$$

c) Theo (3) và (4) ta có:  $a + b = 0,5 \text{ mol} \quad (5)$

$$n_{\text{RCO}_3} = 2,5 n_{\text{MgCO}_3} \Rightarrow (0,1 + b) = 2,5(0,1 + a) \quad (6)$$

Từ (5) và (6)  $\Rightarrow a = 0,1 \text{ mol}$

$$b = 0,4 \text{ mol}$$

$$m_X = 84(0,1 + 0,1) + (R + 60)(0,1 + 0,4) = 115,3$$

$$\Rightarrow R = 137 \rightarrow \text{Ba: bari}$$

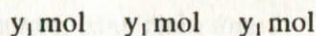
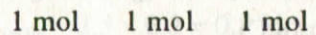
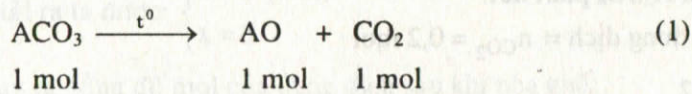
### Bài 28:

a) Gọi x, y lần lượt là số mol  $\text{ACO}_3$  và  $\text{BCO}_3$

$$m_{\text{ACO}_3 + \text{BCO}_3} = (A + 60)x + (B + 60)y$$

$$= Ax + By + 60(x + y) \quad (*)$$

Phản ứng nung:



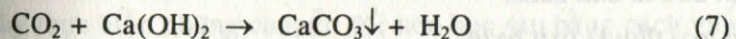
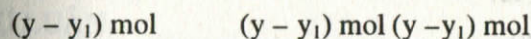
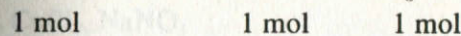
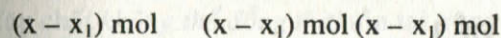
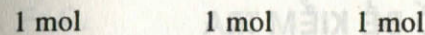
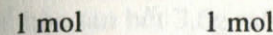
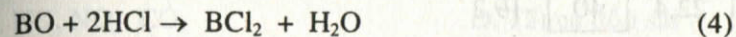
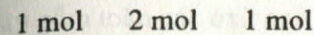
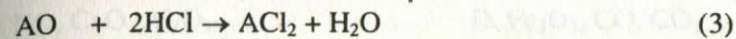
$$\text{Từ (1) và (2)} \rightarrow n_{\text{CO}_2} = (x_1 + y_1) = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ mol} \quad (a)$$

Vì hỗn hợp rắn sau khi nung phản ứng với axit HCl tạo ra chất khí  $\text{CO}_2$  nên trong hỗn hợp rắn còn chứa  $\text{ACO}_3$ ,  $\text{BCO}_3$  với số mol tương ứng là:

$$(x - x_1) \text{ mol } \text{ACO}_3$$

$$(y - y_1) \text{ mol } \text{BCO}_3$$

b) Các phương trình phản ứng:



$$0,5 \text{ mol} \quad 0,15 \text{ mol} = \frac{15}{100}$$

Từ (5), (6) và (7) ta có:  $(x - x_1) + (y - y_1) = 0,15 \quad (b)$

Từ (a) ta có:  $x_1 + y_1 = 0,15 \quad (c)$

$$\Rightarrow x + y = 0,3 \quad (d)$$

Từ (\*) và (d)  $\Rightarrow Ax + By = m - 18 \quad (e)$

Từ (3), (4), (5), (6)  $\Rightarrow$  khối lượng muối  $\text{ACl}_2$  và  $\text{BCl}_2$ :

$$(A + 71)x + (B + 71)y = 32,5 \Leftrightarrow Ax + By + 71(x + y) = 32,5$$

$$\Rightarrow Ax + By = 11,2 \quad (f)$$

Từ (e)  $\Rightarrow m = 11,2 + 18 = 29,2 \text{ g}$

Vậy khối lượng của m = 29,2 g

c) Vì cùng có hóa trị II nên:

$$n_A = n_{\text{ACO}_3} ; n_B = n_{\text{BCO}_3}$$



$$\Rightarrow n_A + n_B = (x + y) = 0,3 \text{ mol}$$

$$\text{Mặt khác: } n_{\text{ACO}_3} = 2,5 n_{\text{BCO}_3}$$

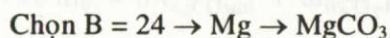
$$\text{Hay: } \begin{cases} x = 2,5y \\ x + y = 0,3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,25 \\ y = 0,05 \end{cases}$$

$$\text{Thế vào (f) ta có: } 0,25A + 0,05B = 11,2 \Leftrightarrow 2,5A + 0,5B = 112$$

$$\Rightarrow A = \frac{112 - 0,5B}{2,5}$$

Lập bảng:

