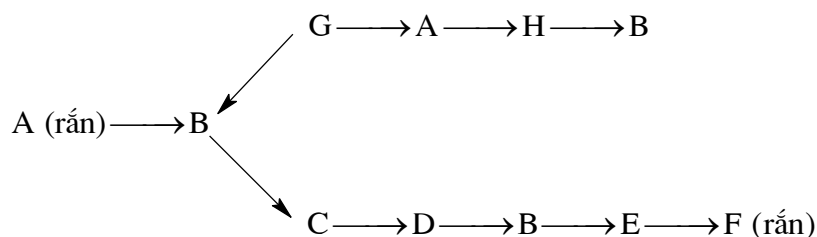


Câu 1. (2,0 điểm)

1. Cho chuỗi biến hóa sau:



Biết A là đơn chất; B, C, D, E, F, G, H là các hợp chất của A; B làm đục nước vôi trong; C tác dụng với dung dịch BaCl_2 thì thu được kết tủa trắng. Xác định các chất ứng với các chữ cái và viết tất cả các phương trình phản ứng xảy ra ở trên.

2. Trong phòng thí nghiệm, để điều chế khí Cl_2 người ta cho dung dịch HCl đậm đặc tác dụng với chất oxi hóa mạnh như MnO_2 , KMnO_4 ,...

a. Nêu hiện tượng và viết hai phản ứng điều chế trực tiếp khí Cl_2 trong phòng thí nghiệm từ các hóa chất trên.

b. Trong phòng thí nghiệm, nêu cách làm khô khí Cl_2 , cách thu khí Cl_2 . Nêu hiện tượng và viết phương trình phản ứng khi dẫn khí Cl_2 vào cốc đựng nước sau đó nhúng mẫu quì tím vào dung dịch thu được.

c. Chọn chất (KMnO_4 hoặc MnO_2) để điều chế được lượng Cl_2 nhiều hơn trong các trường hợp sau (các phản ứng xảy ra hoàn toàn):

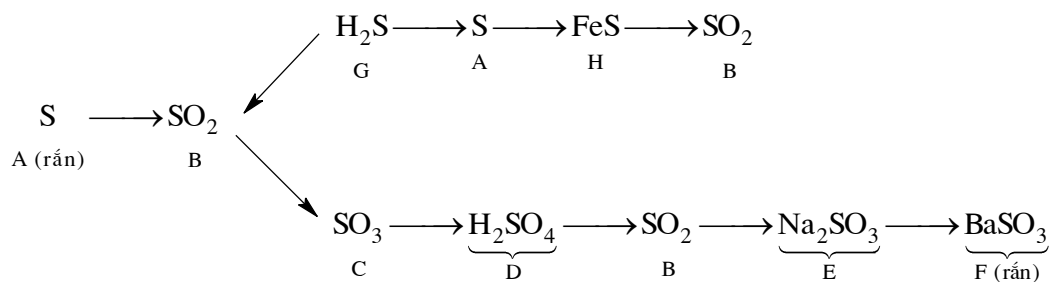
– Khối lượng các chất KMnO_4 và MnO_2 bằng nhau, lượng HCl dư.

– Số mol KMnO_4 và MnO_2 bằng nhau, lượng HCl dư.

Hướng dẫn

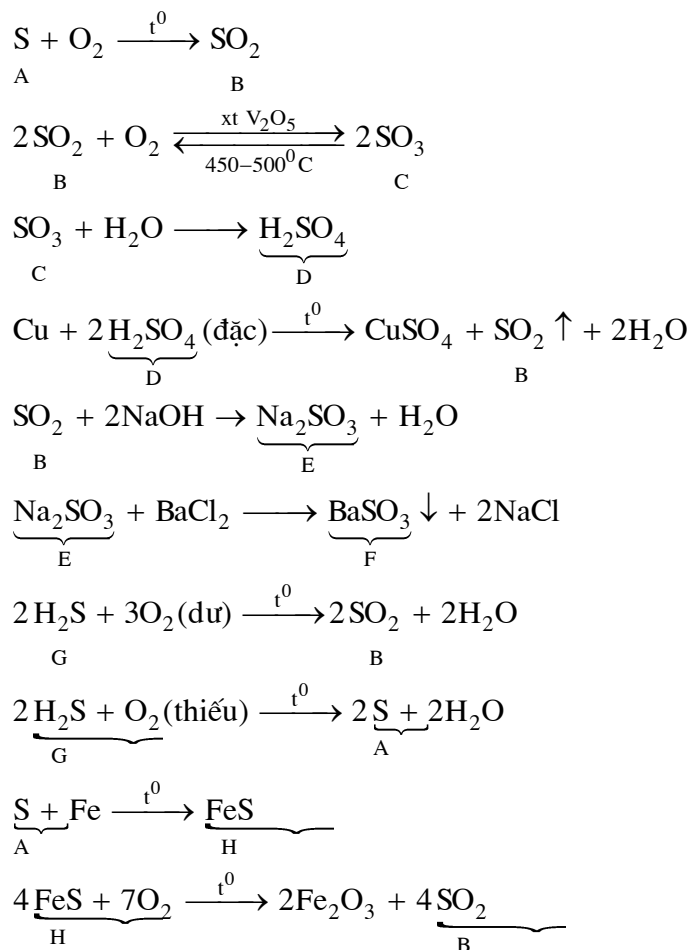
1.

Sơ đồ phản ứng:



Các phương trình hóa học:

Lưu ý *Đầu* – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

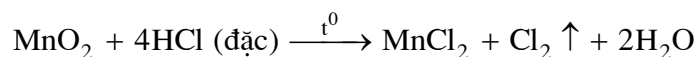


2.a.

– Đối với MnO_2 :

+ Hiện tượng: Chất rắn màu nâu đen tan dần, thu được khí màu vàng lục, mùi xốc.

+ Phương trình hóa học:



– Đối với KMnO_4 :

+ Hiện tượng: Màu tím nhạt dần, thu được khí màu vàng lục, mùi xốc.

+ Phương trình hóa học:



2.b.

