

BÀI TẬP HOÁ HỌC ĐỊNH LƯỢNG.

BÀI TẬP HOÁ HỌC ĐỊNH LƯỢNG.

PHẦN I: MỞ ĐẦU

Hoá học là bộ môn khoa học quan trọng trong nhà trường phổ thông. Môn hoá học cung cấp cho học sinh một hệ thống kiến thức phổ thông, cơ bản và thiết thực đầu tiên về hoá học, giáo viên bộ môn hoá học cần hình thành ở các em một kỹ năng cơ bản, phổ thông và thói quen học tập và làm việc khoa học làm nền tảng cho việc giáo dục xã hội chủ nghĩa, phát triển năng lực nhận thức, năng lực hành động. Có những phẩm chất thiết yếu cần thận, kiên trì, trung thực, tỉ mỉ, chính xác, yêu chân lí khoa học, có ý thức trách nhiệm với bản thân, gia đình, xã hội có thể hoà hợp với môi trường thiên nhiên, chuẩn bị cho học sinh lên và đi vào cuộc sống lao động.

Bài hoá học là một trong những phương tiện cơ bản nhất để dạy học sinh tập vận dụng kiến thức vào cuộc sống sản xuất và nghiên cứu khoa học. Hiện nay việc giải bài tập nói chung, bài tập vô cơ định lượng nói riêng đối với học sinh còn gặp nhiều khó khăn, một số học sinh chỉ biết làm bài tập một cách máy móc không hiểu bản chất hoá học của bài tập. Chính vì lý do trên tôi chọn đề tài “ Phân loại và giải bài tập định lượng hoá học vô cơ ở trường THCS “ góp phần nhỏ vào khắc phục tình trạng trên của học sinh.

PHẦN II : NỘI DUNG .

I.TỔNG QUAN VỀ BÀI TẬP HOÁ HỌC ĐỊNH LƯỢNG.

Bài tập hoá học định lượng là một trong những cách hình thành kiến thức kỹ năng mới cho học sinh.

Phương pháp luyện tập thông qua sử dụng bài tập là một trong phương pháp quan trọng để nâng cao chất lượng dạy học môn.

- Với học sinh hoạt động giải bài tập là một hoạt động tích cực có những tác dụng sau:

+ Rèn khả năng vận dụng kiến thức đã học, kiến thức tiếp thu đọc qua bài giảng thành kiến thức của mình, kiến thức đọc nhớ lâu khi đọc vận dụng thông xuyên.

+ Đào sâu, mở rộng kiến thức đã học một cách sinh động, phong phú, hấp dẫn.

- Là phương tiện để ôn tập củng cố, hệ thống hoá kiến thức một cách tốt nhất.

- Rèn kỹ năng hoá học cho học sinh: viết và cân bằng phản ứng, tính toán theo CTHH và phương trình hoá học.

- Phát triển năng lực nhận thức rèn trí thông minh cho học sinh.

II. PHÂN LOẠI BÀI TẬP VÔ CƠ ĐỊNH LƯỢNG.

Bài tập vô cơ định lượng đọc chia thành những dạng sau:

1 - Bài tập xác định công thức phân tử hợp chất vô cơ.

2- Bài tập tính theo PTHH dựa vào một chất phản ứng.

3 - Bài tập tính theo PTHH khi biết lượng của 2 chất phản ứng.

4 - Bài tập pha trộn dung dịch.

5 - Bài tập xác định thành phần của hỗn hợp.

6 - Bài tập chất tăng giảm khối lượng.

7 - Bài tập về chất khí.

8 - Bài tập tính khối lượng hỗn hợp dựa vào định luật bảo toàn khối lượng.

9 - Bài tập tổng hợp nhiều kiến thức.

III. PHƯƠNG PHÁP:

1/ Cơ sở lý thuyết: Cơ sở lý thuyết quan trọng cho việc giải bài tập hoá học vô cơ định lượng là những kiến thức hoá học đại cương và hoá vô cơ.

Phần đại cương các kiến thức cần nắm đợc là các định luật, khái niệm cơ bản của hoá học. Những kiến thức này sẽ theo học sinh trong suốt quá trình học tập và nghiên cứu hoá học gồm:

- Định luật thành phần không đổi.
- Định luật bảo toàn khối lượng.
- Định luật Avôgadrô
- Định luật tuần hoàn.
- Công thức hoá học, phản ứng hoá học, PTHH
- Dung dịch - nồng độ dung dịch - độ tan, các phản ứng trong dung dịch.
- Các hợp chất vô cơ, kim loại, phi kim...

Ngoài ra học sinh cần phải nắm chắc tính chất của một số nguyên tố: ô xi, hiđrô, nhôm, sắt, cacbon, Clo và hợp chất của chúng, cách điều chế đơn chất, hợp chất, cách tính theo CTHH và PTHH.

Để giải đợc các bài tập định lượng học sinh cần phải có những kiến thức về toán học: giải hệ phương trình ẩn, phương trình bậc nhất, giải phương trình bậc 2, giải bài toán bằng phương pháp biện luận.

2/ Phương pháp chung giải bài tập hoá vô cơ định lượng.

- Viết đầy đủ, chính xác các phản ứng xảy ra dựa vào tính chất hoá học của các chất và điều kiện cụ thể ở mỗi bài tập.
- Nắm vững một số thủ thuật tính toán tích hợp để giải nhanh, ngắn gọn một bài toán phức tạp.

IV. MỘT SỐ DẠNG BÀI TẬP THÔNG GẶP:

+ **Dạng 1:** Bài tập xác định công thức phân tử hợp chất vô cơ:

* *Yêu cầu:* - Học sinh nắm vững nguyên tử khối của nguyên tố, tính đợc khối lượng mol của hợp chất.

- Nắm vững hoá trị các nguyên tố, qui tắc hoá trị, cách tìm lại hoá trị các nguyên tố đó.

- Biết cách tính thành phần % của nguyên tố trong hợp chất.

1/ Lập CTHH của hợp chất khi biết % nguyên tố và khối lượng mol chất (PTK):

a) VD: + Lập CTHH của hợp chất có thành phần

$$\%H = 3,06\%; \%P = 31,63\%$$

$\%O = 65,31\%$ biết khối lượng mol hợp chất là 98g.