|   |      |    |      |
|---|------|----|------|
| B | 56   | 24 | 64   |
| A | 22,4 | 40 | 19,2 |



## GIỚI THIỆU MỘT SỐ ĐỀ KIỂM TRA

### ĐỀ I

#### A. TRẮC NGHIỆM:

- Điều khẳng định sau luôn đúng là:
  - Oxit kim loại đều là oxit bazơ.
  - Oxit phi kim loại đều là oxit bazơ.
  - Các oxit bazơ đều tan được trong nước tạo thành dung dịch bazơ.
  - Nước vôi trong làm dung dịch phenolphthalein không màu hóa hồng.
- Pha dung dịch chứa 1 gam NaOH với dung dịch chứa 1 gam HCl. Sau phản ứng thu được dung dịch có môi trường:
  - Axit
  - Bazơ
  - Trung tính
  - Không xác định được vì chưa rõ phản ứng có xảy ra hoàn toàn hay không.
- Trong sơ đồ phản ứng sau:
 
$$A \xrightarrow{\text{HCl}} B \xrightarrow{\text{NaOH}} C \xrightarrow{t^\circ} \text{CuO}$$
 A là:
  - Cu
  - CuO
  - Cu(OH)<sub>2</sub>
  - CuSO<sub>4</sub>
- Một oxit sắt có chứa 30% oxi (về khối lượng), đó là:
  - FeO
  - Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
  - Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>
  - Không xác định được

- Thể tích dung dịch HCl 1M cần để trung hòa 80ml dung dịch NaOH 0,5M là:
  - 320ml
  - 160ml
  - 80ml
  - 40ml
- Điều không đúng là:
  - CaO là oxit bazơ
  - SO<sub>2</sub> là oxit axit
  - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> là oxit lưỡng tính
  - Các oxit phi kim đều là oxit axit.
- Những dãy oxit dưới đây, dãy tác dụng được với dung dịch HCl là:
  - CuO, ZnO, Na<sub>2</sub>O
  - MgO, CO<sub>2</sub>, FeO
  - NO, CaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
  - Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CO, CO<sub>2</sub>
- Dãy gồm toàn các oxit axit là:
  - CaO, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>
  - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, CO<sub>2</sub>, CO
  - NO, NO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>
  - Tất cả đều sai
- Để hòa tan hết 3,6g một oxit sắt Fe<sub>x</sub>O<sub>y</sub> cần 50ml dung dịch HCl 2M. Đó là oxit sắt có công thức:
  - FeO
  - Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
  - Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>
  - Không xác định được
- Cặp chất không thể đồng thời tồn tại trong một dung dịch là:
  - NaOH, MgSO<sub>4</sub>
  - KCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - CuCl<sub>2</sub>, NaNO<sub>3</sub>
  - ZnSO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

#### B. TỰ LUẬN:

- Hãy thực hiện những chuyển đổi hóa học sau bằng cách viết những phương trình hóa học (ghi điều kiện của phản ứng, nếu có):
 
$$\text{S} \xrightarrow{(1)} \text{SO}_2 \xrightarrow{(2)} \text{SO}_3 \xrightarrow{(3)} \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{(4)} \text{SO}_2 \xrightarrow{(5)} \text{Na}_2\text{SO}_3 \xrightarrow{(6)} \text{SO}_2$$

$$\xrightarrow{(7)} \text{Na}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{(8)} \text{BaSO}_4$$
- Bằng phương pháp hóa học nào có thể nhận biết được từng chất trong mỗi dãy chất sau:
  - Hai chất rắn màu trắng là Na<sub>2</sub>O và CaO.
  - Hai chất khí không màu là O<sub>2</sub> và CO<sub>2</sub>.

### ĐỀ II

#### A. TRẮC NGHIỆM:

- Hòa tan cùng một khối lượng CaCO<sub>3</sub> và MgCO<sub>3</sub> bằng dung dịch HCl thì:
  - Lượng CO<sub>2</sub> thu được từ CaCO<sub>3</sub> nhiều hơn từ MgCO<sub>3</sub>.
  - Lượng CO<sub>2</sub> thu được từ MgCO<sub>3</sub> nhiều hơn từ CaCO<sub>3</sub>.
  - Lượng CO<sub>2</sub> thu được từ CaCO<sub>3</sub> bằng với từ MgCO<sub>3</sub>.



