

Lưu Ý – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó
CHỌN ĐỘI TUYỂN HÓA 9 TRƯỜNG AMSTERDAM 2020 – 2021

Câu I (3,0 điểm)

1. Hãy nêu hiện tượng xảy ra, giải thích và viết phương trình hóa học:

- Cho một mẫu natri (bằng hạt đỗ xanh) vào cốc nước, sau đó nhỏ 2 – 3 giọt phenolphthalein vào cốc.
- Nhỏ dung dịch H_2SO_4 loãng vào dung dịch $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$.
- Cho muối sắt chứa photpho đỏ đốt trên ngọn lửa đèn cồn rồi đưa nhanh vào bình chứa khí oxi, sau khi lửa tắt lấy muối sắt ra, thêm nước vào bình lắc đều và thả vào đó một mẫu giấy quì tím.
- Dẫn từ từ khí CO_2 đến dư vào nước vôi trong.

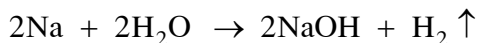
2. Có 4 lọ dung dịch không dán nhãn, mỗi lọ đựng riêng rẽ một trong các dung dịch không màu sau: HCl , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, MgCl_2 , MgSO_4 . Nếu chỉ dùng thêm phenolphthalein làm thuốc thử, hãy trình bày cách làm để phân biệt 4 lọ trên và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

3. Khi được yêu cầu trình bày cách pha chế 50 mL dung dịch CuSO_4 nồng độ 0,1M, một bạn học sinh đã làm như sau: “Cân 0,8 gam bột $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ cho vào cốc thủy tinh có chia vạch dung dịch 100 mL, dùng ống đong để đong 50 mL nước vào đổ vào cốc, khuấy đều cho tan. Ta thu được 50 mL dung dịch CuSO_4 0,1M”. Em hãy cho biết bạn học sinh trên làm thí nghiệm có chính xác không? Hãy chỉ ra các chỗ chưa chính xác (nếu có) và sửa giúp bạn.

Hướng dẫn

1.a.

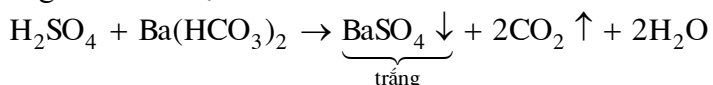
– Natri phản ứng với nước, nóng chảy thành giọt tròn có màu trắng chuyển động nhanh trên mặt nước. Mẫu Na tan dần cho đến hết, có khí H_2 bay ra, phản ứng tỏa nhiều nhiệt.



– Nhỏ 2 – 3 giọt phenolphthalein vào cốc thì phenolphthalein chuyển thành màu hồng vì dung dịch thu được là dung dịch NaOH có môi trường bazơ.

1.b.

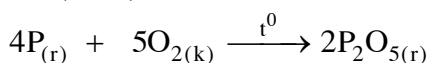
– Phương trình hóa học:



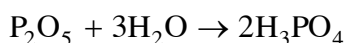
– Hiện tượng: Thu được kết tủa trắng và có khí bay ra.

1.c.

– Photpho cháy mạnh trong khí oxi hơn so với trong không khí và tạo thành hợp chất bột màu trắng điphotpho pentaoxit (P_2O_5).



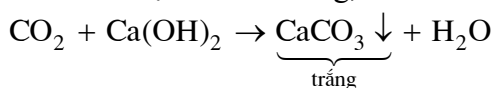
– Thêm nước vào bình và lắc đều thì P_2O_5 tan hết:



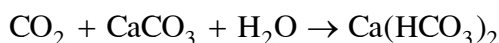
– Dung dịch thu được là dung dịch H_3PO_4 (dung dịch axit). Thả mẫu giấy quì tím vào dung dịch H_3PO_4 , quì tím hóa đỏ.

1.d.

– Ban đầu thu được kết tủa trắng, kết tủa tăng dần đến cực đại:



– Sau đó kết tủa tan dần và tan hết khi CO_2 dư:



2.

– Trích mỗi dung dịch một ít làm mẫu thử, cho vào các ống nghiệm khác nhau có đánh số.