+ **Giải:**

Gọi CTHH của hợp chất là $H_xP_yO_z$ (x, y, z nguyên dương)

Biết $M_H = 1$; $M_P = 31$; $M_O = 16$; $M_{\text{chất}} = 98$

$$\text{Ta có: } \frac{x}{3,06} = \frac{31y}{31,63} = \frac{16z}{65,31} = \frac{98}{100} = 0,98$$

$$x = 3,06 \cdot 0,98 \approx 3; 31y = 0,98 \cdot 31,63 \rightarrow y \approx 1; 16z = 0,98 \cdot 65,31 \approx 64$$

Vậy CTHH của hợp chất: H_3PO_4 .

b) *Phương pháp:*

- Đa công thức về dạng chung A_xB_y hoặc $A_xB_yC_z$ (x, y, z nguyên dương)

- Tìm $M_A, M_B, M_C \dots$

$$\text{- Đặt đẳng thức: } \frac{M_A}{\%A} = \frac{M_B}{\%B} = \frac{M_C}{\%C} = \frac{M_{\text{chất}}}{100}$$

- Tìm x, y, z lập CTHH của hợp chất.

c) *Bài tập tương tự:*

1) Lập CTHH của hợp chất A có PTK = 160 gồm 40% Cu; 20% S, 40% O.

2) Lập CTHH của hợp chất B có PTK = 98 gồm 2,04% H; 32,65 S; 65,31% O

3) Một hợp chất C gồm 70% Fe và 30% O biết khối lượng mol hợp chất là 160g.

4) Hợp chất A có thành phần gồm 43,34% Na, 11,32% C; 45,29% O biết $M_A = 106$.

Tìm CTHH của hợp chất A.

5) Hợp chất D có 36,64% Fe; 21,05% S; x% O. Biết $M_D = 152$. Tìm CTHH của hợp chất D.

2/ Lập CTHH dựa vào khối lượng mol chất (PTK) và tỉ lệ khối lượng nguyên tố.

a) Ví dụ: Hợp chất A có PTK = 84 gồm các nguyên tố Mg, C, O có tỉ lệ khối lượng tương ứng là 2: 1: 4. Lập CTHH của A.

+ **Giải:**

Gọi CTHH hợp chất A là $Mg_xC_yO_z$ (x, y, z nguyên dương)

Ta có: $24x + 12y + 16z = 84$

$$\Rightarrow \frac{24x}{2} = \frac{12y}{1} = \frac{16z}{4} = \frac{84}{2+1+4} = 12$$

$$24x = 12 \cdot 2 \Rightarrow x = 1; \quad 12y = 12 \Rightarrow y = 1; \quad 16z = 4 \cdot 12 \Rightarrow z = 3$$

Vậy CTHH của A là: $MgCO_3$

b) Phương pháp:

- Đa công thức về dạng chung $A_xB_yC_z$ tỷ lệ khối lượng nguyên tố: a, b, c (x, y, z nguyên dương).

- Tìm $M_A, M_B, M_C, M_{\text{chất}}$.

- Đặt đẳng thức:
$$\frac{M_A}{a} = \frac{M_B}{b} = \frac{M_C}{c} = \frac{M_{\text{chất}}}{a+b+c}$$

- Tìm x, y, z ... lập CTHH

c) Bài tập tương tự:

1. Hợp chất A có $M_A = 80g$ được tạo nên từ nguyên tố S và O, biết tỉ lệ $m_S : m_O = 2 : 3$

2. Hợp chất B được tạo nên từ nguyên tố Cu, S, O biết tỉ lệ khối lượng giữa các nguyên tố $m_{Cu} : m_S = 2 : 1 : 2$, PTK của B = 160.

3. Hợp chất C có PTK = 98 gồm nguyên tố H, S, O có tỉ lệ khối lượng $m_H : m_S : m_O = 1 : 16 : 32$.

3/ Lập CTHH dựa vào thành phần % khối lượng nguyên tố.

a) Ví dụ: Tìm công thức đơn giản của hợp chất A gồm 40% Cu, 20% S, 40% O.

+ **Giải:**

Gọi CTHH của A là $Cu_xS_yO_z$ (x, y, z nguyên dương).

Biết $M_{Cu} = 64x$; $M_S = 32y$; $M_O = 16z$

Ta có: $64x : 32y : 16z = 40 : 20 : 40$

$$x : y : z = \frac{40}{64} : \frac{20}{32} : \frac{40}{16} = \frac{10}{16} : \frac{10}{16} : \frac{40}{16}$$

$$x : y : z = 1 : 1 : 4$$

$\Rightarrow x = 1$; $y = 1$; $z = 4$. Vậy công thức đơn giản của A là $CuSO_4$.

b) Phương pháp:

- Đa công thức về dạng chung $A_xB_yC_z$ (x, y, z nguyên dương)
- Tìm M_A ; M_B ; M_C .
- Đặt tỉ lệ: $M_A : M_B : M_C = \%A : \%B : \%C$
- Tìm x, y, z lập công thức đơn giản của hợp chất.

c) Bài tập tương tự:

1. Tìm CTHH đơn giản hợp chất A gồm 43,4% Na, 11,3% C, 45,3% O.
2. Tìm CTHH đơn giản hợp chất B gồm 57,5% Na, 40% O, 2,5% H.
3. Tìm CTHH đơn giản hợp chất C gồm 15,8% Al, 28,1% S, 56,1% O.

4/ Lập CTHH dựa vào số phần khối lượng nguyên tố.

a) Ví dụ: Tìm CTHH của hợp chất A biết rằng trong thành phần gồm 24 phần khối lượng nguyên tố các bon kết hợp với 32 phần khối lượng nguyên tố ôxi.

+ **Giải:**

Gọi công thức hoá học của A là: C_xO_y (x, y nguyên dương)

Ta có: $M_C = 12x$; $M_O = 16y$

$$12x : 16y = 24 : 32$$

$$x : y = \frac{24}{12} : \frac{32}{16} = 2 : 2 = 1 : 1$$

Vậy $x = 1$; $y = 1 \Rightarrow$ CTHH đơn giản của A là CO.

b) Phương pháp:

- Đa công thức về dạng chung $A_xB_yC_z$ (x, y, z nguyên dương)
- Tìm M_A ; M_B ; M_C .

- Đặt tỉ lệ: $M_A : M_B : M_C = m_A : m_B : m_C$

- Tìm x, y, z. Tìm công thức đơn giản của hợp chất.

c) *Bài tập tương tự:*

1. Tìm CTHH của ô xít ni tơ biết thành phần gồm 7 phần khối lượng nguyên tố ni tơ kết hợp với 16 phần khối lượng nguyên tố ô xi.

