

Cho  $H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Mg = 24; Al = 27; S = 32;$

$Cl = 35,5; K = 39; Ca = 40; Mn = 55; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Ag = 108; Ba = 137.$

**Câu 1.**

Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra trong các trường hợp sau:

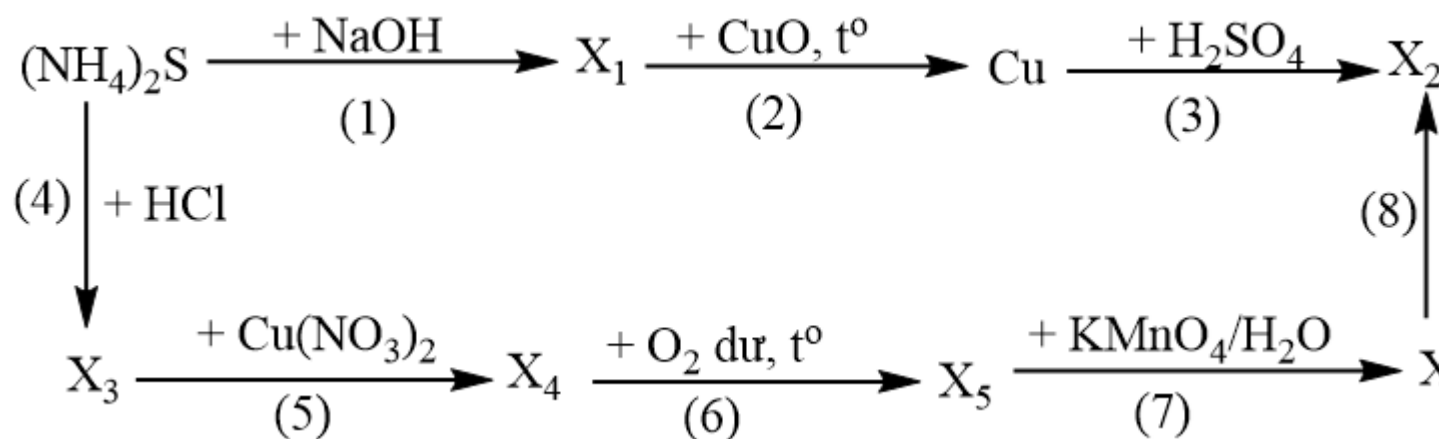
- a. Cho K đến dư vào dung dịch  $Al_2(SO_4)_3$ .
- b. Đun nóng dung dịch  $NaHCO_3$ .
- c. Cho  $Fe_3O_4$  vào dung dịch HCl.
- d. Cho dung dịch  $NaHSO_4$  vào dung dịch  $NaAlO_2$ .
- e. Cho dung dịch  $AgNO_3$  vào dung dịch  $Fe(NO_3)_2$ .
- f. Sục  $CO_2$  vào dung dịch  $K_2CO_3$ .

**Câu 2.**

- a. Có ba gói phân hoá học bị mất nhãn là phân kali, supephotphat kép, đạm ure có thành phần chính lần lượt là  $KCl, Ca(H_2PO_4)_2, (NH_2)_2CO$ , còn lại là tạp chất trơ. Hãy nhận biết ba gói phân bón đó bằng phương pháp hóa học.
- b. Trình bày phương pháp tinh chế  $NaCl$  từ hỗn hợp rắn gồm  $NaCl, MgCl_2, BaCl_2$  và  $CaCl_2$ .