– Cách làm khô khí Cl_2 : Khí Cl_2 thu được thường lẫn khí HCl và hơi nước. Để làm khô khí Cl_2 ta dẫn khí Cl_2 lần lượt qua dung dịch NaCl bão hòa để giữ khí HCl và H_2SO_4 đặc để giữ hơi H_2O .

– Thu khí Cl_2 vào bình để ngừa có bông tẩm xút nút miệng bình, bông tẩm xút có tác dụng hạn chế khí Cl_2 thoát ra ngoài không khí:



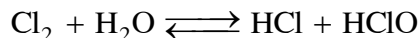
– Dẫn khí Cl_2 vào nước:

+ Hiện tượng: Thu được nước clo có màu vàng lục, mùi xốc của khí clo.

+ Phương trình hóa học:

Chemistry không ở đâu xa mà ở chính trong tim chúng ta

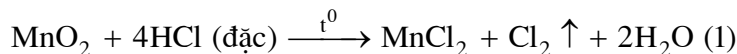
Lưu Ý – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó



+ Nhúng mẫu quì tím vào dung dịch nước clo: Quì tím chuyển sang màu đỏ vì dung dịch có môi trường axit, sau đó mất màu vì HClO có tính tẩy màu.

2.c.

– Các phương trình hóa học:



– Khối lượng bằng nhau:

+ Chọn khối lượng mỗi chất 100 gam.

$$\xrightarrow{\text{Theo (1)}} n_{\text{Cl}_2 (\text{MnO}_2)} = n_{\text{MnO}_2} \Rightarrow n_{\text{Cl}_2} = \frac{100}{87} \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Theo (2)}} n_{\text{Cl}_2 (\text{KMnO}_4)} = \frac{5}{2} \cdot n_{\text{KMnO}_4} = \frac{5}{2} \cdot \frac{100}{158} = \frac{100}{63,2} \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Cl}_2 (\text{KMnO}_4)} > n_{\text{Cl}_2 (\text{MnO}_2)}$$

+ Như vậy, cùng khối lượng thì KMnO₄ cho lượng Cl₂ nhiều hơn MnO₂.

– Số mol bằng nhau:

+ Chọn số mol mỗi chất là 1 mol.

$$\xrightarrow{\text{Theo (1)}} n_{\text{Cl}_2 (\text{MnO}_2)} = n_{\text{MnO}_2} \Rightarrow n_{\text{Cl}_2} = 1 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Theo (2)}} n_{\text{Cl}_2 (\text{KMnO}_4)} = \frac{5}{2} \cdot n_{\text{KMnO}_4} = \frac{5}{2} \cdot 1 = 2,5 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{Cl}_2 (\text{KMnO}_4)} > n_{\text{Cl}_2 (\text{MnO}_2)}$$

+ Như vậy, cùng số mol thì KMnO₄ cho lượng Cl₂ nhiều hơn MnO₂.

Câu 2. (2,0 điểm)

1. Có 5 gói bột màu trắng là BaCO₃, (NH₄)₂CO₃, KCl, Na₂SO₄, BaSO₄. Chỉ được dùng thêm nước, khí cacbonic và các ống nghiệm. Hãy trình bày cách nhận biết từng gói bột trắng trên và viết phương trình phản ứng.

2. Cho hỗn hợp X gồm Al, Al₂O₃, Fe, Fe₂O₃. Bằng phương pháp hóa học, hãy trình bày cách tách các chất ra khỏi hỗn hợp mà không làm thay đổi khối lượng của mỗi chất và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn

1.

– Lấy mỗi chất một ít làm mẫu thử cho vào các ống nghiệm riêng biệt có đánh số.

– Cho nước dư vào các ống nghiệm:

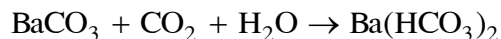
+ Ống nghiệm có chất rắn tan trong nước (nhóm 1): (NH₄)₂CO₃, KCl, Na₂SO₄.

+ Ống nghiệm có chất rắn không tan trong nước (nhóm 2): BaCO₃, BaSO₄.

– Sục khí CO₂ dư vào các ống nghiệm trong nhóm 2 đã chứa nước:

+ Chất rắn không tan là BaSO₄.

+ Chất rắn tan là BaCO₃:



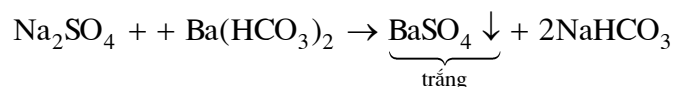
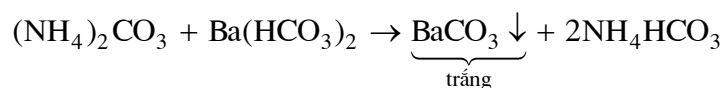
– Thu lấy dung dịch Ba(HCO₃)₂ cho vào các dung dịch trong nhóm 1:

+ Dung dịch nào không có hiện tượng gì là KCl $\Rightarrow$ Chất rắn ban đầu là KCl.

Chemistry không ở đâu xa mà ở chính trong tim chúng ta

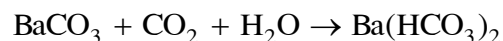
Lưu Ý – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

+ Dung dịch nào thu được kết tủa trắng: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, Na_2SO_4



– Sục CO_2 dư vào các kết tủa trong dung dịch:

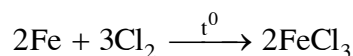
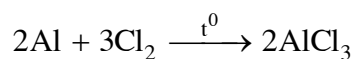
+ Kết tủa tan là $\text{BaCO}_3 \Rightarrow$ Chất rắn ban đầu là $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$:



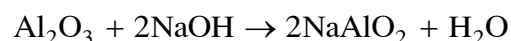
+ Kết tủa không tan là $\text{BaSO}_4 \Rightarrow$ Chất rắn ban đầu là Na_2SO_4 .

2.