2. Tìm CTHH hoá học của hợp chất theo kết quả sau:

a) Hợp chất A gồm 78 phần khối lượng nguyên tố K kết hợp với 16 phần khối lượng nguyên tố ô xi.

b) Hợp chất B gồm 46 phần khối lượng nguyên tố Na kết hợp với 16 phần khối lượng nguyên tố O.

c) Hợp chất C gồm 3,6 phần khối lượng nguyên tố C kết hợp với 9,6 phần khối lượng nguyên tố ô xi.

d) Hợp chất D gồm 10 phần khối lượng nguyên tố H kết hợp với 80 phần khối lượng nguyên tố O.

5/ Lập CTHH dựa vào PTHH.

a) *Ví dụ 1:* Cho 2,4 gam kim loại R hoá trị II tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng d thấy giải phóng 2,24lít H_2 (ĐKTC). Hãy xác định kim loại M.

+ **Giải:**

$$n_{H_2} = 2,24 : 22,4 = 0,1 \text{ mol}$$



1mol

1mol

0,1mol

0,1mol

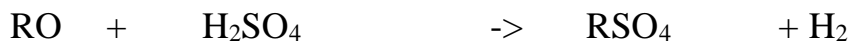
$$M_R = \frac{m}{n} = \frac{2,4}{0,1} = 24 \text{ (g)}$$

Vậy R là nguyên tố Mg.

Ví dụ 2: Hoà tan hoàn toàn một ô xít kim loại R có hoá trị II tác dụng vừa đủ với dung dịch H_2SO_4 15,8% thu được muối có nồng độ 18,21%. Xác định kim loại R?

+ **Giải:**

Vì R (II) nên ô xít của R có dạng: RO ; gọi $M_R = x$ (g)



$$(x + 16)g \quad 98(g) \quad (x + 96)g$$

$$m \text{ dung dịch } H_2SO_4 = \frac{98 \cdot 100}{15,8} = 620,25 (g)$$

$$\Rightarrow m \text{ dung dịch sau phản ứng} = m \text{ dung dịch } H_2SO_4 = x + 16 + 620,25 = x + 636,25.$$

$$C\% RSO_4 = \frac{(x + 96) \cdot 100}{x + 636,25} = 18,21$$

$$(x + 96) \cdot 100 = 18,21 (x + 636,25)$$

$$100x + 9600 = 18,21x + 11586$$

$$81,79x = 1986$$

$$x \approx 24$$

$M_R \approx 24g \Rightarrow$ NTK của R = 24 Vậy R là Mg

b) Phong pháp:

- Đọc kỹ đề, xác định CTHH của chất tham gia và sản phẩm.
- Viết PTHH
- Dựa vào lượng của các chất đã cho tính theo PTHH. Tìm M nguyên tố.

c) Bài tập tương tự:

1. Cho 6,5gam kim loại R (II) tác dụng vừa đủ với dung dịch HCl thu được muối của kim loại và 0,2gam khí H₂. Tìm kim loại R.
2. Cho 11,5g kim loại (I) tác dụng với lượng nước dư thu được 5,6 lít H₂ (ĐKTC). Tìm kim loại đã phản ứng.
3. Cho 10g kim loại R(II) tác dụng với nước dư thu được 5,6 lít H₂ (ĐKTC) tìm kim loại R.
4. Hoà tan một muối cac bo nat của kim loại M (II) bằng một lượng vừa đủ dung dịch H₂SO₄ 9,8% thu được dung dịch muối sun phát 14,18%. Tìm kim loại M?
5. Hoà tan hoàn toàn một ô xít của kim loại hoá trị II vào một lượng vừa đủ dung dịch H₂SO₄ 20% thu được dung dịch muối có nồng độ 22,6%. Xác định tên kim loại.

+ **Dạng 2:** Bài tập tính theo PTHH dựa vào lượng của một chất tham gia hoặc sản phẩm.

I. Yêu cầu:

- Học sinh nắm vững công thức hoá học của chất theo qui tắc hoá trị.
- Viết đúng CTHH của chất tham gia và sản phẩm.
- Nắm vững cách tính theo PTHH theo số mol hoặc khối lượng.

II. Một số dạng bài tập:

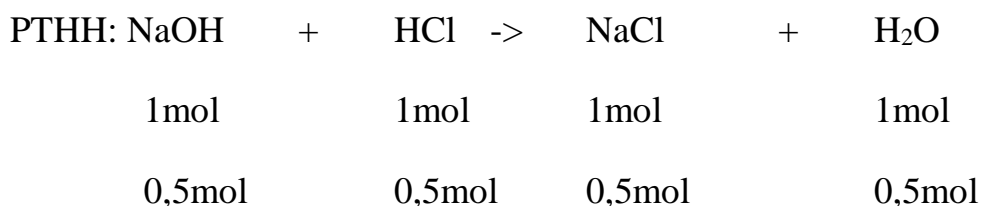
1. Khi hiệu suất phản ứng 100% (phản ứng xảy ra hoàn toàn)

a) Khi chỉ xảy ra 1 phản ứng:

+ Ví dụ: Để trung hoà 200 gam dung dịch NaOH 10% cần bao nhiêu gam dung dịch HCl 3,65%?

+ **Giải:**

$$m_{\text{NaOH}} = \frac{200 \cdot 10}{100} = 20 \text{ (g)} \quad \rightarrow \quad n_{\text{NaOH}} = \frac{20}{40} = 0,5 \text{ (mol)}$$



$$m_{\text{HCl}} = 0,5 \cdot 36,5 = 18,25 \text{ (g)}$$

$$m \text{ dung dịch HCl} = \frac{18,25 \cdot 100}{3,65} = 500 \text{ (g)}$$

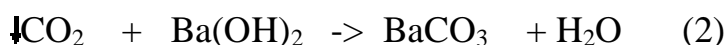
Đáp số: m dung dịch HCl 3,65% = 500 gam

b) Khi xảy ra 2 phản ứng:

+ Ví dụ: Nung hoàn toàn m gam CaCO₃, dẫn khí thu được đi qua dung dịch Ba(OH)₂ thu được 19,7g kết tủa. Tìm m?