**Câu 3.**

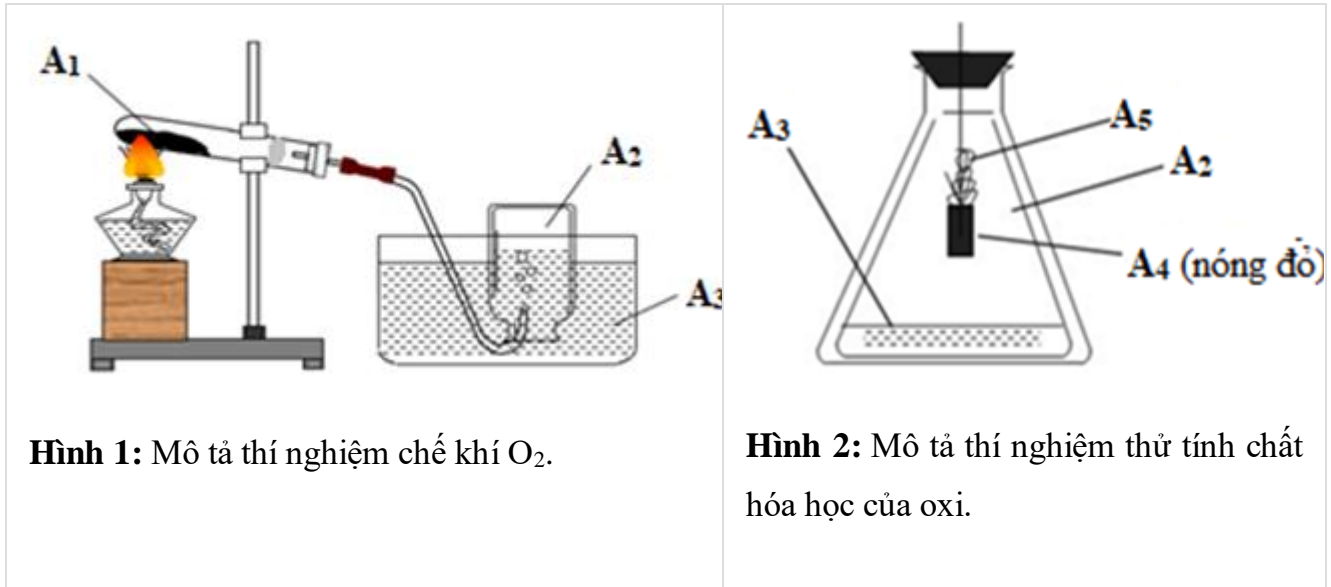
Cho sơ đồ phản ứng sau:



Các chất  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$  khác nhau. Viết phương trình hóa học của các phản ứng trong sơ đồ trên.

#### Câu 4.

Cho các hình vẽ sau:



a. Xác định các chất  $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5$  ở hai hình vẽ trên. Biết khối lượng mol của các chất thỏa mãn:  $MA_1 + MA_2 = 190$ ;  $MA_1 - MA_4 = 146$ ;  $MA_3 + MA_5 + MA_5 = 86$ .

b. Cho biết vai trò của các chất  $A_3, A_4$  trong hình 2.

#### Câu 5.

Hòa tan hoàn toàn 28,4 gam hỗn hợp X gồm  $CaCO_3$  và  $RCO_3$  (số mol  $CaCO_3$  gấp hai lần số mol  $RCO_3$ ; R là kim loại) bằng dung dịch HCl dư. Lượng khí  $CO_2$  sinh ra hấp thụ hoàn toàn bởi 250 ml dung dịch NaOH 2M, thu được dung dịch A. Thêm  $BaCl_2$  dư vào dung dịch A, thu được 39,4 gam kết tủa. Xác định R.

#### Câu 6.

Nung m gam hỗn hợp X gồm  $Fe_3O_4$  và Al trong điều kiện không có không khí. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp Y. Chia Y làm 2 phần:

Phần 1: Cho tác dụng với dung dịch NaOH dư, thu được 0,06 mol  $H_2$ , dung dịch Z và 20,16 gam chất rắn không tan.

Phần 2: Cho tác dụng với dung dịch HCl dư, thu được 0,63 mol  $H_2$ .

Tính phần trăm khối lượng các chất trong hỗn hợp X.

### Câu 7.

Hòa tan hoàn toàn 31,68 gam tinh thể muối kép clorua X (các kim loại trong X có hóa trị không đổi) vào nước dư, thu được dung dịch Y. Chia Y thành 2 phần bằng nhau:

Phần 1: Tác dụng vừa đủ với 90 ml dung dịch KOH 1M, thu được 2,61 gam kết tủa  $M(OH)_2$  và dung dịch Z chứa một muối duy nhất.

Phần 2: Tác dụng với dung dịch  $AgNO_3$  dư, thu được 25,83 gam kết tủa AgCl.

Xác định công thức hóa học của X.

### Câu 8.

Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm  $Na_2CO_3$ ; MgO; a mol  $Fe_3O_4$  và a mol  $KHCO_3$  trong 336 gam dung dịch  $H_2SO_4$  17,5%. Sau khi kết thúc các phản ứng, thu được dung dịch Y và khí  $CO_2$ . Dung dịch Y chứa (m + 39,18) gam muối sunfat trung hòa và 288,9 gam  $H_2O$ . Tính giá trị của m.