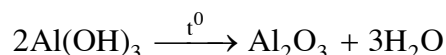
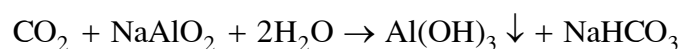
– Cho hỗn hợp chất rắn tác dụng với khí Cl_2 dư ở nhiệt độ cao, thu được hỗn hợp chất rắn FeCl_3 , AlCl_3 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 . Cho hỗn hợp vào nước dư, khuấy đều, sau đó để yên. Sau đó đem lọc thu được nước lọc (AlCl_3 , FeCl_3) và chất rắn (Al_2O_3 , Fe_2O_3).



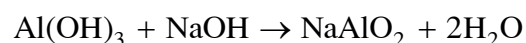
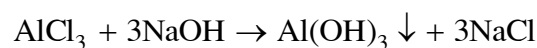
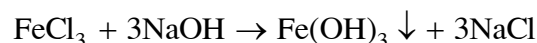
– Cho dung dịch NaOH dư vào hỗn hợp chất rắn (Al_2O_3 , Fe_2O_3), sau đó lọc thu được chất rắn Fe_2O_3 và nước lọc (NaAlO_2 , NaOH dư).



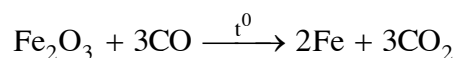
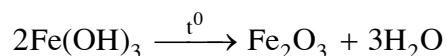
– Sục CO_2 dư vào dung dịch (NaAlO_2 , NaOH), sau đó lọc thu được kết tủa, nung kết tủa đến khối lượng không đổi thu được Al_2O_3 :



– Cho dung dịch NaOH dư vào dung dịch (AlCl_3 , FeCl_3), sau đó lọc thu được chất rắn $\text{Fe}(\text{OH})_3$ và nước lọc (NaAlO_2 , NaCl , NaOH dư):

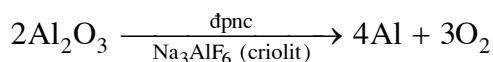
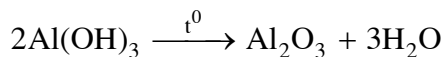
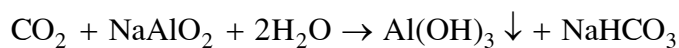


– Nung $\text{Fe}(\text{OH})_3$ đến khối lượng không đổi thu được chất rắn Fe_2O_3 . Thổi CO dư qua ống sứ đựng Fe_2O_3 nung nóng sẽ thu được chất rắn là Fe :



– Sục CO_2 dư vào dung dịch (NaAlO_2 , NaCl , NaOH), sau đó lọc thu được kết tủa, nung kết tủa đến khối lượng không đổi thu được Al_2O_3 . Điện phân nóng chảy Al_2O_3 có mặt criolit sẽ thu được Al :

Lưu Ý – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó



Câu 3. (2,0 điểm)

1. Ở 85°C có 938,5 gam dung dịch bão hòa CuSO_4 . Đun dung dịch để làm bay hơi 50 gam H_2O rồi làm lạnh dung dịch xuống 25°C thấy có 521,25 gam $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tách ra khỏi dung dịch. Biết độ tan của CuSO_4 ở 85°C là 87,7.

a. Xác định độ tan của CuSO_4 ở 25°C.

b. Nêu cách pha chế 200 gam dung dịch CuSO_4 20% từ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

2. Cho A là dung dịch H_2SO_4 ; B_1 , B_2 là hai dung dịch NaOH có nồng độ khác nhau. Trộn B_1 với B_2 theo tỉ lệ thể tích là 1 : 1 thu được dung dịch X. Trung hòa 20 ml dung dịch X cần dùng 20 ml dung dịch A. Trộn B_1 với B_2 theo tỉ lệ thể tích tương ứng 2 : 1 thu được dung dịch Y. Trung hòa 30 ml dung dịch Y cần 32,5 ml dung dịch A. Trộn B_1 với B_2 theo tỉ lệ thể tích tương ứng là a : b thì thu được dung dịch Z. Trung hòa 70 ml dung dịch Z cần dùng 67,5 ml dung dịch A. Tìm giá trị a : b.

Hướng dẫn

1.a.

– Ở 85°C:

+ 100 gam H_2O hòa tan được 87,7 gam CuSO_4 để tạo dung dịch bão hòa:

$$C\%(\text{CuSO}_4) = \frac{87,7}{87,7 + 100} \cdot 100\%$$

+ Khối lượng CuSO_4 trong 938,5 gam dung dịch CuSO_4 bão hòa:

$$m_{\text{CuSO}_4} = 938,5 \cdot \left[\frac{87,7}{87,7 + 100} \cdot 100\% \right] = 438,5 \text{ gam}$$

– Xét dung dịch CuSO_4 bão hòa ở 25°C:

$$n_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = \frac{521,25}{250} = 2,085 \text{ mol}$$

$$m_{\text{dung dịch}} = 938,5 - 50 - 521,25 = 367,25 \text{ gam}$$

$$m_{\text{CuSO}_4 \text{ (dd)}} = 438,5 - 160 \cdot 2,085 = 104,9 \text{ gam}$$

$$C\%(\text{CuSO}_4) = \frac{104,9}{367,25} \cdot 100\% = \frac{S_{\text{CuSO}_4 (25^\circ\text{C})}}{S_{\text{CuSO}_4 (25^\circ\text{C})} + 100} \cdot 100\%$$

$$\Rightarrow S_{\text{CuSO}_4 (25^\circ\text{C})} = 39,98 \text{ gam}$$

Như vậy, độ tan của CuSO_4 ở 25°C là 39,98 gam.

1.b.

Tính toán: $m_{\text{CuSO}_4} = 200 \cdot 20\% = 40 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{CuSO}_4} = \frac{40}{160} = 0,25 \text{ mol}$ $m_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = 0,25 \cdot 250 = 62,5 \text{ gam}$	Cách pha chế: Cân chính xác 62,5 gam $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ cho vào cốc 200 ml, thêm từ từ đến hết 137,5 gam hoặc 137,5 ml nước cất và khuấy đều cho đến khi
--	---

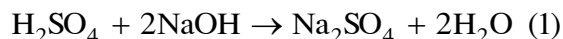
Chemistry không ở đâu xa mà ở chính trong tim chúng ta

Lưu Ý – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

$m_{H_2O} = 200 - 62,5 = 137,5$ gam	chất rắn tan hết sẽ thu được 200 gam dung dịch $CuSO_4$ 20%.
-------------------------------------	--

2.