+ **Giải:**

Các PTHH xảy ra:



$$\text{Theo PTHH (1) và (2) : } n_{\text{CaCO}_3} = n_{\text{CO}_2} = \frac{19,7}{197} = 0,1(\text{mol})$$

$$m_{\text{CaCO}_3} = m = 0,1 \cdot 100 = 10(\text{g})$$

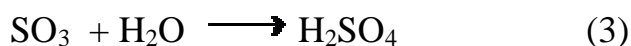
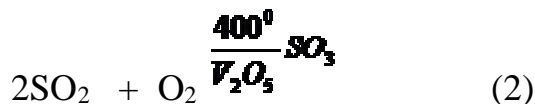
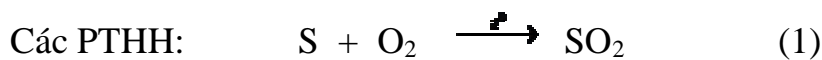
$$\text{Đáp số: } m_{\text{CaCO}_3} = 10(\text{g})$$

c) *Khi xảy ra nhiều phản ứng:*

+ Ví dụ: Đốt cháy hoàn toàn 8g S thu lấy khí SO_2 , đem ôxi hoá SO_2 ở 400°C có mặt của V_2O_5 thu được khí SO_3 , cho khí SO_3 phản ứng với nước thu được m gam H_2SO_4 . Tính m? biết H phản ứng = 100%.

+ **Giải:**

$$n_{\text{S}} = 8 : 32 = 0,25 (\text{mol})$$



Theo PTHH (3), (2), (1) ta có: $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{SO}_3} = n_{\text{SO}_2} = n_{\text{S}} = 0,25 (\text{mol})$

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = m = n \cdot M = 0,25 \cdot 98 = 24,5 (\text{g})$$

$$\text{Đáp số: } m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 24,5 (\text{g})$$

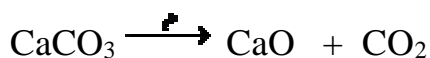
2. *Khi hiệu suất nhỏ hơn 100% (phản ứng xảy ra không hoàn toàn)*

a) *Khi xảy ra 1 phản ứng:*

+ Ví dụ: Nung 1 tấn đá vôi (chứa 20% tạp chất) thu được bao nhiêu tấn vôi sống biết H phản ứng = 80%.

+ **Giải:** 1 tấn = 1000kg

$$m_{\text{tạp chất}} = \frac{20}{100} \cdot 1000 = 200(\text{kg}) \quad \rightarrow m_{\text{CaCO}_3} = 1000 - 200 = 800 (\text{kg})$$



$$100(\text{g}) \quad \quad 56(\text{g})$$

$$800(\text{kg}) \quad \quad x(\text{kg})$$

$$\text{Vì H phản ứng} = 80\% \rightarrow m_{\text{CaO}} = x = \frac{800,56}{100} \cdot \frac{80}{100} = 448 \cdot \frac{80}{100} = 358,4(\text{kg})$$

$$\text{Đáp số: } m_{\text{CaO}} = 358,4\text{kg}$$

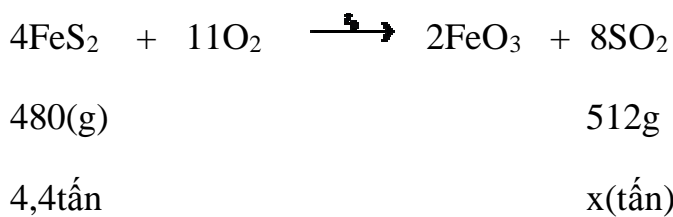
b) Khi xảy ra nhiều phản ứng:

+ Ví dụ: Tính khối lượng H_2SO_4 thu được khi sản xuất từ 44 tấn quặng FeS_2 biết Hs của các giai đoạn là 70%.

+ **Giải:**

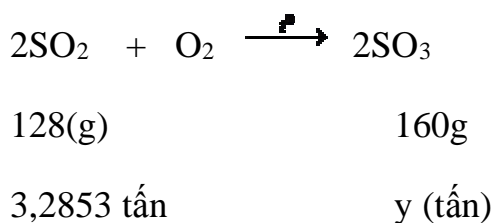
Sản xuất H_2SO_4 gồm 3 giai đoạn:

- Giai đoạn 1: Điều chế SO_2



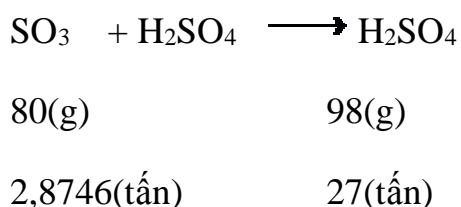
$$\text{Vì H} = 70\% \rightarrow m_{\text{SO}_2} = x = \frac{4,4 \cdot 512}{480} \cdot 70\% = 3,2853 \quad (\text{tấn})$$

- Giai đoạn 2: Ô xi hoá $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3$.



$$\text{H} = 70\% \rightarrow m_{\text{SO}_3} = y = \frac{3,2853 \cdot 160}{128} \cdot 70\% = 2,8746 \quad (\text{tấn})$$

- Giai đoạn 3: Cho SO_3 phản ứng với nước.



$$\text{H} = 70\% \rightarrow m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = z = \frac{2,8746 \cdot 98}{80} \cdot 70\% = 2,465 \quad (\text{tấn})$$

$$\text{Đáp số: } m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2,465 \text{ (tấn)}$$

III. Phương pháp giải bài tập tính theo PTHH dựa vào lượng một chất.

- Chuyển đổi các lượng chất đã cho ra số mol.
- Lập PTHH - Viết tỉ lệ mol các chất.
- Dựa vào số mol chất đã cho tìm số mol chất cần biết.
- Tính các lượng chất theo yêu cầu của đề bài.

+ **Dạng 3:** Bài tập tính theo PTHH dựa vào lượng 2 chất phản ứng.

I. Yêu cầu:

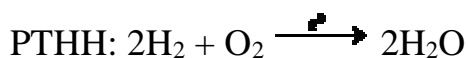
- Đọc kỹ đề bài xác định đúng chất phản ứng hết, chất còn d sau phản ứng.
- Tính theo PTHH dựa vào chất phản ứng hết.

II. Một số dạng bài tập:

1. Bài tập 1: Gây nổ một hỗn hợp gồm 10g khí H₂ và 10l khí O₂ (ĐKTC) có bao nhiêu gam H₂O được tạo thành?

+ **Giải:**

$$n_{H_2} = 10 : 2 = 5(\text{mol}); n_{O_2} = 10 : 22,4 = 0,45 (\text{mol})$$



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

$$0,9\text{mol} \quad 0,45\text{mol} \quad 0,9\text{mol}$$

Theo PTHH: $n_{H_2} : n_{O_2} = 2 : 1$

Theo đầu bài: $\frac{5}{2} > \frac{0,45}{1}$ Vậy H₂ d tính theo O₂

$$m_{H_2O} = 0,9 \cdot 18 = 16,2 (\text{g})$$

2. Bài 2: Hoà tan 2,4 g CuO trong 200 gam dung dịch HNO₃ 15,75%.

a) Tính khối lượng HNO₃ tham gia phản ứng?

b) Khối lượng muối đồng được tạo thành là bao nhiêu gam?

c) Tính nồng độ phần trăm các chất có trong dung dịch sau khi phản ứng kết thúc.