- D. Lượng  $\text{CO}_2$  thu được từ  $\text{CaCO}_3$  bằng  $\frac{100}{84}$  lượng từ  $\text{MgCO}_3$ .
- Nung 150gam  $\text{CaCO}_3$  được 22,4dm<sup>3</sup>  $\text{CO}_2$  (đktc). Hiệu suất phản ứng đạt:
    - 66,67%
    - 33,33%
    - 50%
    - 83,33%
  - $\text{NaOH}$  cho được phản ứng hóa học với:
    - $\text{Cu}$ ,  $\text{CuCl}$ ,  $\text{HCl}$
    - $\text{CuO}$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{Al}$
    - $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$
    - $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_2$
  - Để làm khô một mẫu khí  $\text{SO}_2$  ẩm, có thể dẫn mẫu khí này qua:
    - $\text{NaOH}$  đặc
    - $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc
    - $\text{CaO}$
    - Nước vôi trong
  - $\text{Na}_2\text{O}$  và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  cùng có phản ứng với:
    - $\text{H}_2\text{O}$
    - $\text{H}_2\text{SO}_4$
    - $\text{NaOH}$
    - $\text{NaCl}$
  - Chỉ ra những chất cho được phản ứng với dung dịch  $\text{HCl}$ 
    - $\text{Zn}$ ,  $\text{ZnO}$
    - $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaHCO}_3$
    - $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{AgNO}_3$
    - Tất cả đều đúng
  - Các oxit là oxit axit là:
    - $\text{CO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$
    - $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$
    - $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$
    - $\text{CuO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
  - Nung 100gam  $\text{CaCO}_3$  được 11,2 lít  $\text{CO}_2$  (đktc). Hiệu suất phản ứng đạt:
    - 11,2%
    - 50%
    - 56%
    - 44%
  - Thể tích dung dịch  $\text{HCl}$  2M cần dùng để hòa tan hết 8gam  $\text{CuO}$  là:
    - 100ml
    - 200ml
    - 500ml
    - 400ml
  - Hóa chất có thể dùng để nhận biết ba dung dịch mất nhãn chứa  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{BaCl}_2$  và  $\text{NaCl}$  ở ngay lần thử đầu tiên là:
    - Bột kẽm
    - Giấy quỳ tím
    - Dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
    - Tất cả đều đúng

### B. TỰ LUẬN:

- Viết phương trình hóa học cho mỗi biến đổi sau:  

$$\text{S} \xrightarrow{(1)} \text{SO}_2 \xrightarrow{(2)} \text{CaSO}_3 \xrightarrow{(3)} \text{H}_2\text{SO}_3 \xrightarrow{(4)} \text{Na}_2\text{SO}_3 \xrightarrow{(5)} \text{SO}_2 \xrightarrow{(6)} \text{Na}_2\text{SO}_3$$
- 200ml dung dịch  $\text{HCl}$  có nồng độ 3,5M hòa tan vừa đủ 20g hỗn hợp  $\text{CuO}$  và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .
  - Viết các phương trình hóa học.
  - Tính khối lượng của mỗi oxit bazơ có trong hỗn hợp ban đầu.

### ĐỀ III

#### A. TRẮC NGHIỆM:

- Cách sắp xếp theo thứ tự oxit, axit, bazơ, muối là:
  - $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NaCl}$
  - $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{NaCl}$
  - $\text{NaCl}$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$
  - $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NaCl}$
- Có các oxit sau:  $\text{BaO}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Những oxit tác dụng với nước tạo thành dung dịch axit là:
  - $\text{BaO}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$
  - $\text{SO}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$
  - $\text{SO}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$
  - $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{MgO}$
- Có 3 lọ không nhãn, mỗi lọ đựng 1 chất rắn sau:  $\text{Cu(OH)}_2$ ,  $\text{Ba(OH)}_2$ ,  $\text{NaOH}$ . Chọn thuốc thử đơn giản nhất trong các chất để phân biệt chúng:
  - dung dịch  $\text{HCl}$
  - $\text{CaO}$
  - $\text{P}_2\text{O}_5$
  - dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- Có những chất khí sau:  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$ . Khí làm đục nước vôi trong là:
  - $\text{CO}_2$
  - $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$
  - $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$
  - $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{O}_2$
- Dãy chất dưới đây đều phản ứng được với dung dịch  $\text{HCl}$  tạo thành dung dịch màu xanh lam:
  - $\text{Cu}$ ,  $\text{CuO}$
  - $\text{CuO}$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{Cu(OH)}_2$
  - $\text{CuO}$ ,  $\text{Cu(OH)}_2$
  - $\text{CuO}$ ,  $\text{CuSO}_4$
- Khí lưu huỳnh đioxit được tạo thành từ cặp chất sau:
  - $\text{K}_2\text{SO}_3$  và  $\text{HCl}$
  - $\text{K}_2\text{SO}_4$  và  $\text{HCl}$
  - $\text{Na}_2\text{SO}_3$  và  $\text{NaOH}$
  - $\text{Na}_2\text{SO}_3$  và  $\text{NaCl}$
- Khí đổi màu quỳ tím ẩm thành đỏ là:
  - $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$
  - $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$
  - $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}_2$
  - $\text{SO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$
- Kim loại A tác dụng với  $\text{HCl}$  sinh ra khí  $\text{H}_2$ . Dẫn toàn bộ khí này qua oxit của kim loại B và đun nóng thì oxit kim loại này sẽ bị khử cho kim loại B. A, B là cặp kim loại:
  - $\text{Au}$  và  $\text{Zn}$
  - $\text{Fe}$  và  $\text{Al}$
  - $\text{Zn}$  và  $\text{Cu}$
  - $\text{Ag}$  và  $\text{Cu}$
- Khi nung 200kg đá vôi chứa 10% tạp chất. Nếu hiệu suất phản ứng đạt 90% thì lượng vôi sống thu được là:
  - 100,8g
  - 100,8kg
  - 90,72kg
  - 112kg
- Hòa tan 6,2g  $\text{Na}_2\text{O}$  vào nước được 2 lít dung dịch A. Nồng độ mol/l của dung dịch A là:
  - 0,05M
  - 0,01M
  - 0,1M
  - 1M