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

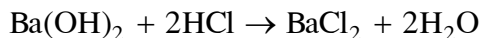
– Nhỏ 2 – 3 giọt dung dịch phenolphthalein vào các mẫu thử:

+ Mẫu thử làm phenolphthalein chuyển thành màu hồng là dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

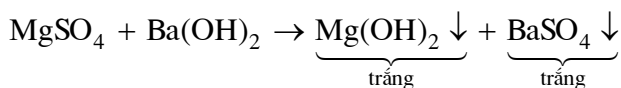
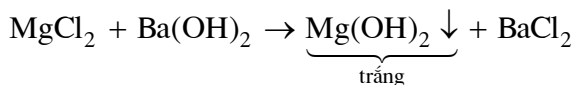
+ Mẫu thử không làm chuyển màu phenolphthalein: HCl , MgCl_2 , MgSO_4 .

– Cho dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ vào các mẫu thử không làm chuyển màu phenolphthalein:

+ Mẫu thử không có hiện tượng là dung dịch HCl :

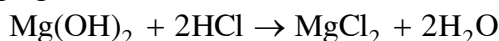


+ Mẫu thử thu được kết tủa trắng: MgCl_2 , MgSO_4

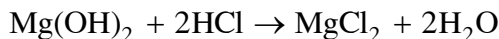


– Lấy dung dịch HCl vừa nhận biết được cho đến dư vào các ống nghiệm chứa kết tủa ở trên:

+ Ống nghiệm nào kết tủa tan hoàn toàn là ống nghiệm chứa $\text{Mg}(\text{OH})_2$:



+ Ống nghiệm nào kết tủa tan một phần là ống nghiệm chứa $\text{Mg}(\text{OH})_2$ và $\text{BaSO}_4 \Rightarrow$ Hai dung dịch ban đầu là MgSO_4 và $\text{Ba}(\text{OH})_2$:



3.

– Các điểm không chính xác:

+

$$n_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,8}{250} = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$C_{\text{M, CuSO}_4} = \frac{3,2 \cdot 10^{-3}}{0,05} = 0,064 \text{ M} \neq 0,1\text{M} \Rightarrow \text{Tính toán không chính xác}$$

+ Cho 50 ml nước vào 0,8 gam $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ sẽ thu được dung dịch có thể tích lớn hơn 50 ml vì có sự hòa tan chất rắn làm tăng thể tích.

+ Khi dùng ống đong thì quá trình đổ nước vào cốc sẽ bị hao hụt một lượng nước dính vào ống đong.

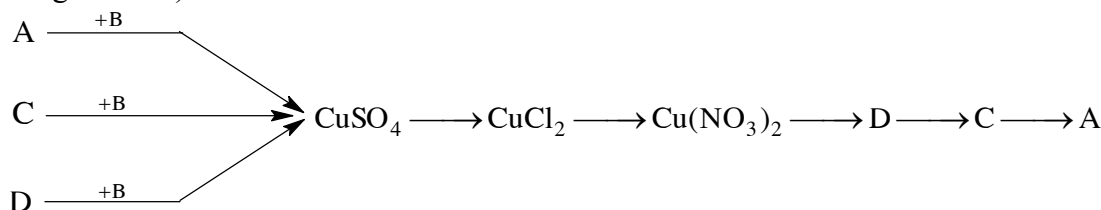
+ Trong thí nghiệm chỉ nói dùng nước chung chung, như vậy dung dịch thu được có thể lẫn tạp chất, đặc biệt nếu nước có ion Cu^{2+} sẽ ảnh hưởng đến nồng độ Cu^{2+} trong dung dịch.

– Cân chính xác 1,25 gam $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ cho vào bình định mức 50 mL, cho từ từ nước cất vào bình định mức và khuấy nhẹ đến vạch định mức sẽ thu được 50 mL dung dịch CuSO_4 0,1M.

Câu II (2,5 điểm)

1. Cho 6,0 gam hỗn hợp X gồm magie oxit, đồng (II) oxit, sắt (III) oxit, trong đó oxi chiếm 29,33% khối lượng. Hòa tan 6,0 gam X vào dung dịch H_2SO_4 loãng vừa đủ, sau đó thêm từ từ dung dịch bari hiđroxit đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, lọc kết tủa sau phản ứng rồi cân được khối lượng m gam.