+ **Giải:** $n_{CuO} = 2,4 : 80 = 0,03 (\text{mol})$

$$m_{HNO_3} = \frac{15,75 \cdot 200}{100} = 31,5(\text{g}) \rightarrow n_{HNO_3} = 31,5 : 63 = 0,5 (\text{mol})$$



Theo PTHH: 1mol 2mol 1mol 1mol

Theo phản ứng: 0,03mol 0,06mol 0,03mol 0,03mol

Sau phản ứng: 0mol 0,44mol 0,03mol 0,03mol

a) $m\text{HNO}_3 \text{ phản ứng} = 0,06 \cdot 63 = 3,78 \text{ (g)}$

b) $m\text{Cu(NO}_3)_2 = 0,03 \cdot 188 = 5,64 \text{ (g)}$

c) Dung dịch sau phản ứng gồm HNO_3 d và $\text{Cu(NO}_3)_2$

$m\text{HNO}_3 \text{ d} = 0,44 \cdot 63 = 27,72 \text{ (g)}$

$m \text{ dung dịch sau phản ứng} = m\text{CuO} + m \text{ dung dịch HNO}_3 = 2,4 + 200 = 202,4 \text{ (g)}$

$$\text{C\% HNO}_3 \text{ d} = \frac{27,72 \cdot 100}{202,4} = 13,696\%$$

$$\text{C\% Cu(NO}_3)_2 = \frac{5,64 \cdot 100}{202,4} = 2,787\%$$

3. Bài 3: Cho 114 g dung dịch H_2SO_4 20% vào 400 gam dung dịch BaCl_2 5,2%.

a) Viết PTHH. Tính khối lượng của sản phẩm.

b) Tính nồng độ phần trăm của các chất có trong dung dịch sau khi tác bỏ kết tủa?

+ **Giải:**

$$m\text{BaCl}_2 = \frac{5,2 \cdot 400}{100} = 20,8 \text{ (g)} \quad \rightarrow n\text{BaCl}_2 = 20,8 : 208 = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$m\text{H}_2\text{SO}_4 = \frac{20 \cdot 114}{100} = 22,8 \text{ (g)} \quad \rightarrow n\text{H}_2\text{SO}_4 = 22,8 : 98 = 0,233 \text{ (mol)}$$



1mol 1mol 1mol 2mol

0,1mol 0,1mol 0,1mol 0,2mol

Theo PTHH: $n\text{H}_2\text{SO}_4 : n\text{BaCl}_2 = 1 : 1$

Theo đầu bài: $\frac{0,233}{1} > \frac{0,1}{1}$ Vậy H_2SO_4 d tính theo BaCl_2

$$m\text{BaSO}_4 = 0,1 \cdot 233 = 23,3 \text{ (g)}$$

$$m\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ d} = 22,8 - (0,1 \cdot 98) = 13(\text{g})$$

$$m\text{HCl} = 0,2 \cdot 36,5 = 7,3 (\text{g})$$

$$\begin{aligned} \text{b) } m \text{ dung dịch sau phản ứng} &= m \text{ dung dịch } \text{H}_2\text{SO}_4 + m \text{ dung dịch } \text{BaCl}_2 - m\text{BaSO}_4 \\ &= 114 + 400 - 23,3 = 490,7 (\text{g}) \end{aligned}$$

$$C\% \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ d} = \frac{13 \cdot 100}{490,7} \approx 2,6\%$$

$$C\% \text{HCl} = \frac{7,3 \cdot 100}{490,7} \approx 1,49\%$$

$$\text{Đáp số: } m\text{BaSO}_4 = 23,3\text{g}$$

$$C\% \text{H}_2\text{SO}_4 = 2,6\%$$

$$C\% \text{HCl} = 1,49\%$$

4. Bài 4: Cho 10g CaCO_3 tác dụng với 150 ml dung dịch HCl 2M ($D=1,2\text{g/ml}$) thu được 2,24l khí x (đktc) và một dung dịch A. Cho khí x hấp thụ hết vào trong 100ml dung dịch NaOH để tạo ra một muối NaHCO_3 .

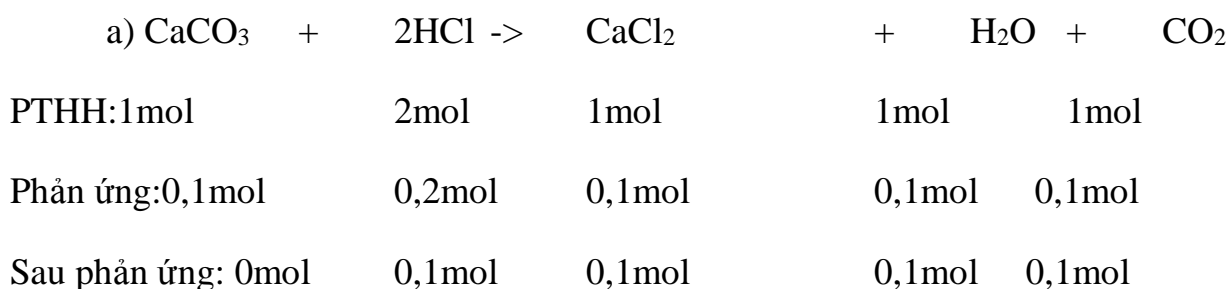
a) Tính C% các chất trong dung dịch A.

b) Tính C_M của dung dịch NaOH đã dùng.