**B. TỰ LUẬN:**

- Viết các phương trình phản ứng biểu diễn chuỗi biến hóa sau (ghi đầy đủ điều kiện phản ứng nếu có):  

$$\text{Cacbon} \xrightarrow{(1)} \text{cacbon dioxit} \xrightarrow{(2)} \text{canxi cacbonat} \xrightarrow{(3)} \text{vôi sống} \xrightarrow{(4)} \text{vôi tôi}$$
- Cho 41,6g BaCl<sub>2</sub> vào trong 200ml dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2M (D = 1,3g/ml)
  - Viết phương trình phản ứng xảy ra.
  - Tính khối lượng kết tủa thu được.
  - Tính nồng độ phần trăm của các chất có trong dung dịch sau phản ứng.

**Hướng dẫn giải****ĐỀ I****A. TRẮC NGHIỆM:**

- Oxit kim loại có thể là oxit axit, ví dụ Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub> hay có thể là oxit lưỡng tính như Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZnO.
  - Oxit phi kim có thể là oxit trung tính, ví dụ CO.
  - Có những oxit bazơ như CuO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>... không tan trong nước.
  - Nước vôi trong là dung dịch bazơ nên làm phenolphthalein không màu hóa hồng.
 ⇒ Đáp án D.
- Xét phản ứng:  

$$\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$$

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{1}{40}; n_{\text{HCl}} = \frac{1}{36,5} \Rightarrow n_{\text{HCl}} > n_{\text{NaOH}}$$
 ⇒ HCl còn dư là  $\left(\frac{1}{36,5} - \frac{1}{40}\right)$  mol nên dung dịch sau phản ứng có môi trường axit.  
 ⇒ Đáp án A.
- Trong sơ đồ  $A \xrightarrow{\text{HCl}} B \xrightarrow{\text{NaOH}} C \xrightarrow{t^\circ} \text{CuO}$   
 Ta thấy C phải là Cu(OH)<sub>2</sub> nên A không thể là Cu(OH)<sub>2</sub>.  
 Mặt khác A không thể là Cu vì Cu không tác dụng với HCl.  
 Vậy A là CuO.  
 ⇒ Đáp án B.

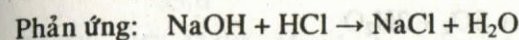
$$4. \% \text{Fe trong FeO} = \frac{56.100\%}{72} = 77,77\%$$

$$\% \text{Fe trong Fe}_3\text{O}_4 = \frac{168.100\%}{232} = 72,41\%$$

$$\% \text{Fe trong Fe}_2\text{O}_3 = \frac{112.100\%}{160} = 70\% \Rightarrow \% \text{O} = 30\%$$

⇒ Đáp án B.

$$5. \text{Ta có: } n_{\text{NaOH}} = 0,08.0,5 = 0,04 \text{ mol}$$



$$0,04 \quad 0,04$$

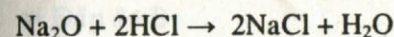
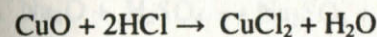
$$\Rightarrow V_{\text{dd HCl}} = \frac{0,04}{1} = 0,04 \text{ lít} \Rightarrow \text{Đáp án D.}$$

$$6. \text{Oxit phi kim có thể là oxit trung tính như CO, NO...}$$

⇒ Đáp án D.

$$7. \text{CO}_2, \text{NO, CO không tác dụng với HCl.}$$

Phương trình phản ứng:



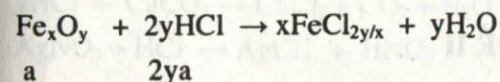
⇒ Đáp án A.

$$8. - \text{CaO là oxit bazơ}$$

- CO và NO là oxit trung tính

⇒ Đáp án D.

$$9. \text{Xét phản ứng:}$$

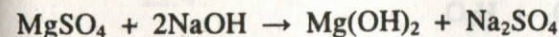


$$\Rightarrow \begin{cases} a(56x + 16y) = 3,6 \\ 2ay = 0,05.2 = 0,1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} ax = 0,05 \\ ay = 0,05 \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{y} = 1$$

⇒ Đó là FeO

⇒ Đáp án A.

$$10. \text{Cặp (NaOH, MgSO}_4\text{) không thể đồng thời tồn tại do xảy ra phản ứng.}$$