2. Chọn các chất A, B, C, D phù hợp và viết phương trình hóa học hoàn thành sơ đồ phản ứng sau đây (ghi rõ điều kiện phản ứng nếu cần).



Hướng dẫn

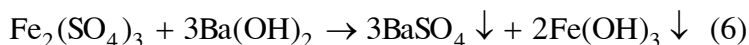
1.

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

Các phương trình hóa học:



Dung dịch thu được: MgSO_4 , CuSO_4



Kết tủa gồm: BaSO_4 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

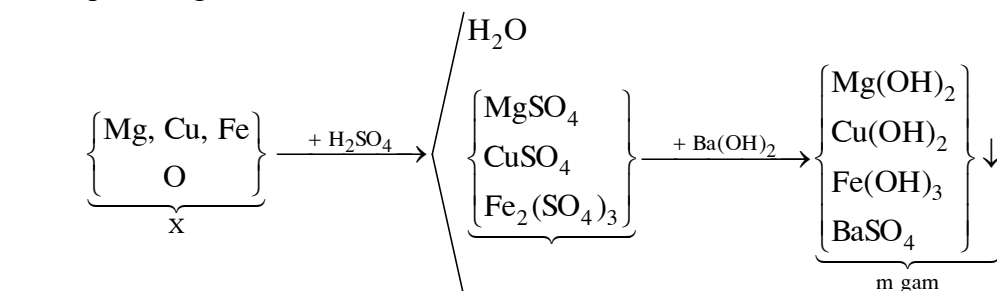
Tính toán:

$$n_{\text{O}} = \frac{6.29,33\%}{16} \approx 0,11 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow m_{\text{Mg}} + m_{\text{Cu}} + m_{\text{Fe}} = 6 - 16 \cdot 0,11 = 4,24 \text{ gam}$$

Cách 1:

Sơ đồ phản ứng:



$$\xrightarrow{\text{BTNT O}} n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{O(X)}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,11 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BTNT H}} 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2 \cdot n_{\text{H}_2\text{O}} \Rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,11 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT SO}_4} n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{BaSO}_4} \Rightarrow n_{\text{BaSO}_4} = 0,11 \text{ mol}$$

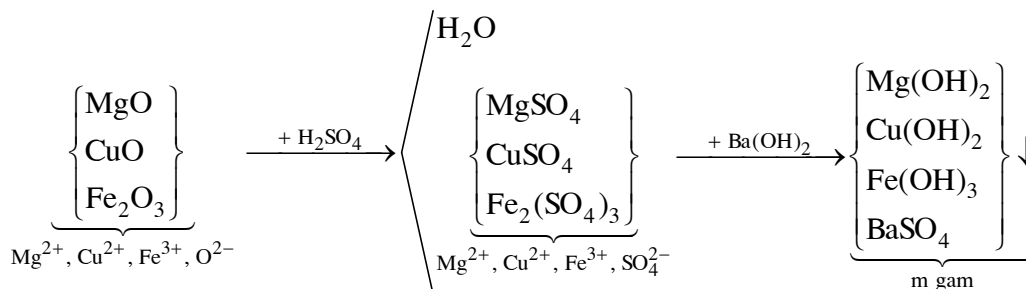
$$\xrightarrow{\text{BTNT Ba}} n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = n_{\text{BaSO}_4} \Rightarrow n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,11 \text{ mol}$$

$$\xrightarrow{\text{BT OH}} n_{\text{OH}^-} = 2 \cdot n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} \Rightarrow n_{\text{OH}^-} = 0,22 \text{ mol}$$

