

PHƯƠNG PHÁP TRUNG BÌNH

1. Nguyên tắc:

Khi trong một bài toán xảy ra nhiều phản ứng nhưng các chất tham gia các phản ứng cùng loại thì ta thay hỗn hợp nhiều chất thành 1 chất tương đương. Lúc đó lượng (số mol, khối lượng hay thể tích) của chất tương đương bằng lượng của hỗn hợp.

2. Phạm vi sử dụng:

- Trong vô cơ, phương pháp này áp dụng khi hỗn hợp chứa nhiều kim loại, oxit kim loại, hỗn hợp muối cacbonat phản ứng với axit, ... hoặc khi hỗn hợp kim loại phản ứng với nước.

3. Ví dụ:

Bài 1: Một hỗn hợp 2 kim loại kiềm A, B thuộc 2 chu kì kế tiếp nhau trong bảng hệ thống tuần hoàn có khối lượng là 8,5 gam. Hỗn hợp này tan hết trong nước dư cho ra 3,36 lit khí H_2 (đktc). Tìm hai kim loại A, B và khối lượng của mỗi kim loại.

Hướng dẫn giải:

Gọi R là kim loại trung bình của A và B ($M_A < M_R < M_B$)



Mol: 0,3 0,15

$$M_R = \frac{8,5}{0,3} = 28,33$$

Vì A và B là hai kim loại kiềm thuộc 2 chu kì liên tiếp, suy ra A và B là Na và K.

Gọi a và b là số mol của hai kim loại A và B.

Ta có hê :

$$23a + 39b = 8,5$$

$$a + b = 0,3$$

Giải hệ ta có: $a = 0,2 \text{ mol}$, $b = 0,1 \text{ mol}$. Vậy $m_{\text{Na}} = 4,6 \text{ g}$, $m_{\text{K}} = 3,9 \text{ g}$.

Bài 2: Để hoà tan hoàn toàn 28,4 gam hỗn hợp 2 muối cacbonat của 2 kim loại kiềm thổ cần dùng 300ml dung dịch HCl aM và tạo ra 6,72 lít khí (đktc). Sau phản ứng, cô cạn dung dịch thu được m(g) muối khan.

- Tính giá trị a, m.
- Xác định công thức của hai muối cacbonat trên.

Hướng dẫn giải:

Gọi công thức muối trung bình của 2 muối cacbonat cần tìm là RCO_3 .



Mol: 0,3 0,6 0,3 0,3

$$\Rightarrow a = \frac{n_{\text{HCl}}}{V_{\text{HCl}}} = \frac{0,6}{0,3} = 2M$$

Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có: $m_{\text{RCO}_3} + m_{\text{HCl}} = m_{\text{RCl}_2} + m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$

$$\Rightarrow m_{\text{RCl}_2} = m_{\text{RCO}_3} + m_{\text{HCl}} - m_{\text{CO}_2} - m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{RCl}_2} = 28,4 + 0,6 \cdot 36,5 - 0,3 \cdot 44 - 0,3 \cdot 18 = 31,7 \text{ gam}$$

$$\Rightarrow M_{\text{RCO}_3} = \frac{28,4}{0,3} = 94,67$$

$$\Rightarrow M_{\text{R}} = 34,67$$

$\Rightarrow$ 2 kim loại cần tìm là Mg và Ca

Vậy công thức 2 muối cacbonat cần tìm là MgCO_3 và CaCO_3 .

4. Bài tập

Bài 1: Cho 17 gam hỗn hợp X gồm hai kim loại kiềm đứng kế tiếp nhau trong nhóm IA tác dụng với nước thu được 6,72 lít H_2 (đktc) và dung dịch Y.

- Xác định 2 kim loại kiềm.
- Tính thể tích dung dịch HCl 2M cần để trung hoà dung dịch Y

Đáp án: a. Na và K

b. 300ml

Bài 2: Cho 6,2 gam hỗn hợp 2 kim loại kiềm tác dụng hết với nước thấy có 2,24 lít H_2 (đktc) bay ra. Cô cạn dung dịch thu được bao nhiêu gam chất rắn khan ?

Đáp án : 9,6 gam

Bài 3: Hoà tan hoàn toàn 27,4 gam hỗn hợp gồm M_2CO_3 và $MHCO_3$ (M là kim loại kiềm) bằng dung dịch HCl dư thấy thoát ra 6,72 lít CO_2 (đktc). Xác định tên của kim loại M.

Đáp án : Natri

Bài 4: Nung 13,4 gam hỗn hợp 2 muối cacbonat của 2 kim loại kiềm thổ thuộc hai chu kì liên tiếp thu được 6,8 gam chất rắn và khí X. Lượng khí X sinh ra cho hấp thụ vào 200 ml dung dịch NaOH 2M được dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y được m gam chất rắn.

- Xác định giá trị m.
- Tìm công thức của hai muối cacbonat.

Đáp án: a. 19,9 gam (NaOH còn dư, vì vậy trong m gam chất rắn thu được gồm NaOH dư và Na_2CO_3)

b. $MgCO_3$ và $CaCO_3$

Bài 5: Nung hỗn hợp muối cacbonat của hai kim loại kế tiếp nhau trong nhóm IIA tới khối lượng không đổi thu được 2,24 lít CO_2 (đktc) và 4,64 gam hỗn hợp hai oxit. Xác định tên của hai kim loại.

Đáp án : Mg và Ca

Bài 6: Hoà tan hỗn hợp 2 muối cacbonat của kim loại hoá trị II trong dung dịch HCl dư thu được 6,72 lít khí (đktc). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thấy khối lượng muối khan thu được nhiều hơn khối lượng 2 muối cacbonat ban đầu là Δm gam. Xác định giá trị của Δm .

Đáp số: $\Delta m = 3,3$ gam.

Bài 7: Cho 18,4 gam hỗn hợp hai muối cacbonat của hai kim loại thuộc nhóm IIA ở hai chu kì liên tiếp tác dụng hết với dung dịch HCl thu được V lít khí (đktc) và dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được 20,6 gam muối khan. Xác định giá trị của V.

Đáp số : $V = 4,48$ lít

Bài 8: Cho 20,6 gam hỗn hợp muối cacbonat của một kim loại kiềm và một kim loại kiềm thổ tác dụng với dung dịch HCl dư thấy có 4,48 lít khí thoát ra (đktc). Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m muối khan. Xác định giá trị của m.

Đáp án : $m = 22,8$ gam.