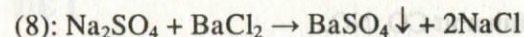
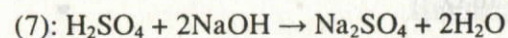
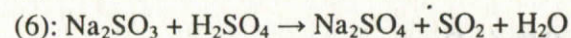
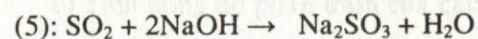
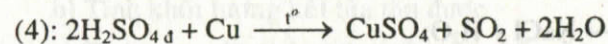
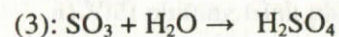
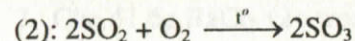
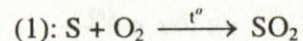
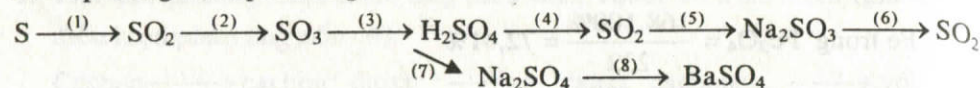


⇒ Đáp án A.

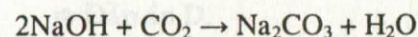
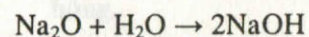
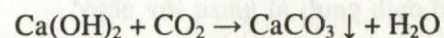
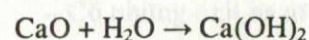


**B. TỰ LUẬN:**

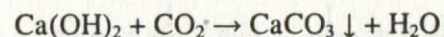
1. Sơ đồ phương trình phản ứng:



2. a) Lấy một ít mỗi chất cho tác dụng với nước, sau đó đem lọc, nước lọc của các dung dịch này được thử bằng khí  $\text{CO}_2$  hoặc dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Nếu có kết tủa trắng thì chất ban đầu là  $\text{CaO}$ , nếu không có kết tủa thì chất ban đầu là  $\text{Na}_2\text{O}$ .

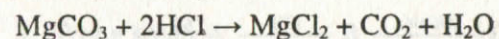


b) Sục 2 chất khí không màu vào 2 ống nghiệm chứa nước vôi trong (dd  $\text{Ca(OH)}_2$ ). Ống nghiệm nào bị vẩn đục, thì khí ban đầu là  $\text{CO}_2$ , khí còn lại là  $\text{O}_2$ .

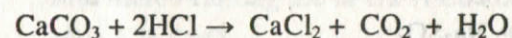
**ĐỀ II****A. TRẮC NGHIỆM:**

1. Gọi m là khối lượng mỗi chất đã dùng:

Ta có phản ứng:



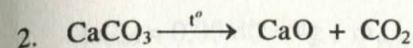
$$\frac{m}{84} \text{ mol} \qquad \frac{m}{84} \text{ mol}$$



$$\frac{m}{100} \text{ mol} \qquad \frac{m}{100} \text{ mol}$$

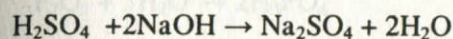
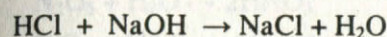
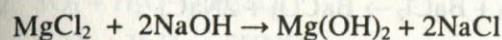
Vì  $\frac{m}{84} > \frac{m}{100}$  nên  $\text{MgCO}_3$  giải phóng  $\text{CO}_2$  nhiều hơn

⇒ Đáp án B.



$$\begin{array}{cc} 100\text{g} & 22,4 \text{ lít} \\ 150\text{g} & 33,6 \text{ lít} \end{array}$$

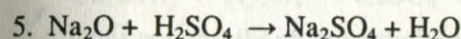
$$\Rightarrow H = \frac{22,4 \cdot 100\%}{33,6} = 66,66\% \Rightarrow \text{Đáp án A.}$$

3.  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đều tác dụng với dd  $\text{NaOH}$ .

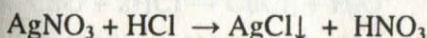
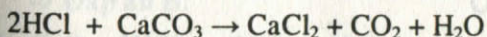
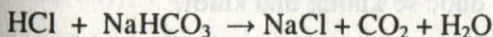
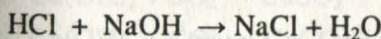
⇒ Đáp án C.

4.  $\text{SO}_2$  tác dụng với  $\text{NaOH}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$  nên chỉ có thể dùng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc

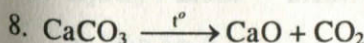
⇒ Đáp án B.



⇒ Đáp án B.

6.  $\text{Zn}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{AgNO}_3$  đều tác dụng được với  $\text{HCl}$ .

⇒ Đáp án D.