– Phương trình hóa học:



– Gọi nồng độ mol các dung dịch: A (x M); B₁ (y M); B₂ (z M).

– Trộn dung dịch B₁ với B₂ theo tỉ lệ thể tích 1 : 1 thu được dung dịch X:

+ Gọi thể tích các dung dịch B₁, B₂ đem trộn là V lít. Nồng độ mol của dung dịch NaOH thu được là:

$$C_{M(NaOH)} = \frac{y \cdot V + z \cdot V}{2V} = \frac{y + z}{2} M$$

+ Trung hòa 20 ml dung dịch X:

$$\xrightarrow{\text{Theo (1)}} n_{NaOH} = 2 \cdot n_{H_2SO_4} \Rightarrow 0,02 \cdot \frac{y + z}{2} = 2 \cdot 0,02 \cdot x \Rightarrow y + z = 4x \quad (I)$$

– Trộn B₁ với B₂ theo tỉ lệ thể tích tương ứng 2 : 1 thu được dung dịch Y:

+ Nồng độ mol của dung dịch NaOH thu được là:

$$C_{M(NaOH)} = \frac{2y + z}{3} M$$

+ Trung hòa 30 ml dung dịch Y

$$\xrightarrow{\text{Theo (1)}} n_{NaOH} = 2 \cdot n_{H_2SO_4} \Rightarrow 0,03 \cdot \frac{2y + z}{3} = 2 \cdot 0,0325 \cdot x \Rightarrow 2y + z = 6,5x \quad (II)$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (I), (II)}} y = 2,5x ; z = 1,5x$$

– Trộn B₁ với B₂ theo tỉ lệ thể tích tương ứng là a : b thu được dung dịch Z:

+ Nồng độ mol của dung dịch NaOH thu được là:

$$C_{M(NaOH)} = \frac{ay + bz}{a + b} M$$

+ Trung hòa 70 ml dung dịch Z:

$$\xrightarrow{\text{Theo (1)}} n_{NaOH} = 2 \cdot n_{H_2SO_4} \Rightarrow 0,07 \cdot \frac{ay + bz}{a + b} = 2 \cdot 0,0675 \cdot x$$

$$\Rightarrow 0,07 \cdot \frac{a \cdot 2,5x + b \cdot 1,5x}{a + b} = 2 \cdot 0,0675 \cdot x$$

$$\Rightarrow 7 \cdot (2,5a + 1,5b) = 13,5 \cdot (a + b) \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{3}{4}$$

Câu 4. (2,0 điểm)

1. Hỗn hợp X gồm kim loại R và kim loại kiềm M. Tiến hành ba thí nghiệm sau:

– Thí nghiệm 1: Cho 4,65 gam hỗn hợp X vào dung dịch $CuSO_4$ dư. Sau phản ứng hoàn toàn thu được kết tủa Z, nung Z trong không khí đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn.

– Thí nghiệm 2: Cho 4,65 gam hỗn hợp X vào nước dư, sau phản ứng thu được 2,24 lít H_2 (đktc) và dung dịch A.

– Thí nghiệm 3: Thêm 0,975 gam Kali vào 4,65 gam hỗn hợp X thu được hỗn hợp Y trong đó Kali chiếm 52% về khối lượng. Cho Y vào dung dịch KOH dư, sau phản ứng thu được 4,2 lít H_2 (đktc).

Xác định kim loại M và tính m.

Chemistry không ở đâu xa mà ở chính trong tim chúng ta

Lưu Ý – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

2. Cho m gam Na vào 200 ml dung dịch hỗn hợp gồm H_2SO_4 1M và HCl 2M, sau phản ứng kết thúc thu được dung dịch D và V lít H_2 (đktc). Mặt khác, cho 2,24 lít CO_2 (đktc) vào 50 gam dung dịch KOH 11,2% thu được dung dịch E.

Dung dịch D phản ứng vừa đủ với dung dịch E. Viết các phương trình phản ứng xảy ra, tính m và V. Biết không thu được muối hiđrosunfat.

Hướng dẫn

1.

– Xét thí nghiệm 3:

$$m_Y = m_K + m_X = 0,975 + 4,65 = 5,625 \text{ gam}$$

$$m_{K(Y)} = 52\% \cdot 5,625 = 2,925 \text{ gam} > 0,975 \text{ gam} \Rightarrow M \text{ là K}$$

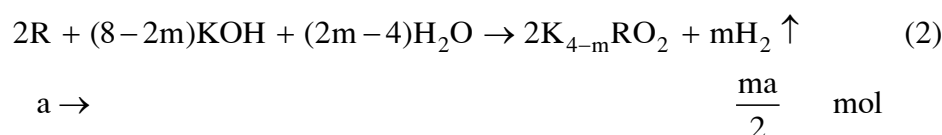
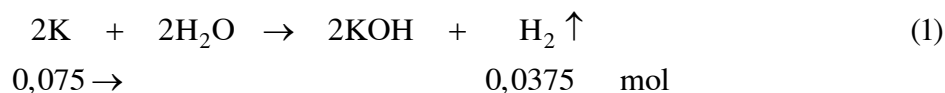
$$\Rightarrow n_{K(X)} = \frac{2,925 - 0,975}{39} = 0,05 \text{ mol}$$

$$n_{K(Y)} = \frac{2,925}{39} = 0,075 \text{ mol}$$

Đặt số mol và hóa trị của R lần lượt là a mol và m.

$$n_{\text{H}_2} = \frac{4,2}{22,4} = 0,1875 \text{ mol}$$

Các phương trình hóa học:



$$\Rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,0375 + \frac{ma}{2} = 0,1875 \Rightarrow ma = 0,3$$