+ **Giải:**

$$n\text{CaCO}_3 = 10 : 100 = 0,1 (\text{mol})$$

$$n\text{HCl} = C_M \cdot V = 2 \cdot 0,15 = 0,3 (\text{mol})$$



Vậy dung dịch A gồm CaCl_2 và HCl d, khí x là CO_2

$$m\text{CaCl}_2 = 0,1 \cdot 111 = 11,1(\text{g})$$

$$m\text{HCl d} = 0,1 \cdot 36,5 = 3,65 (\text{g})$$

$$m \text{ dung dịch sau phản ứng} = m \text{ CaCO}_3 + m \text{ dung dịch HCl} - m \text{ CO}_2$$

$$= 10 + (1,2 \cdot 150) - (0,1 \cdot 44) = 185,6(\text{g})$$

$$C\% \text{HCl d} = \frac{3,65 \cdot 100}{185,6} \approx 1,97\%$$

$$C\% \text{CaCl}_2 = \frac{111 \cdot 100}{185,6} \approx 5,98\%$$

b) x: CO₂; V dung dịch NaOH = 100ml = 0,1l



$$C_M \text{NaOH} = \frac{n}{V} = \frac{0,1}{0,1} = 1M$$

Đáp số: C% HCl = 1,97%; C% CaCl₂ = 5,98%

$$C_M \text{NaOH} = 1M$$

III. Phương pháp giải:

- Chuyển đổi các lượng chất ra số mol
- Lập PTHH - Viết tỉ lệ mol
- So sánh tỉ lệ số mol chất phản ứng tìm chất phản ứng hết, chất d.
- Dựa vào số mol chất phản ứng hết tính số mol các chất theo PTHH.
- Tính các lượng chất theo yêu cầu của đề bài.

+ **Dạng 4: Bài tập pha trộn dung dịch:**

I. Yêu cầu:

- Xác định đúng lượng chất đã cho thuộc đại lượng nào trong công thức tính nồng độ.
- Nhớ các công thức liên quan đến tính nồng độ.
- Một số công thức liên quan khi pha trộn dung dịch.

+ Khối lượng chất tan:

$$m = n \cdot M$$

$$m = m_{\text{dung dịch}} - m_{\text{dm}};$$

$$m_{\text{CT}} = \frac{C\% \cdot m_{\text{d}}^2}{100}; \quad m_{\text{CT}} = \frac{V \cdot D \cdot C\%}{100}$$

+ Khối lượng dung dịch:

$$m_{\text{dung dịch}} = m_{\text{CT}} + m_{\text{dm}}$$

$$m_{\text{dung dịch}} = V \cdot D \quad (V \text{ tính bằng ml})$$

$$m_{\text{dung dịch}} = \frac{m_{\text{CT}} \cdot 100}{C\%}$$

+ Nồng độ phần trăm:

$$C\% = \frac{m_{\text{CT}} \cdot 100}{m_{\text{dd}}}; \quad C\% = \frac{C_M \cdot M}{100}; \quad C\% = \frac{S}{S+100} \cdot 100\%$$

$$+ \text{ Nồng độ mol: } C_M = \frac{n}{V} \quad (V \text{ tính bằng lít}) \quad C_M = \frac{10D}{M} \cdot C\%$$

$$+ \text{ Thể tích dung dịch: } V_{\text{dd}} = \frac{m_{\text{dd}}}{D} \quad (V \text{ tính bằng ml})$$

+ Công thức pha trộn dung dịch:

$$\Rightarrow \frac{m_{\text{dd}}^2_1}{m_{\text{dd}}^2_2} = \frac{|C_2 - C|}{|C_1 - C|}$$

C

$m_{\text{dd}}^2_1(\text{g}): \quad C_1 \quad C_2 - C$

$m_{\text{dd}}^2_2(\text{g}): \quad C_2 \quad C_1 - C$

$$\Rightarrow \frac{V_{\text{dd}}^2_1}{V_{\text{dd}}^2_2} = \frac{|C_2 - C|}{|C_1 - C|}$$

C

$V_{\text{dd}}^2_1(\text{ml}): \quad C_1 \quad C_2 - C$

$V_{\text{dd}}^2_2(\text{ml}): \quad C_2 \quad C_1 - C$

$$\Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{|D_2 - D|}{|D_1 - D|}$$

D

$V_{\text{dd}}^2_1(\text{ml}): \quad D_1 \quad D_2 - D$

$V_{\text{dd}}^2_2(\text{ml}): \quad D_2 \quad D_1 - D$

II. Bài tập áp dụng:

1. Bài 1: Cần dùng bao nhiêu ml dung dịch NaOH 3%, $D = 1,05\text{g/ml}$ và bao nhiêu ml dung dịch 10%, $D = 1,12\text{g/ml}$ để pha chế được 2l dung dịch NaOH 8%, $D = 1,1\text{g/ml}$.

+ **Giải:**

Gọi thể tích dung dịch NaOH 3% là a (ml)

Gọi thể tích dung dịch NaOH 10% là b (ml)

$$m\text{NaOH sau khi pha trộn} = \frac{V \cdot D \cdot C\%}{100} = \frac{2000 \cdot 11,8}{100} = 176(\text{g})$$

$$m\text{NaOH}_{(1)} = \frac{a \cdot 10,3}{100} = 0,0315a; \quad m\text{NaOH}_{(2)} = \frac{b \cdot 112,10}{100} = 0,1121b$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Ta có:} \quad 0,0315a + 0,112b = 176 \quad (1) \end{array} \right.$$

$$a + b = 2000 \quad (2) \quad \rightarrow a = 2000 - b \quad (3)$$

$$\text{Thay (3) vào (1): } 0,0315(2000 - b) + 0,112b = 176$$

$$63 - 0,0315b + 0,112b = 176$$

$$0,0805b = 113 \rightarrow b = 1403,7 \text{ (ml)}$$

$$\rightarrow a = 2000 - 1403,7 = 596,3 \text{ ml}$$

$$\text{Đáp số: } V_{\text{d}^2\text{NaOH}3\%} = 596,3\text{ml}$$

$$V_{\text{d}^2\text{NaOH}10\%} = 1403,7\text{ml}$$

2. Bài 2: Hoà tan 12,5g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ vào 87,5 ml nước cất. Xác định C% và C_M của dung dịch thu được.

$$M_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = 250\text{g}. \text{ Biết } D_{\text{H}_2\text{O}} = 1\text{g/ml}$$

Cứ 250 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ có 160 g CuSO_4 và 90g H_2O .