### Câu 9.

Hoà tan hoàn toàn 7,68 gam Mg bằng m gam dung dịch  $HNO_3$  48%, thu được dung dịch X (chỉ chứa muối) và 0,16 mol hỗn hợp khí Y gồm NO,  $NO_2$  có tỉ khối so với  $H_2$  là 19. Tính nồng độ phần trăm của  $Mg(NO_3)_2$  trong dung dịch X.

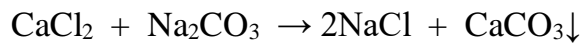
### Câu 10.

a. Hỗn hợp X gồm Na (x mol), Al (y mol) và Fe (z mol); hỗn hợp Y gồm 27y gam Al và  $(11,5x + 28z)$  gam kim loại M có hóa trị II. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X hoặc hỗn hợp Y bằng dung dịch  $H_2SO_4$  loãng, đều thu được b mol  $H_2$ . Xác định M.

b. Cho 14 gam hỗn hợp X gồm Cu, CuO,  $Fe_2O_3$  và  $Fe_3O_4$  tác dụng với dung dịch HCl vừa đủ, sau phản ứng thu được dung dịch Y. Sục từ từ khí  $H_2S$  đến dư vào dung dịch Y, thu được m gam kết tủa Z. Hòa tan hết Z trong lượng dư dung dịch  $HNO_3$  đặc, nóng, thu được 0,64 mol khí  $NO_2$  (sản phẩm khử duy nhất của  $HNO_3$ ). Mặt khác, dung dịch Y tác dụng vừa đủ với dung dịch chứa 0,098 mol  $KMnO_4$  trong  $H_2SO_4$  loãng, dư. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính giá trị của m.

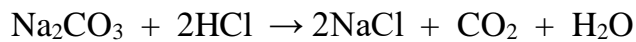
## Đáp án và thang điểm

Câu	Đáp án
1	<p>a. <math>2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2</math></p> <p><math>6KOH + Al_2(SO_4)_3 \rightarrow 2Al(OH)_3 + 3K_2SO_4</math></p> <p><math>Al(OH)_3 + KOH \rightarrow KAlO_2 + 2H_2O</math></p> <p>b. <math>2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O</math></p> <p>c. <math>Fe_3O_4 + 8HCl \rightarrow FeCl_2 + 2FeCl_3 + 4H_2O</math></p> <p>d. <math>2NaAlO_2 + 8NaHSO_4 \rightarrow 5Na_2SO_4 + Al_2(SO_4)_3 + 4H_2O</math></p> <p>e. <math>AgNO_3 + Fe(NO_3)_2 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + Ag</math></p> <p>f. <math>CO_2 + K_2CO_3 + H_2O \rightarrow 2KHCO_3</math></p>
2	<p>a. Dùng dd <math>Ca(OH)_2</math>.</p> <p>Không hiện tượng: <math>KCl</math></p> <hr/> <p>Tạo khí làm xanh quỳ ẩm và kết tủa: <math>(NH_2)_2CO</math>.</p> <p><math>(NH_2)_2CO + 2H_2O \rightarrow (NH_4)_2CO_3</math></p> <p><math>(NH_4)_2CO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + 2NH_3 + 2H_2O</math></p> <hr/> <p>Tạo kết tủa trắng: <math>Ca(H_2PO_4)_2</math>.</p> <p><math>Ca(H_2PO_4)_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow 2CaHPO_4^- + 2H_2O</math></p> <p>Hoặc <math>Ca(H_2PO_4)_2 + 2Ca(OH)_2 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2^- + 4H_2O</math>.</p> <hr/> <p>b. Hòa tan hỗn hợp rắn vào nước được <b>dd</b> gồm: <math>NaCl, MgCl_2, BaCl_2, CaCl_2</math>.</p> <p>Cho <b>dd</b> <math>Na_2CO_3</math> dư vào <b>dd</b> vừa thu được ta có các phản ứng sau:</p> <p><math>MgCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + MgCO_3 \downarrow</math></p> <p><math>BaCl_2 + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + BaCO_3 \downarrow</math></p>