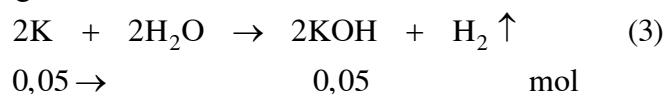
$$R \cdot a + 39 \cdot 0,05 = 4,65 \Rightarrow Ra = 2,7$$

$$\frac{Ra}{ma} = \frac{2,7}{0,3} \Rightarrow R = 9m \Rightarrow \begin{cases} m = 3 \\ R = 27 \text{ (Al)} \end{cases}$$

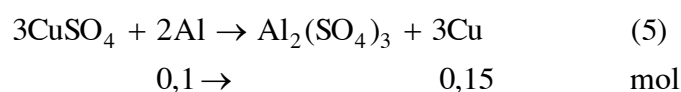
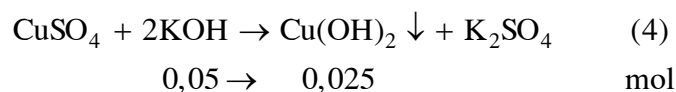
$$\Rightarrow n_{\text{Al}} = \frac{2,7}{27} = 0,1 \text{ mol}$$

– Xét thí nghiệm 1:

Phương trình hóa học:



Trường hợp 1: KOH phản ứng với CuSO_4 trước

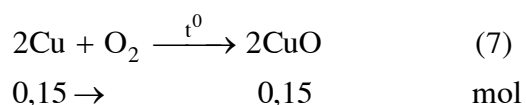
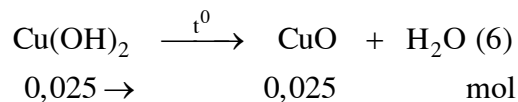


Chemistry không ở đâu xa mà ở chính trong tim chúng ta

Lưu Ý – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

Z gồm: $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (0,025 mol); Cu (0,15 mol).

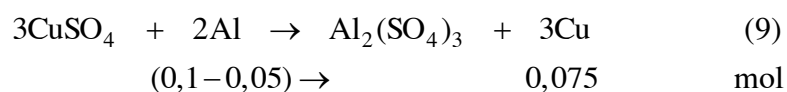
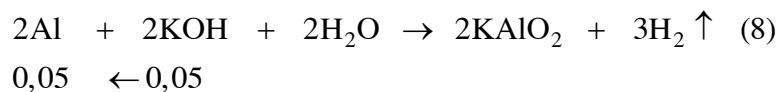
Nung Z trong không khí:



$$m = m_{\text{CuO}} = 80.(0,025 + 0,15) = 14 \text{ gam}$$

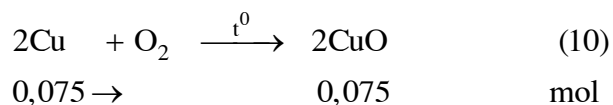
Trường hợp 2: KOH phản ứng với Al trước

Phương trình hóa học:



Chất rắn Z : Cu(0,075 mol).

Nung Z trong không khí:



$$m = m_{\text{CuO}} = 80.0,075 = 6 \text{ gam}$$

Như vậy, $6 \text{ gam} < m < 14 \text{ gam}$

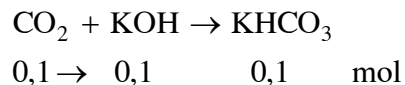
2.

– Xét giai đoạn CO_2 tác dụng với dung dịch KOH:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{KOH}} = \frac{50.11,2\%}{56} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\frac{n_{\text{KOH}}}{n_{\text{CO}_2}} = \frac{0,1}{0,1} = 1 \Rightarrow \text{Phản ứng tạo muối axit:}$$



Dung dịch E: KHCO_3 (0,1 mol).

– Xét giai đoạn Na tác dụng với dung dịch axit:

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,2.1 = 0,2 \text{ mol}$$

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

Đặt HA là axit chung cho H_2SO_4 và HCl.

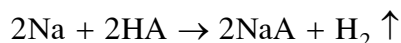
$$\xrightarrow{\text{BTNT H}} n_{\text{HA}} = 2.n_{\text{H}_2\text{SO}_4} + n_{\text{HCl}} = 2.0,2 + 0,4 = 0,8 \text{ mol}$$

+ **Trường hợp 1:** Axit dư

Phương trình hóa học:

Chemistry không ở đâu xa mà ở chính trong tim chúng ta

Lưu Ý – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó



Dung dịch D gồm: NaA, HA dư $(0,8 - a)$ mol.

Dung dịch D tác dụng vừa đủ với dung dịch E:



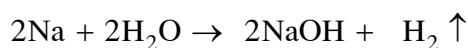
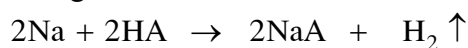
$$\Rightarrow n_{\text{KHCO}_3} = n_{\text{HA}} \Rightarrow 0,1 = 0,8 - a \Rightarrow a = 0,7 \text{ mol}$$

$$m = 23 \cdot 0,7 = 16,1 \text{ gam}$$

$$V = 0,5 \cdot 0,7 \cdot 22,4 = 7,84 \text{ lít}$$

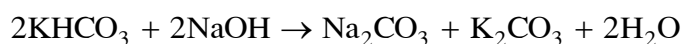
+ *Trường hợp 2*: Axit hết

Các phương trình hóa học:



Dung dịch D: NaA, NaOH (b mol).

Dung dịch D tác dụng vừa đủ với dung dịch E:



$$\Rightarrow n_{\text{KHCO}_3} = n_{\text{NaOH}} \Rightarrow 0,1 \text{ mol} = b$$

$$m = (0,8 + 0,1) \cdot 23 = 20,7 \text{ gam}$$

$$V = (0,4 + 0,5 \cdot 0,1) \cdot 22,4 = 10,08 \text{ lít}$$

Câu 5. (2,0 điểm)

1. X là dung dịch HCl, Y là dung dịch NaOH.

Cho 8,2 gam hỗn hợp G gồm Al, Fe vào cốc đựng 420 ml dung dịch X. Sau phản ứng, thêm tiếp 800 gam dung dịch Y vào cốc. Khuấy đều cho phản ứng xảy ra hoàn toàn, lọc lấy kết tủa đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 6,55 gam chất rắn A.