Vậy 12,5g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ có x(g) CuSO_4 và y(g) H_2O

$$m_{\text{CuSO}_4} = x = \frac{12,5}{250} = 8(\text{g}); \quad m_{\text{H}_2\text{O}} = y = \frac{12,5 \cdot 90}{250} = 4,5(\text{g})$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = V \cdot D = 87,5 \cdot 1 = 87,5(\text{g})$$

$$m_{\text{d}^2} = m_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = 12,5 + 87,5 = 100(\text{g})$$

$$C\%_{\text{CuSO}_4} = \frac{8 \cdot 100}{100} = 8\%; \quad n_{\text{NaOH}} = \frac{8}{160} = 0,05(\text{mol})$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = 87,5 + 4,5 = 92\text{ml} = 0,092\text{l}$$

$$C_M_{\text{CuSO}_4} = \frac{n}{V} = \frac{0,05}{0,092} = 0,54\text{M}$$

$$\text{Đáp số: } C\%_{\text{CuSO}_4} = 8\%$$

$$C_M_{\text{CuSO}_4} = 0,54\text{M}$$

3. Bài 3: Phải hoà tan bao nhiêu gam KOH nguyên chất vào 1200g dung dịch KOH 12% để có dung dịch KOH 20%.

$$\begin{array}{l}
 \boxed{20\%} \\
 \text{---} m_{\text{KOH}} = ? \quad 100\% \qquad \qquad \qquad 20 - 12 = 8 \\
 \text{---} m_{\text{d}^2 \text{KOH}} = 1200\text{g}, \quad 12\% \qquad \qquad \qquad 100 - 20 = 80
 \end{array}$$

Ta có: $\frac{m_{\text{KOH}}}{1200} = \frac{8}{80} \rightarrow m_{\text{KOH}} = \frac{1200 \cdot 8}{80} = 120 \text{ (g)}$

Đáp số: $m_{\text{KOH}} = 120\text{(g)}$

III. Phương pháp:

- Xác định lượng chất trong đề bài thuộc đại lượng nào.
- Vận dụng linh hoạt các công thức tính nồng độ, pha trộn dung dịch để tính.

+ Dạng 5: Bài tập xác định thành phần của hỗn hợp.

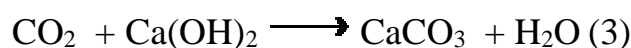
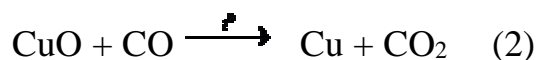
I. Khi phản ứng xảy ra hoàn toàn (hiệu suất 100%)

1. Bài tập 1: Khử hoàn toàn 16,1 gam hỗn hợp gồm ZnO và CuO bằng 1 lượng vừa đủ khí CO. Khí thu được cho tác dụng với nước vôi trong thấy sinh ra 20 gam kết tủa.

- Xác định thành phần % khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp đầu?
- Xác định khối lượng H₂SO₄ vừa đủ để tác dụng hết hỗn hợp 2 ô xít trên.

+ Giải:

a) Gọi số mol ZnO trong hỗn hợp là x; số mol CuO trong hỗn hợp là y.



Theo (3) $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 2 : 100 = 0,2 \text{ (mol)}$

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

$$(1) n_{\text{CO}_2} = n_{\text{ZnO}} = x \text{ mol}$$

$$(2) n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CuO}} = y \text{ mol}$$

$$\text{Ta có: } m_{\text{ZnO}} + m_{\text{CuO}} = 81x + 80y = 16,1 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có $x = 0,1 \text{ mol}$; $y = 0,1 \text{ mol}$

$$m_{\text{ZnO}} = 81x = 81 \cdot 0,1 = 8,1(\text{g})$$

$$\%m_{\text{ZnO}} = \frac{8,1 \cdot 100}{16,1} = 50,3\% \quad \rightarrow \%m_{\text{CuO}} = 100\% - 50,3\% = 49,7\%$$

$$\text{b) } m_{\text{H}_2\text{SO}_4} \Rightarrow m_{\text{ZnO}} = 8,1(\text{g})$$

$$m_{\text{CuO}} = 16,1 - 8,1 = 8(\text{g})$$



$$\Rightarrow \sum n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,1 + 0,1 = 0,2 (\text{mol})$$

$$(1) n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = n_{\text{ZnO}} = 0,1(\text{mol})$$

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

$$\text{Ta có: } m_{\text{ZnO}} + m_{\text{CuO}} = 81x + 80y = 16,1 \quad (2)$$

$$\text{Đáp số: } \% \text{ZnO} = 50,3\% ; \% \text{CuO} = 49,7\%$$

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 19,6(\text{g})$$

2. Bài tập 2: Hoà tan 10 gam hỗn hợp gồm Fe và Fe₂O₃ trong dung dịch HCl thu được dung dịch A và 1,12l khí (ĐKTC).

a) Tính % khối lượng của Fe và Fe₂O₃ trong hỗn hợp đầu.

b) Cho dung dịch NaOH d vào dung dịch A đun nóng lọc lấy kết tủa rửa sạch sấy khô nung đến khối lượng không đổi. Tính khối lượng sản phẩm sau khi nung.

+ **Giải:**

$$\text{a) } n_{\text{H}_2} = 1,12 : 22,4 = 0,05 (\text{mol})$$

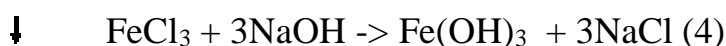
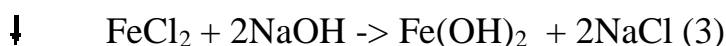


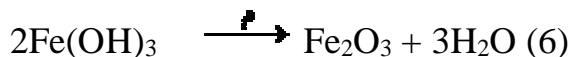
$$\text{Theo (1) } n_{\text{Fe}} = n_{\text{H}_2} = 0,05\text{mol}$$

$$m_{\text{Fe}} = 0,05 \cdot 56 = 2,8(\text{g}) \rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 10 - 2,8 = 7,2(\text{g})$$

$$\% \text{Fe} = \frac{2,8 \cdot 100}{10} = 28\% \quad \rightarrow \% \text{Fe}_2\text{O}_3 = 100\% - 28\% = 72\%$$

b) Dung dịch A gồm FeCl₂ và FeCl₃ phản ứng với NaOH d.





$$\text{Theo (5), (3), (1): } n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{1}{2} n_{\text{Fe}} = \frac{1}{2} \cdot 0,05 = 0,025 \text{ (mol)}$$

$$\text{Theo (6), (4), (2): } n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} (6) = n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} (1) = \frac{7,2}{160} = 0,045 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = (0,025 + 0,045) \cdot 160 = 11,2 \text{ (g)}$$

$$\text{Đáp số: } \% \text{Fe} = 28\%; \% \text{Fe}_2\text{O}_3 = 72\%$$

$$m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 11,2 \text{ (g)}$$

II. Khi phản ứng xảy ra không hoàn toàn (hiệu suất nhỏ hơn 100%).

1. Bài tập 1: Cho 17,45 gam hỗn hợp gồm Mg và Zn tác dụng với dung dịch HCl sau phản ứng thu được m gam khí hiđrô. Chia m gam khí H₂ thành 2 phần bằng nhau.