Lọc bỏ kết tủa thu được **dd** gồm NaCl và Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

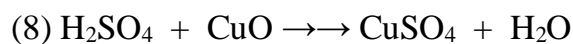
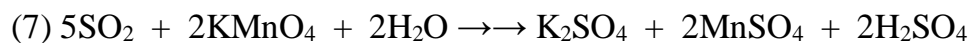
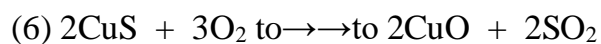
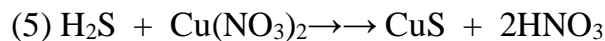
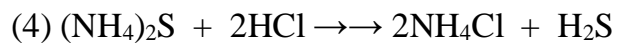
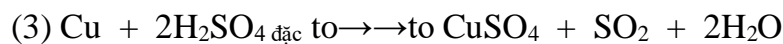
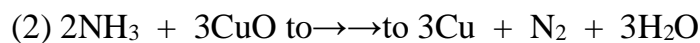
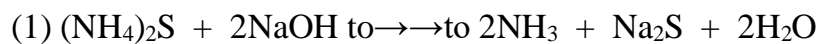
Cho dung dịch HCl dư vào dung dịch vừa thu được ta có phản ứng sau:



Sau phản ứng thu được **dd** gồm NaCl và HCl. Đem cô cạn **dd** ta thu được NaCl khan.

Các phương trình phản ứng:

**3**



**a.** Xác định các chất

\* A<sub>2</sub> là khí O<sub>2</sub> (M = 32) → M<sub>A1</sub> = 158 → A<sub>1</sub>: KMnO<sub>4</sub>

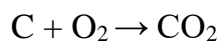
→ M<sub>A4</sub> = 12 → A<sub>4</sub>: C

\* A<sub>3</sub>: H<sub>2</sub>O → M<sub>A5</sub> = 56 → A<sub>5</sub>: Fe.

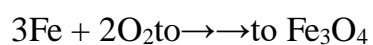
**4**

**b.** Vai trò của A<sub>3</sub>, A<sub>4</sub>.

\* Mẫu than A<sub>4</sub> đóng vai trò cháy trước tạo nhiệt độ đủ lớn cho sắt cháy



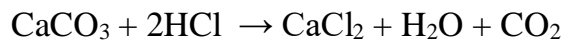
\* Vai trò của A<sub>3</sub> (H<sub>2</sub>O) trong thí nghiệm 2 là để bảo vệ ống nghiệm không bị vỡ do Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nóng chảy



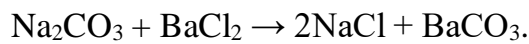
**5**

Gọi số mol RCO<sub>3</sub> trong 28,4 gam hỗn hợp là x, số mol CaCO<sub>3</sub> trong hỗn hợp là 2x mol.

$$(\text{M}_R + 60)x + 200x = 28,4 \quad (I)$$



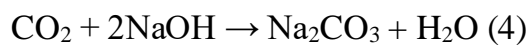
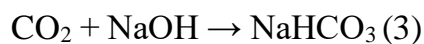
Dd A tác dụng với  $\text{BaCl}_2$  có phản ứng



$$n\text{NaOH} = 0,5; n\text{BaCO}_3 = 0,2 = n\text{Na}_2\text{CO}_3 < n\text{NaOH}$$

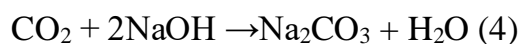
Có 2 trường hợp xảy ra

Trường hợp 1: Dung dịch A có  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{NaHCO}_3$ .

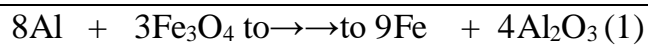


Từ (3) và (4) có  $n\text{CO}_2 = 0,3 \text{ mol} \rightarrow 3x = 0,3 \rightarrow M_R = 24 \text{ (Mg)}$

\* Trường hợp 2: Tạo muối  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  và  $\text{NaOH}$  dư., chỉ có phản ứng



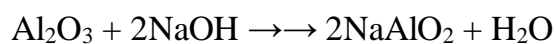
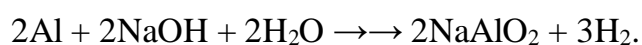
$\rightarrow x = 0,23 \rightarrow M_R = 166$ , không có kim loại nào thỏa mãn.