Cho 120 ml dung dịch X vào cốc chứa 200 gam dung dịch Y thu được dung dịch Z chỉ chứa một chất tan. Cô cạn dung dịch Z thu được 28,35 gam chất rắn T, cho toàn bộ T vào dung dịch AgNO_3 dư thu được 43,05 gam kết tủa.

Tính nồng độ mol/l của dung dịch X, nồng độ % của dung dịch Y, xác định công thức của T và tính phần trăm khối lượng mỗi kim loại trong G.

2. Chia 5,34 gam hỗn hợp X gồm Zn và Mg thành hai phần.

– Phần 1: Cho tác dụng với dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng, dư. Sau phản ứng hoàn toàn, thu được 1,792 lít khí SO_2 (sản phẩm khử duy nhất ở đktc).

– Phần 2: Hoàn tan hoàn toàn trong 500 ml dung dịch Y gồm HCl 0,4M và H_2SO_4 0,08M thu được dung dịch G và khí H_2 . Nếu cho 290 ml dung dịch NaOH 1M vào dung dịch G thu được 2,645 gam kết tủa, nếu cho từ từ V lít dung dịch Z gồm KOH 0,4M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,05M vào dung dịch G đến khi thu được lượng kết tủa lớn nhất, lọc kết tủa này và đem nung đến khối lượng không đổi thì thu được m gam chất rắn. Tính m và V.

Hướng dẫn

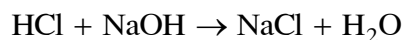
1.

– 120 ml dung dịch X tác dụng với 200 gam dung dịch Y:

Chemistry không ở đâu xa mà ở chính trong tim chúng ta

Lưu Ý – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

Phương trình hóa học:



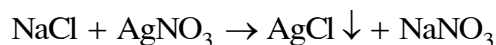
Dung dịch Z chỉ chứa 1 chất tan nên NaOH và HCl phản ứng vừa đủ với nhau.

$$\Rightarrow n_{\text{HCl}} = n_{\text{NaOH}}$$

Dung dịch Z: NaCl.

Chất rắn T: $\text{NaCl} \cdot x\text{H}_2\text{O}$.

T tác dụng với dung dịch AgNO_3 dư:



$$\text{Kết tủa thu được là AgCl} \Rightarrow n_{\text{AgCl}} = \frac{43,05}{143,5} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT Cl}} n_{\text{HCl}} = n_{\text{AgCl}} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow C_{\text{M(HCl)}} = \frac{0,3}{0,12} = 2,5 \text{ M}$$

$$n_{\text{NaOH}} = n_{\text{HCl}} = 0,3 \text{ mol} \Rightarrow C\%(\text{NaOH}) = \frac{0,3 \cdot 40}{200} \cdot 100\% = 6\%$$

$$\Rightarrow (58,5 + 18x) \cdot 0,3 = 28,35 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow \text{T} : \text{NaCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$$

– Xét giai đoạn 8,2 gam G:

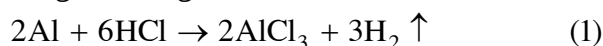
$$n_{\text{HCl}} = 0,42 \cdot 2,5 = 1,05 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = \frac{800 \cdot 6\%}{40} = 1,2 \text{ mol}$$

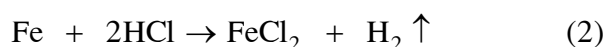
Đặt số mol các chất trong G: Al (a mol); Fe (b mol).

$$m_{\text{Al}} + m_{\text{Fe}} = m_{\text{G}} \Rightarrow 27a + 56b = 8,2 \text{ (I)}$$

G tác dụng với dung dịch HCl:



$$a \rightarrow 3a \quad a \quad 1,5a \text{ mol}$$



$$b \rightarrow 2b \quad b \quad b \text{ mol}$$

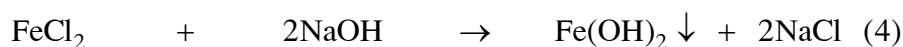
$$27a + 56b = 8,2 \Rightarrow 9 \cdot (3a + 2b) + 38b = 8,2 \Rightarrow 9 \cdot (3a + 2b) < 8,2 \Rightarrow 3a + 2b < 0,9111$$

$$\Rightarrow 3a + 2b < 1,05 \Rightarrow \text{HCl dư; Al, Fe đều hết}$$

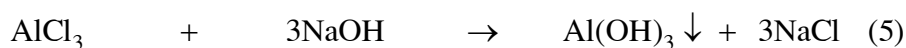
Dung dịch sau phản ứng gồm: AlCl_3 (a mol); FeCl_2 (b mol); HCl dư: $(1,05 - 3a - 2b)$ mol.



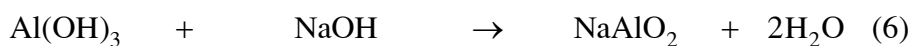
$$(1,05 - 3a - 2b) \rightarrow (1,05 - 3a - 2b) \text{ mol}$$



$$b \rightarrow 2b \quad b \text{ mol}$$



$$a \rightarrow 3a \quad a \text{ mol}$$



Chemistry không ở đâu xa mà ở chính trong tim chúng ta

Lưu Ý – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

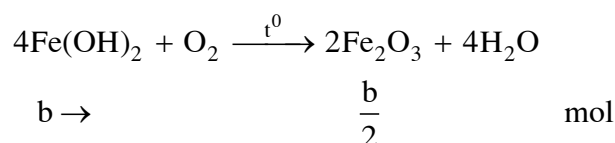
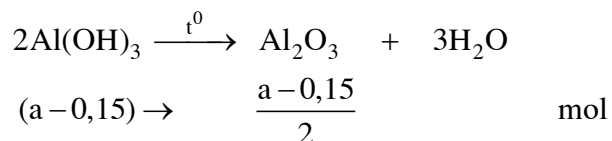
$$n_{\text{NaOH}}(2, 3, 4, 5) = (1,05 - 3a - 2b) + 2b + 3a = 1,05 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}} \text{ còn dư sau pứ (5)} = 1,2 - 1,05 = 0,15 \text{ mol}$$

Trường hợp 1: $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan một phần ($a > 0,15 \text{ mol}$).