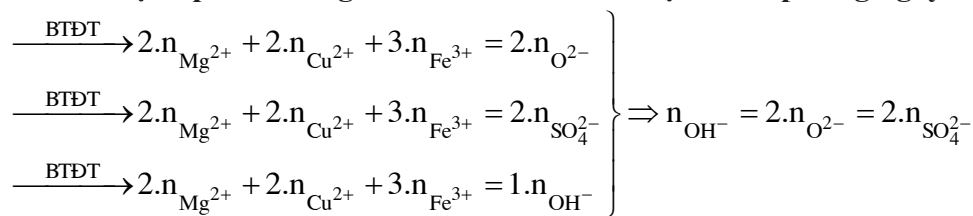
$$m = m_{\text{Mg}} + m_{\text{Cu}} + m_{\text{Fe}} + m_{\text{OH}^-} + m_{\text{BaSO}_4} = 4,24 + 17 \cdot 0,22 + 233 \cdot 0,11 = 33,61 \text{ gam}$$

Cách 2:

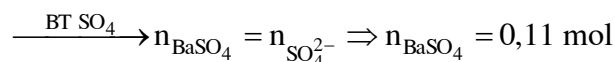
Sơ đồ phản ứng:



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



$$\Rightarrow \begin{cases} n_{\text{OH}^-} = 2.0,11 = 0,22 \text{ mol} \\ n_{\text{SO}_4^{2-}} = 0,11 \text{ mol} \end{cases}$$

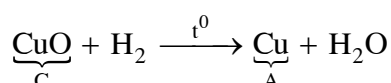
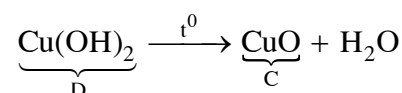
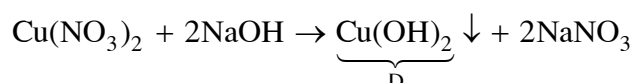
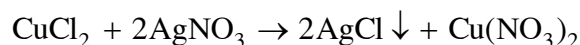
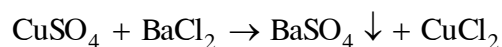
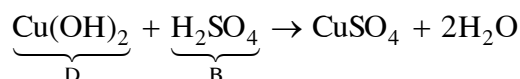
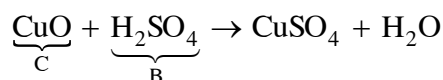
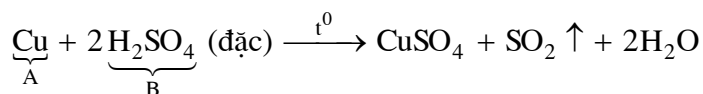


$$m = m_{\text{Mg}} + m_{\text{Cu}} + m_{\text{Fe}} + m_{\text{OH}^-} + m_{\text{BaSO}_4} = 4,24 + 17.0,22 + 233.0,11 = 33,61 \text{ gam}$$

2.

A : Cu ; B : H₂SO₄ ; C : CuO ; D : Cu(OH)₂.

Các phương trình hóa học:



Câu III. (3,0 điểm)

1. Trộn 4,90 gam KClO₃ với 1,100 gam MnO₂ được hỗn hợp chất rắn Y. Nung Y trong ống nghiệm một thời gian, làm nguội ống nghiệm và cân thấy còn lại 4,784 gam chất rắn Z. Tính hiệu suất phản ứng, giả sử chỉ xảy ra phản ứng phân hủy tạo thành kali clorua và oxi.

2. Cho 9,2 gam hỗn hợp A gồm RCO₃ và RSO₃ tác dụng với dung dịch HCl 7,3% vừa đủ thu được dung dịch B chỉ chứa một chất tan duy nhất và 2,24 lít (đktc) hỗn hợp khí D. Nồng độ chất tan trong B là x%.

a. Xác định công thức hóa học của các muối trong A.

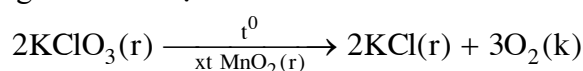
b. Tính giá trị của x.

c. Hấp thụ hết 2,24 lít hỗn hợp khí D vào 120 ml dung dịch KOH 2M, sau phản ứng tổng khối lượng muối tạo thành là bao nhiêu gam?

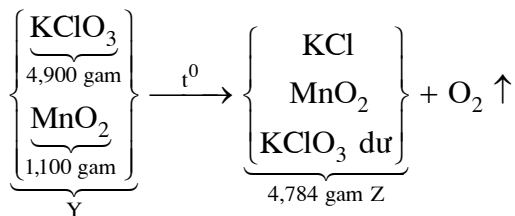
Hướng dẫn

1.