Vì Y tan trong kiềm sinh ra khí nên trong Y có Al, Fe,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

Phần 1 tác dụng với dd NaOH.

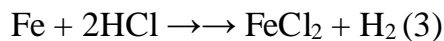
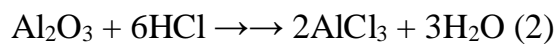
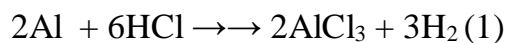
6



Chất rắn còn lại là Fe:  $n\text{Fe} = 0,36 \text{ mol}$

Số mol  $\text{H}_2 = 0,06 \rightarrow n\text{Al} = 0,04$

Phần 2 ( $n_{Al} = 0,04k$ ;  $n_{Fe} = 0,36k$ ) tác dụng với dd HCl dư



$$0,06k + 0,36k = 0,63 \rightarrow k = 1,5$$

Tổng số mol Fe trong Y là 0,9 mol; Al trong Y là 0,1 mol

Từ (1) có  $n_{Fe_3O_4} = 0,3$ ;  $n_{Al_2O_3} = 0,4$ .

$$n_{Al \text{ ban đầu}} = 0,9 \text{ mol} \rightarrow \%m_{Al} = 25,88\%$$

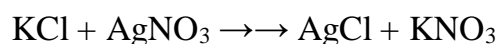
$$n_{Fe_3O_4} = 0,3 \text{ mol} \rightarrow \%m_{Fe_3O_4} = 74,12\%$$

**Dd Y + KOH tạo  $M(OH)_2 \rightarrow Y$  có  $MCl_2$ .**

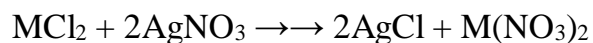
Z chỉ có 1 muối nên là muối KCl

Đặt số mol KCl;  $MCl_2$  trong  $\frac{1}{2}$  dd Y lần lượt là x, y.

Phần 2:



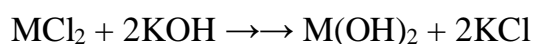
$$x \qquad \qquad \qquad x$$



$$y \qquad \qquad \qquad 2y$$

7  $\Rightarrow x + 2y = 0,18$

- Phần 1:



$$y \qquad 2y \qquad y \qquad 2y$$

$$\rightarrow 2y = n_{KOH} = 0,09 \Rightarrow y = 0,045; x = 0,09.$$

$$\rightarrow 0,045(M_M + 34) = 2,61 \Rightarrow M_M = 24 \text{ (Mg)}.$$

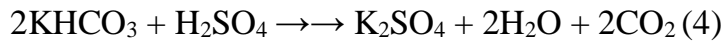
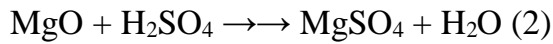
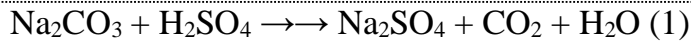
$\rightarrow$  Ban đầu các muối trong X: KCl (0,18 mol),  $MgCl_2$  (0,09 mol)

Do  $m_X = 31,68 > (m_{KCl} + m_{MgCl_2}) = 21,96 \Rightarrow$  Muối dạng ngậm  $H_2O$

$$n_{H_2O(X)} = 0,54 \text{ mol}$$

Trong X:  $n_{KCl} : n_{MgCl_2} : n_{H_2O} = 0,18 : 0,09 : 0,54 = 2:1:6$

Công thức của X:  $2\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$



Hoặc

|

|

| } |

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|



→

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

|

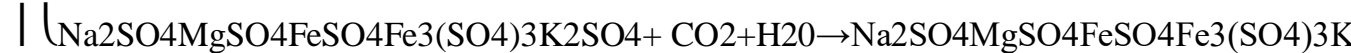
|

|

|

|

|



$$n\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,6 \text{ (mol)} \rightarrow n\text{H}_2\text{O trong dd H}_2\text{SO}_4 = 15,4 \text{ (mol)}$$