7.  $\text{CO}_2$  và  $\text{SiO}_2$  là oxit axit ⇒ Đáp án A.

$$\begin{array}{cc} 100\text{g} & 22,4 \text{ lít} \end{array}$$

$$\Rightarrow H = \frac{11,2 \cdot 100\%}{22,4} = 50\%$$

⇒ Đáp án B.



$$9. n_{\text{CuO}} = \frac{8}{80} = 0,1 \text{ mol}$$

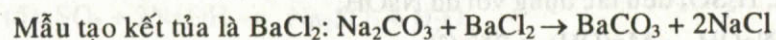
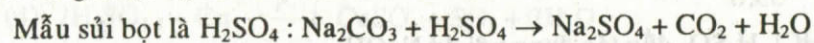


$$0,1 \quad 0,2$$

$$\Rightarrow V_{\text{dd HCl}} = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ lít}$$

$\Rightarrow$  Đáp án A.

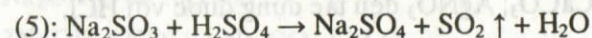
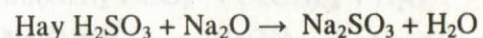
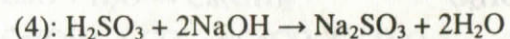
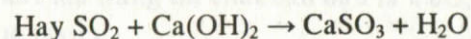
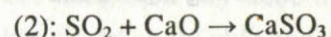
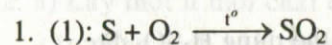
10. Dùng  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  cho vào 3 mẫu:



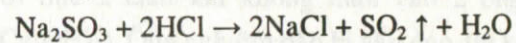
Mẫu không phản ứng là  $\text{NaCl}$ .

$\Rightarrow$  Đáp án C.

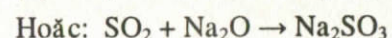
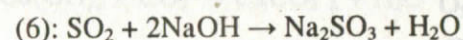
### B. TỰ LUẬN:



Không nên dùng  $\text{HCl}$  do lúc này phản ứng:



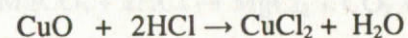
Vì  $\text{HCl}$  dễ bay hơi nên khí  $\text{SO}_2$  thu được sẽ không tinh khiết.



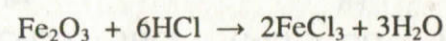
$$2. n_{\text{HCl}} = \frac{3,5.200}{1000} = 0,7 \text{ mol}$$

Gọi  $x, y$  lần lượt là số mol của  $\text{CuO}$  và  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

a. Phương trình phản ứng hóa học:



$$x \quad 2x$$



$$y \quad 6y$$

b. Dựa vào phương trình phản ứng trên ta có:

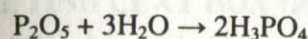
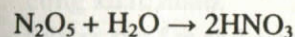
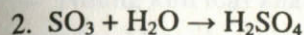
$$\begin{cases} 80x + 160y = 20 \\ 2x + 6y = 0,7 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,1 \end{cases}$$

$$m_{\text{CuO}} = 0,05.80 = 4\text{g}; m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,1.160 = 16\text{g}$$

### ĐỀ III

#### A. TRẮC NGHIỆM:

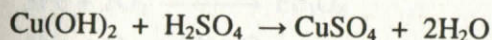
1. Chọn B



$\Rightarrow$  Đáp án B.

3. Chọn dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

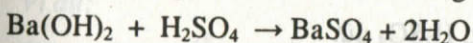
Chất tan, tạo thành dung dịch màu xanh trong suốt là  $\text{Cu(OH)}_2$



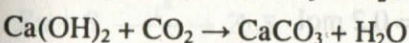
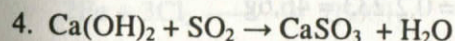
Chất tan, tạo thành dung dịch không màu trong suốt là  $\text{NaOH}$



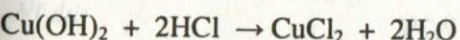
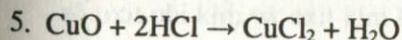
Chất phản ứng, tạo kết tủa màu trắng không tan là  $\text{Ba(OH)}_2$



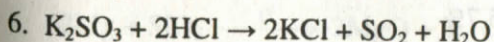
$\Rightarrow$  Đáp án D.



$\Rightarrow$  Đáp án B.



$\Rightarrow$  Đáp án C.



$\Rightarrow$  Đáp án A.

7.  $\Rightarrow$  Đáp án C.

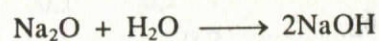
8. Kim loại A tác dụng được với  $\text{HCl}$ , sinh ra khí hidro nên A là kim loại hoạt động (đứng trước hidro), vậy loại Au và Ag.

Khí hidro khử oxit của kim loại B thành B nên B là kim loại yếu (đứng sau Al), vậy loại Al  $\Rightarrow$  Đáp án C.



9.  $\Rightarrow$  Đáp án C.