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
Sơ đồ phản ứng:



$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_Y = m_Z + m_{\text{O}_2} \Rightarrow 4,9 + 1,1 = 4,784 + 32.n_{\text{O}_2} \Rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,038 \text{ mol}$$

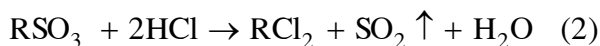
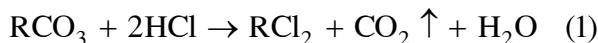
$$\xrightarrow{\text{Theo phương trình}} n_{\text{KClO}_3(\text{pứ})} = \frac{2.n_{\text{O}_2}}{3} \Rightarrow n_{\text{KClO}_3(\text{pứ})} = \frac{2.0,038}{3} \text{ mol}$$

$$H = \frac{m_{\text{KClO}_3(\text{pứ})}}{m_{\text{KClO}_3(\text{ban đầu})}} . 100\% = \frac{122,5 \cdot \frac{2.0,038}{3}}{4,9} . 100\% = 63,33\%$$

2.a.

$$n_D = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol}$$

Các phương trình hóa học:



$$\xrightarrow{\text{Theo (1), (2)}} \underbrace{n_{\text{RCO}_3} + n_{\text{RSO}_3}}_{n_A} = \underbrace{n_{\text{CO}_2} + n_{\text{SO}_2}}_{n_D} \Rightarrow n_A = 0,1 \text{ mol}$$

$$\overline{M_A} = \frac{9,2}{0,1} = 92 \Rightarrow M_{\text{RCO}_3} < 92 < M_{\text{RSO}_3} \Rightarrow R + 60 < 92 < R + 80$$

$$\Rightarrow 12 < R < 32 \xrightarrow{\text{R hóa trị II}} R = 24 \text{ (Mg)}$$

Công thức hóa học của các muối trong A: MgCO_3 , MgSO_3 .

2.b.

$$\xrightarrow{\text{Theo (1), (2)}} n_{\text{HCl}} = 2.n_{\text{CO}_2} + 2.n_{\text{SO}_2} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = 2.0,1 = 0,2 \text{ mol}$$

$$m_{\text{dd HCl}} = \frac{m_{\text{HCl}}}{C\%(\text{HCl})} = \frac{36,5.0,2}{7,3\%} = 100 \text{ gam}$$

$$\begin{cases} n_{\text{MgCO}_3} + n_{\text{MgSO}_3} = n_A \\ m_{\text{MgCO}_3} + m_{\text{MgSO}_3} = m_A \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{MgCO}_3} + n_{\text{MgSO}_3} = 0,1 \\ 84.n_{\text{MgCO}_3} + 104.n_{\text{MgSO}_3} = 9,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_{\text{MgCO}_3} = 0,06 \text{ mol} \\ n_{\text{MgSO}_3} = 0,04 \text{ mol} \end{cases}$$

$$m_{\text{dd B}} = m_A + m_{\text{dd HCl}} - m_{\text{CO}_2 \uparrow} - m_{\text{SO}_2 \uparrow} = 9,2 + 100 - 44.0,06 - 64.0,04 = 104 \text{ gam}$$

$$x\% = C\%(\text{MgCl}_2) = \frac{m_{\text{MgCl}_2}}{m_{\text{dd B}}} . 100\% = \frac{95.0,1}{104} . 100\% = 9,13\%$$

2.c.

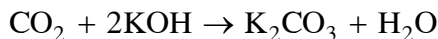
$$n_{\text{KOH}} = 0,12.2 = 0,24 \text{ mol}$$

D gồm: CO_2 (0,06 mol); SO_2 (0,04 mol).