$$* n\text{H}_2\text{O trong ddY} = 16,05 \text{ (mol)}$$

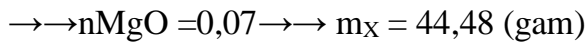
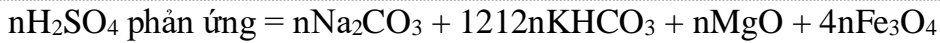
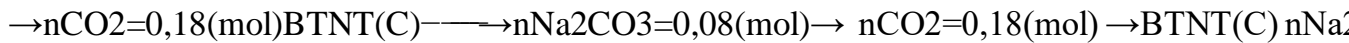
$$\text{BTNT(H)} \rightarrow n\text{KHCO}_3 + 0,6 \cdot 2 + 15,4 \cdot 2 = 16,05 \cdot 2 \rightarrow \text{BTNT(H)} + n\text{KHCO}_3 + 0,6 \cdot 2 + 15,4 \cdot 2 = 16,05 \cdot 2$$

$$\rightarrow n\text{KHCO}_3 = 0,1 = a \text{ (mol)} \rightarrow n\text{KHCO}_3 = 0,1 = a \text{ (mol)}$$

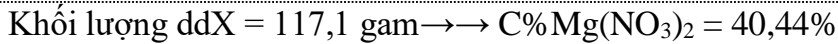
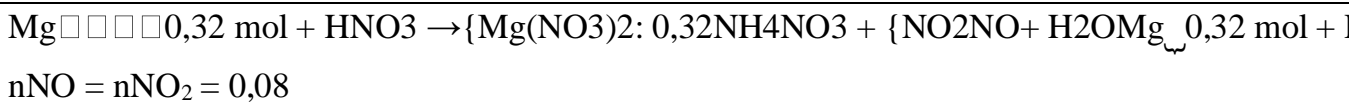
$$\rightarrow n\text{Fe}_3\text{O}_4 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\text{BTKL} \rightarrow m + 336 = (m + 39,18) + m\text{CO}_2 + 288,9 \rightarrow \text{BTKL} + m + 336 = m + 39,18 + m\text{CO}_2 + 288,9$$



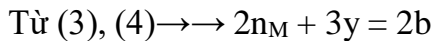
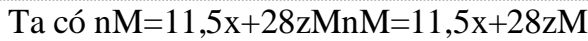
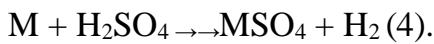
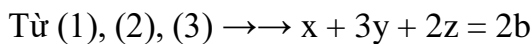
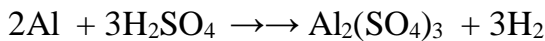
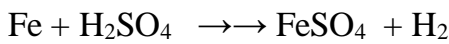
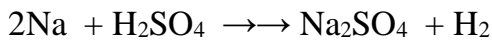


9

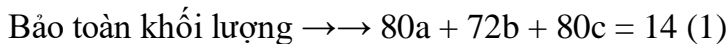
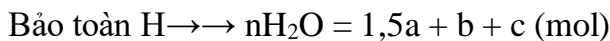
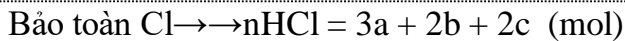


10

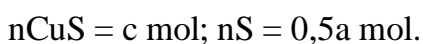
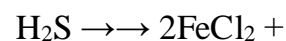
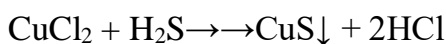
a. Cho X (x mol Na; y mol Al; z mol Fe) + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, dư.



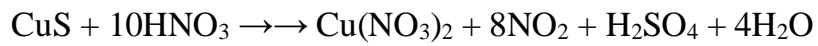
b. Quy đổi hỗn hợp X thành Fe, Cu và O ta có sơ đồ:



Khi cho dung dịch Y tác dụng với H<sub>2</sub>S thu được kết tủa là CuS và S.



Khi cho kết tủa Z tác dụng với  $\text{HNO}_3$  thu được 0,64 mol khí  $\text{NO}_2$ .



$$\rightarrow 3a + 8c = 0,64 \quad (2)$$

Khi cho **dd** Y tác dụng với 0,098 mol  $\text{KMnO}_4$  trong **dd**  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ta có:



$$\rightarrow 3a + 3b + 2c = 0,49 \quad (3)$$

Từ (1), (2), (3) ta có:  $a = 0,08$  (mol);  $b = 0,05$  (mol);  $c = 0,05$  (mol)

$$\rightarrow m_{\text{kết tủa Z}} = 0,05 \cdot 96 + 0,04 \cdot 32 = 6,08 \text{ (gam)}$$