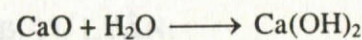
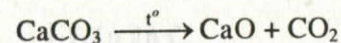
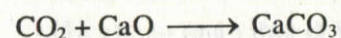
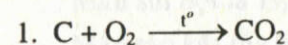
$$10. n_{\text{Na}_2\text{O}} = \frac{6,2}{62} = 0,1 \text{ mol}$$



$$0,1 \qquad \qquad \qquad 0,2$$

$$\Rightarrow C_{\text{M}(\text{NaOH})} = \frac{0,2}{2} = 0,1\text{M} \Rightarrow \text{Đáp án C}$$

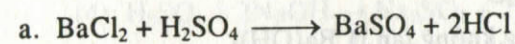
**B. TỰ LUẬN:**



$$2. n_{\text{BaCl}_2} = \frac{41,6}{208} = 0,2 \text{ mol}$$

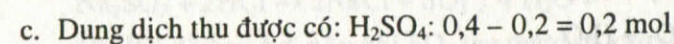
$$m_{\text{ddH}_2\text{SO}_4} = 200.1,3 = 260\text{g}$$

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,2.2 = 0,4 \text{ mol}$$



$$\text{b. So sánh tỉ lệ: } \frac{0,2}{0,4} < \frac{1}{1} \Rightarrow \text{BaCl}_2 \text{ hết, H}_2\text{SO}_4 \text{ dư.}$$

$$\Rightarrow n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{BaCl}_2} = 0,2 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{BaSO}_4} = 0,2.233 = 46,6\text{g}$$



$$\text{HCl: } 0,2.2 = 0,4 \text{ mol}$$

$$\text{Và } m_{\text{dd}} = 41,6 + 260 - 46,6 = 255\text{g}$$

$$\text{Vậy: } C\% (\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{98.0,2}{255}.100\% = 7,7\%$$

$$C\% (\text{HCl}) = \frac{36,5.0,4}{255}.100\% = 5,7\%$$

## Chuyên đề 2

# KIM LOẠI

## A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

### §1. KIM LOẠI

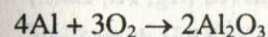
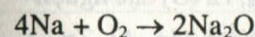
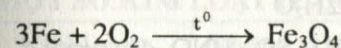
#### I. TÍNH CHẤT VẬT LÝ

- Có ánh kim, dẻo, dẫn điện, dẫn nhiệt tốt.
- Những kim loại khác nhau thì khối lượng riêng, nhiệt độ nóng chảy, độ cứng khác nhau.

#### II. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

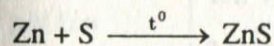
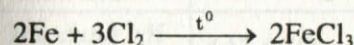
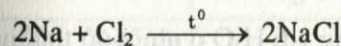
##### 1. Tác dụng với phi kim

- Phản ứng với oxi: hầu hết kim loại (Trừ Ag, Au, Pt...) tác dụng với oxi ở nhiệt độ cao tạo thành oxit (thường là oxit bazơ).



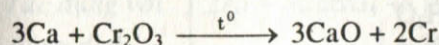
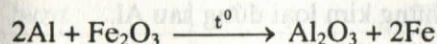
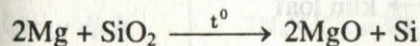
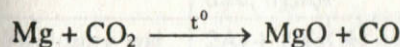
- Phản ứng với phi kim khác ( $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{S}$ , ...) tạo thành muối.

Ví dụ:

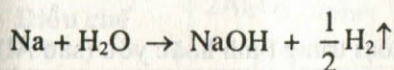


2. Tác dụng với một số oxit: một số kim loại ở nhiệt độ cao tác dụng với một số oxit phi kim và oxit kim loại.

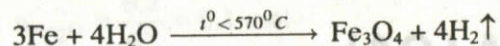
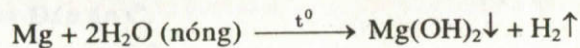
Ví dụ:



3. Tác dụng với nước: một số kim loại phản ứng với nước ở nhiệt độ thường hoặc ở nhiệt độ cao tạo bazơ hoặc oxit kim loại.

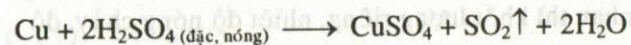
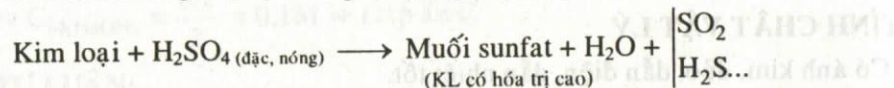




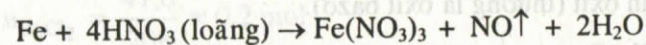
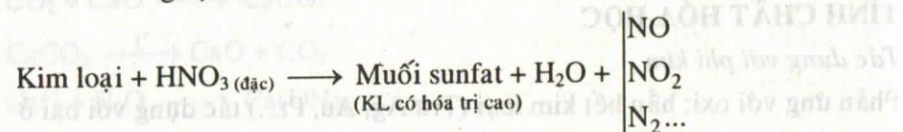


4. Tác dụng với axit: một số kim loại phản ứng với dung dịch axit ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng,  $\text{HCl}$ ...) tạo thành muối và giải phóng  $\text{H}_2$ .