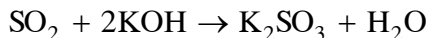
$$\frac{n_{\text{OH}^-}}{n_{\text{CO}_2} + n_{\text{SO}_2}} = \frac{0,24}{0,1} = 2,4 > 2 \Rightarrow \text{Tạo muối trung hòa: } \text{CO}_3^{2-}, \text{SO}_3^{2-} \Rightarrow \begin{cases} \text{CO}_2, \text{SO}_2 : \text{đều hết} \\ \text{KOH} : \text{dư} \end{cases}$$

Các phương trình hóa học:

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



$$0,06 \rightarrow 0,12 \quad 0,06 \quad \text{mol}$$



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

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{K}_2\text{CO}_3} + m_{\text{K}_2\text{SO}_3} = 138.0,06 + 158.0,04 = 14,6 \text{ gam}$$

Chú ý: Nếu đề bài hỏi cô cạn dung dịch thu được bao nhiêu gam chất rắn thì phải tính cả KOH dư.

$$m_{\text{rắn}} = m_{\text{K}_2\text{CO}_3} + m_{\text{K}_2\text{SO}_3} + m_{\text{KOH dư}} = 138.0,06 + 158.0,04 + 56.0,04 = 16,84 \text{ gam}$$

Câu IV. (1,5 điểm)

Bạn Hóa chép được một bài tập hóa học như sau: “Hỗn hợp bột BaCl_2 và Na_2SO_4 đem hòa tan vào nước (có dư), khuấy kỹ rồi đem lọc. Phần nước lọc đem cô cạn, thấy khối lượng muối khan thu được sau khi cô cạn bằng khối lượng kết tủa tạo thành. Xác định phần trăm khối lượng các chất có trong hỗn hợp ban đầu, biết rằng trong dung dịch không còn chứa bari.”

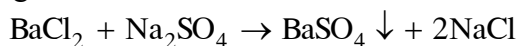
Chỗ “.....” trong bài tập trên, do sơ xuất bạn Hóa ghi không rõ là một phần ba hay ba lần.

Em hãy giải bài tập trên trong cả hai trường hợp với chỗ “.....” được ghi là một phần ba hoặc ba lần. Từ đó cho biết chỗ “.....” trong bài tập trên phải được ghi như thế nào để có lời giải hợp lý?

Hướng dẫn

Đặt số mol các chất trong hỗn hợp ban đầu: BaCl_2 (a mol); Na_2SO_4 (b mol).

Phương trình hóa học:



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

Dung dịch thu được không chứa bari nên BaCl_2 hết $\Rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$ dư $\Rightarrow b \geq a$.

Kết tủa thu được: BaSO_4 (a mol).

Nước lọc gồm các chất tan: NaCl (2a mol); Na_2SO_4 dư (b – a) mol.

Muối khan thu được gồm: NaCl (2a mol); Na_2SO_4 dư (b – a) mol.

Trường hợp 1:

$$m_{\text{muối khan}} = \frac{1}{3} \cdot m_{\text{kết tủa}} \Rightarrow m_{\text{NaCl}} + m_{\text{Na}_2\text{SO}_4 (\text{dư})} = \frac{m_{\text{BaSO}_4}}{3} \Rightarrow 58,5.2a + 142.(b - a) = \frac{233.a}{3}$$

$$\Rightarrow b = \frac{308a}{426} < a \xrightarrow{b \geq a} \text{Vô lí}$$

Trường hợp 2:

$$m_{\text{muối khan}} = 3 \cdot m_{\text{kết tủa}} \Rightarrow m_{\text{NaCl}} + m_{\text{Na}_2\text{SO}_4 (\text{dư})} = 3 \cdot m_{\text{BaSO}_4} \Rightarrow 58,5.2a + 142.(b - a) = 3.233a$$

$$\Rightarrow b = \frac{724a}{142} > a \Rightarrow \text{Thỏa mãn} \Rightarrow \text{Chọn: } \begin{cases} a = 142 \text{ mol} \\ b = 724 \text{ mol} \end{cases}$$

Phần trăm khối lượng các chất trong hỗn hợp ban đầu:

$$\%m_{\text{BaCl}_2} = \frac{m_{\text{BaCl}_2}}{m_{\text{BaCl}_2} + m_{\text{Na}_2\text{SO}_4}} \cdot 100\% = \frac{208.142}{208.142 + 142.724} \cdot 100\% = 22,32\%$$

Chỗ “.....” trong bài tập trên phải được ghi là ba lần mới hợp lý.