Kết tủa gồm: $\text{Al}(\text{OH})_3$ ($a - 0,15 \text{ mol}$); $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ($b \text{ mol}$)

Nung kết tủa trong không khí:



$$m_{\text{Al}_2\text{O}_3} + m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = m_A \Rightarrow 102 \cdot \frac{a - 0,15}{2} + 160 \cdot \frac{b}{2} = 6,55 \text{ (II)}$$

$$\xrightarrow{\text{Tổ hợp (I), (II)}} a = 0,2 \text{ mol} ; b = 0,05 \text{ mol}$$

Phần trăm khối lượng các chất trong G:

$$\%m_{\text{Al}} = \frac{27 \cdot 0,2}{8,2} \cdot 100\% = 65,85\%$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{Fe}} = 100\% - 65,85\% = 34,15\%$$

Trường hợp 2: $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan hoàn toàn ($a \leq 0,15 \text{ mol}$).

Kết tủa chỉ có $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ($b \text{ mol}$).

$$\Rightarrow 160 \cdot \frac{b}{2} = 6,55 \Rightarrow b = 0,081875 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow 27 \cdot a + 56 \cdot 0,081875 = 8,2 \Rightarrow a = 0,1339 \text{ mol} < 0,15 \Rightarrow \text{thỏa mãn}$$

$$\%m_{\text{Fe}} = \frac{56 \cdot 0,081875}{8,2} \cdot 100\% = 55,91\%$$

$$\Rightarrow \%m_{\text{Al}} = 100\% - 55,91\% = 44,09\%$$

2.

– Xét phần 2:

Đặt số mol các chất trong là Zn : $a \text{ mol}$; Mg : $b \text{ mol}$

Xét dung dịch axit:

$$n_{\text{HCl}} = 0,5 \cdot 0,4 = 0,2 \text{ mol}$$

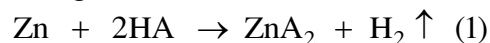
$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,5 \cdot 0,08 = 0,04 \text{ mol}$$

Đặt HA là công thức chung cho HCl và H_2SO_4

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn H}} n_{\text{HA}} = n_{\text{HCl}} + 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{SO}_4} \Rightarrow n_{\text{HA}} = 0,2 + 2 \cdot 0,04 = 0,28 \text{ mol}$$

$$n_{\text{NaOH}} = 0,29 \cdot 1 = 0,29 \text{ mol}$$

Các phương trình hóa học:

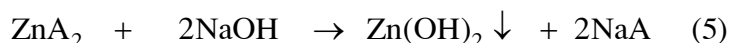
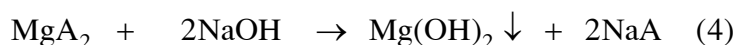


Chemistry không ở đâu xa mà ở chính trong tim chúng ta

Lưu Ý – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

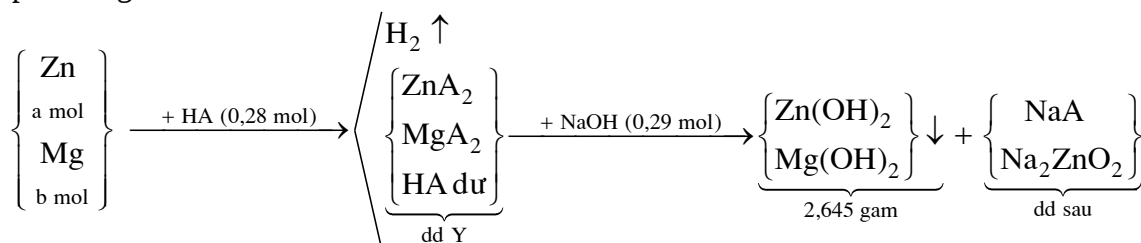
Dung dịch G gồm: ZnA_2 , MgA_2 và HA dư.

Dung dịch NaOH tác dụng với dung dịch G:



$$\underbrace{n_{\text{NaOH}}}_{0,29 \text{ mol}} > \underbrace{n_{\text{NaA}}}_{0,28 \text{ mol}} \Rightarrow \text{Zn(OH)}_2 \text{ bị hòa tan một phần}$$

Sơ đồ phản ứng:



$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn A}} n_{\text{NaA}} = n_{\text{HA}} \Rightarrow n_{\text{NaA}} = 0,28 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Na}} n_{\text{NaOH}} = n_{\text{NaA}} + 2.n_{\text{Na}_2\text{ZnO}_2} \Rightarrow 0,29 = 0,28 + 2.n_{\text{Na}_2\text{ZnO}_2} \Rightarrow n_{\text{Na}_2\text{ZnO}_2} = 0,005 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Mg}} n_{\text{Mg(OH)}_2} = n_{\text{Mg}} \Rightarrow n_{\text{Mg(OH)}_2} = b \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn Zn}} n_{\text{Zn(OH)}_2} + n_{\text{Na}_2\text{ZnO}_2} = n_{\text{Zn}} \Rightarrow n_{\text{Zn(OH)}_2} + 0,005 = a \Rightarrow n_{\text{Zn(OH)}_2} = (a - 0,005) \text{ mol}$$

$$m_{\text{Zn(OH)}_2} + m_{\text{Mg(OH)}_2} = m_{\text{kết tủa}} \Rightarrow 99.(a - 0,005) + 58b = 2,645$$

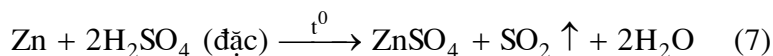
$$\Rightarrow 99a + 58b = 3,14 \quad (\text{I})$$

– Xét phần 1:

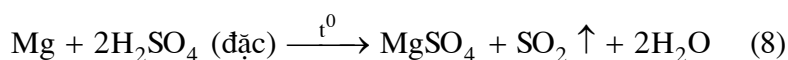
Đặt số mol các chất là Zn : k_a mol; Mg : k_b mol.

$$n_{\text{SO}_2} = \frac{1,792}{22,4} = 0,08 \text{ mol}$$

Các phương trình hóa học:



$$k_a \rightarrow \quad \quad \quad k_a \quad \quad \quad \text{mol}$$



$$k_b \rightarrow \quad \quad \quad k_b \quad \quad \quad \text{mol}$$

$$n_{\text{SO}_2} = k_a + k_b = 0,08 \quad (\text{II})$$

– Xét hỗn hợp X:

X gồm Zn : $(a + k_a)$ mol; Mg : $(b + k_b)$ mol.