- Đối với axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng không giải phóng  $\text{H}_2$  mà tạo thành khí khác:

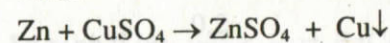


- Đối với dung dịch  $\text{HNO}_3$



- \* Lưu ý: Một số kim loại (Al, Fe, Cr...) thụ động với  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$  đặc nguội.

5. Tác dụng với muối: kim loại hoạt động hóa học mạnh (từ Mg, Al, Zn...) đẩy được kim loại hoạt động hóa học yếu (đứng sau) ra khỏi dung dịch muối.

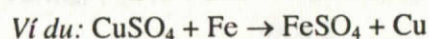


- \* Lưu ý: kim loại mạnh hơn phải không phản ứng với  $\text{H}_2\text{O}$  ở nhiệt độ thường.

### III. ĐIỀU CHẾ KIM LOẠI

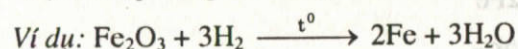
#### 1. Thủy luyện

- Nguyên tắc: Dung dịch muối kim loại + kim loại mạnh  $\rightarrow$  kim loại yếu
- Phạm vi áp dụng: Thường dùng những kim loại đứng sau Mg.

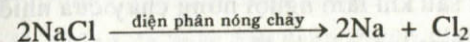
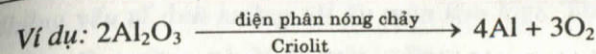
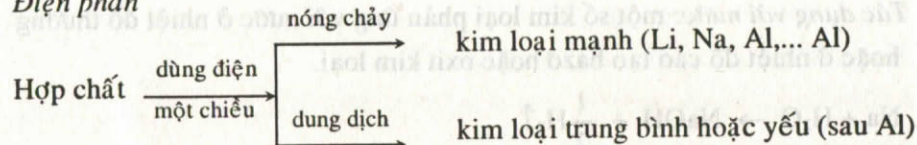


#### 2. Nhiệt luyện

- Nguyên tắc: Oxit kim loại  $\xrightarrow[t^0]{+\text{H}_2, \text{CO}, \text{Al}}$  kim loại
- Phạm vi áp dụng: Thường dùng cho những kim loại đứng sau Al.



#### 3. Điện phân



### IV. DÃY HOẠT ĐỘNG HÓA HỌC CỦA KIM LOẠI (BEKETOP)



- \* Dựa vào mức độ hoạt động hóa học của các kim loại rút ra kết luận sau:

- Độ hoạt động của kim loại giảm dần từ trái sang phải.
- Tất cả kim loại đứng trước H đẩy được  $\text{H}_2$  ra khỏi dung dịch axit ( $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng...) (trừ K, Ca, Na)
- Kim loại đứng trước (từ Mg...) đẩy được kim loại đứng sau ra khỏi dung dịch muối.
- Kim loại ở đầu dãy (trước Mg) phản ứng được với nước ở điều kiện thường tạo thành kiềm và giải phóng  $\text{H}_2$ .

### V. MỘT SỐ KIM LOẠI THƯỜNG GẶP

| Kim loại                       | Nhôm: Al (NTK = 27)  | Sắt: Fe (NTK = 56)   |
|--------------------------------|--|--|
| Lý tính                        | Kim loại màu trắng bạc, dẻo, dẫn điện, dẫn nhiệt tốt, có ánh kim, nhẹ.<br>$d = 2,7\text{g/cm}^3$ , $t_{nc}^0 = 660^0\text{C}$                                    | Kim loại màu trắng xám, dẫn điện, dẫn nhiệt tốt, có ánh kim, nặng.<br>$d = 7,86\text{g/cm}^3$ , $t_{nc}^0 = 1539^0\text{C}$        |
| Hóa tính                       |  |  |
| a) Tác dụng với phi kim        | $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{Al}_2\text{O}_3$<br>$2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{AlCl}_3$                              | $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_3\text{O}_4$<br>$2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{FeCl}_3$ |
| b) Tác dụng với axit           | $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$<br>Al, Fe không tác dụng với $\text{H}_2\text{SO}_4$ đặc, nguội và $\text{HNO}_3$ đặc, nguội | $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$   |
| c) Tác dụng với dung dịch bazơ | $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2$  | Không phản ứng   |
| d) Tác dụng với dung dịch muối | $2\text{Al} + 3\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Cu}$  | $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$  |
| Điều chế                       | $2\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow[\text{Criolit}]{\text{đpnc}} 4\text{Al} + 3\text{O}_2$  | $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} \xrightarrow{t^0} 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$   |
| Hợp kim                        | Đuylra   | Gang, thép   |