- Phần I: Cho tác dụng với CuO nung nóng.

- Phần II: Cho tác dụng với Fe₂O₃ nung nóng.

a) Tính thành phần % theo khối lượng Mg; Zn trong hỗn hợp đầu.

b) Tính khối lượng Fe và Cu tạo thành nếu hiệu suất phản ứng là 90%. Biết tỉ lệ số nguyên tử Mg và Zn trong hỗn hợp là 1: 5.

+ **Giải:**

$$\text{Biết } n_{\text{Mg}} : n_{\text{Zn}} = 1 : 5$$

$$\text{a) Gọi } n_{\text{Mg}} = a \text{ (mol)} \rightarrow n_{\text{Zn}} = 5a \text{ (mol)}$$



$$a \text{ (mol)} \qquad \qquad \qquad a \text{ (mol)}$$



$$5a \text{ (mol)} \qquad \qquad \qquad 5a \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{Mg}} = 24 \cdot a; m_{\text{Zn}} = 5a \cdot 65 = 325a$$

$$\text{Theo đề bài ta có: } m_{\text{Mg}} + m_{\text{Zn}} = 17,45$$

$$24a + 325a = 17,45 \Rightarrow a = 0,05 \text{ (mol)}$$

$$m_{\text{Mg}} = 24a = 24 \cdot 0,05 = 1,2 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{Zn}} = 325a = 325 \cdot 0,05 = 16,25 \text{ (g)}$$

$$\%m_{\text{Mg}} = \frac{1,2 \cdot 100}{17,45} = 6,87\%$$

$$\rightarrow \%m_{\text{Zn}} = 100\% - 6,87\% = 93,12\%$$

Theo (1) và (2) $n_{\text{H}_2} = a + 5a = 6a = 6 \cdot 0,05 = 0,3 \text{ mol}$

$$m_{\text{H}_2} = m = 0,3 \cdot 2 = 0,6 \text{ (g)}$$

b) Chia m gam H_2 thành 2 phần bằng nhau: $\frac{1}{2} m_{\text{H}_2} = \frac{0,6}{2} = 0,3 \text{ (g)}$

$\rightarrow n_{\text{H}_2}$ trong 1 phần = $0,3 : 2 = 0,15 \text{ (mol)}$

+ Phần I xảy ra PTHH: $3\text{H}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{t} 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O} \quad (3)$

$$\begin{array}{ccc} 3\text{mol} & & 2\text{mol} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} 0,15\text{mol} & & 0,1\text{mol} \end{array}$$

Vì H = 90% $\rightarrow m_{\text{Fe}} = 0,1 \cdot 56 \cdot \frac{90}{100} = 5,04 \text{ (g)}$

+ Phần II xảy ra PTHH: $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{t} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O} \quad (4)$

$$\begin{array}{ccc} 1\text{mol} & & 1\text{mol} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} 0,15\text{mol} & & 0,15\text{mol} \end{array}$$

Vì H = 90% $\rightarrow m_{\text{Cu}} = 0,15 \cdot 64 \cdot \frac{90}{100} = 8,64 \text{ (g)}$

Đáp số: a) $\%Mg = 6,87\%$; $\%Zn = 93,12\%$

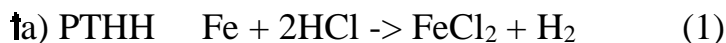
b) $m_{\text{Fe}} = 5,04\text{g}$; $m_{\text{Cu}} = 8,64\text{g}$

2. Bài tập 2: Hoà tan 20 gam hỗn hợp gồm Fe và Fe_2O_3 trong dung dịch HCl thu được dung dịch A và 2,24l khí (đktc).

a) Tính thành phần % của Fe và Fe_2O_3 trong hỗn hợp.

b) Cho dung dịch NaOH d vào dung dịch A đun nóng lọc lấy kết tủa rửa sạch rồi đem nung ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi. Tính khối lượng sản phẩm thu được sau khi nung, biết hiệu suất phản ứng là 80%.

+ **Giải:**



Theo (1) $n_{\text{Fe}} = n_{\text{H}_2} = 2,24 : 22,4 = 0,1$ (mol)

$$m_{\text{Fe}}/h^2 = 0,15 \cdot 56 = 5,6 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{Fe}_2\text{O}_3}/h^2 = 20 - 5,6 = 14,4 \text{ (g)}$$

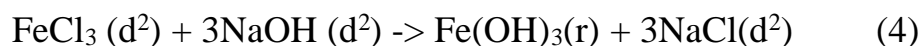
$$\%m_{\text{Fe}} = \frac{5,6 \cdot 100}{20} = 28\% ; \%m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 100\% - 28\% = 72\%$$

b) Theo (1) $n_{\text{FeCl}_2} = n_{\text{H}_2} = 0,1$ mol

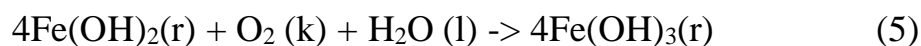
$$\text{Theo (2)} \quad n_{\text{FeCl}_3} = 2n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 2 \cdot \frac{14,4}{160} = 0,18 \text{ (mol)}$$

Các PTHH FeCl_2 (d²) + 2NaOH (d²) -> Fe(OH)₂(r) + 2NaCl(d²) (3)

$$0,1 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 0,1 \text{ mol}$$



$$0,18 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 0,18 \text{ mol}$$



$$0,1 \text{ mol} \qquad \qquad \qquad 0,1 \text{ mol}$$



$$0,1 + 0,18 \text{ mol} \qquad \qquad 0,14 \text{ mol}$$

$$\text{Vì H} = 80\% \rightarrow m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,14 \cdot 160 \cdot \frac{80}{100} = 17,92 \text{ (g)}$$

Đáp số: a) %Fe = 28%; %Fe₂O₃ = 72%

b) mFe₂O₃ = 17,92 (g)

III. Phương pháp:

- Đọc kỹ đề xác định các đại lượng của bài.
- Nắm vững cơ sở lý thuyết, điều kiện cụ thể ở mỗi bài tập.
- Viết các PTHH xảy ra đặt ẩn cho chất cần biết tính theo PTHH.
- Vận dụng linh hoạt phương pháp toán học để giải bài tập