Lưu Ý *Đầu* – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

$$m_{\text{Zn}} + m_{\text{Mg}} = m_{\text{X}} \Rightarrow 65.(a + ka) + 24.(b + kb) = 5,34$$

$$\Rightarrow 65a + 24b + 24.(ka + kb) + 41ka = 5,34 \Rightarrow 65a + 24b + 24.0,08 + 41ka = 5,34$$

$$\Rightarrow 65a + 24b + 41ka = 3,42 \Rightarrow 65a + 24b + 41.a \cdot \frac{0,08}{a+b} = 3,42$$

$$\Rightarrow 65a^2 + 24b^2 + 89ab + 3,28a = 3,42a + 3,42b \quad (\text{III})$$

$$\xrightarrow{(\text{I})} b = \frac{3,14 - 99a}{58} \text{ thế vào (III)}$$

$$65a^2 + 24\left(\frac{3,14 - 99a}{58}\right)^2 + 89a\left(\frac{3,14 - 99a}{58}\right) + 3,28a = 3,42a + 3,42\left(\frac{3,14 - 99a}{58}\right)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 0,3379 \text{ mol} \Rightarrow b = \frac{3,14 - 99.0,3379}{58} = -0,5226 < 0 \Rightarrow \text{vô lí} \\ a = 0,02 \text{ mol} \Rightarrow b = \frac{3,14 - 99.0,02}{58} = 0,02 \text{ mol} \end{cases}$$

– Xét dung dịch bazơ tác dụng với dung dịch G:

$$\text{G gồm: } \begin{cases} \text{ZnA}_2 : 0,02 \text{ mol} \\ \text{MgA}_2 : 0,02 \text{ mol} \\ \text{HA dư: } 0,28 - 0,02.2 - 0,02.2 = 0,2 \text{ mol} \end{cases}$$

Đặt MOH là công thức chung cho KOH và Ba(OH)₂

$$\xrightarrow{\text{Bảo toàn OH}} C_{\text{M, MOH}} = C_{\text{M, KOH}} + 2.C_{\text{M, Ba(OH)}_2} \Rightarrow C_{\text{M, MOH}} = 0,4 + 2.0,05 = 0,5 \text{ M}$$

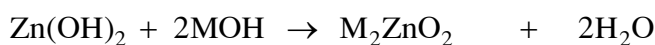
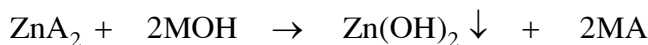
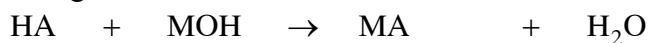
Trường hợp 1: Kết tủa lớn nhất theo SO₄

$$\Rightarrow n_{\text{Ba}} = n_{\text{SO}_4} = 0,04 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V = \frac{n_{\text{Ba(OH)}_2}}{C_{\text{M, Ba(OH)}_2}} = \frac{0,04}{0,05} = 0,8 \text{ lít}$$

$$\Rightarrow n_{\text{MOH}} = 0,5.0,8 = 0,4 \text{ mol}$$

Các phương trình hóa học:



$$\underbrace{n_{\text{HA}} + 2.n_{\text{MgA}_2} + 4.n_{\text{ZnA}_2}}_{0,32 \text{ mol}} < \underbrace{n_{\text{MOH}}}_{0,4 \text{ mol}} \Rightarrow \text{Zn(OH)}_2 \text{ bị tan hết}$$

$$\Rightarrow \text{Kết tủa gồm: Mg(OH)}_2 (0,02 \text{ mol}); \text{BaSO}_4 (0,04 \text{ mol})$$

$$\Rightarrow m_{\text{kết tủa}} = m_{\text{Mg(OH)}_2} + m_{\text{BaSO}_4} = 58.0,02 + 233.0,04 = 10,48 \text{ gam}$$

Trường hợp 2: Kết tủa lớn nhất theo Mg(OH)₂ và Zn(OH)₂

Không có phản ứng của Zn(OH)₂ với MOH

Lưu Ý – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

$$\Rightarrow n_{\text{MOH}} = n_{\text{HA}} + 2.n_{\text{MgA}_2} + 2.n_{\text{ZnA}_2} = 0,2 + 2.0,02 + 2.0,02 = 0,28 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow V = \frac{n_{\text{MOH}}}{C_{\text{M,MOH}}} = \frac{0,28}{0,5} = 0,56 \text{ lít}$$

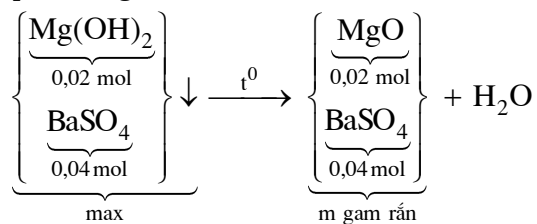
$$\Rightarrow n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,05.0,56 = 0,028 \text{ mol} < n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,04 \text{ mol} \Rightarrow n_{\text{BaSO}_4} = 0,028 \text{ mol}$$

$$m_{\text{kết tủa}} = m_{\text{Mg(OH)}_2} + m_{\text{Zn(OH)}_2} + m_{\text{BaSO}_4} = 58.0,02 + 99.0,02 + 233.0,028 = 9,664 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow m_{\text{kết tủa max}} = 10,48 \text{ gam}; V = 0,8 \text{ lít}$$

Xét giai đoạn nung kết tủa lớn nhất:

Sơ đồ phản ứng:



$$m = m_{\text{MgO}} + m_{\text{BaSO}_4} = 40.0,02 + 233.0,04 = 10,12 \text{ gam}$$