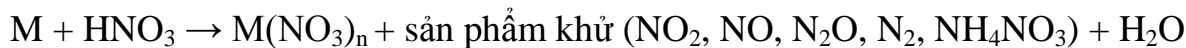


CÔNG THỨC TÍNH NHANH KHỐI LƯỢNG MUỐI NITRAT

Việc viết phương trình phản ứng hóa học, tính toán theo phương trình đối những bài toán oxi hóa - khử phức tạp, có nhiều sản phẩm tạo ra là rất khó khăn và làm tốn thời gian. Vậy có cách nào để tính nhanh khối lượng muối nitrat tạo thành sau phản ứng của kim loại, oxit kim loại tác dụng với HNO_3 ? Bài viết dưới đây sẽ giúp các em hiểu rõ vấn đề này.

1. Công thức tính:

Sơ đồ phản ứng:



- Khối lượng muối nitrat kim loại $\text{M}(\text{NO}_3)_n$

$$m_{\text{muối nitrat kim loại}} = m_{\text{M}(\text{NO}_3)_n} = m_{\text{KL}} + 62.(n_{\text{NO}_2} + 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4^+})$$

- Khối lượng muối nitrat bao gồm $\text{M}(\text{NO}_3)_n$ và NH_4NO_3

$$m_{\text{M}(\text{NO}_3)_n} + m_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = m_{\text{KL}} + 62.(n_{\text{NO}_2} + 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4^+}) + 80.n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

Chú ý: Sản phẩm khử nào không có thì số mol cho bằng 0.

Ví dụ: Cho 5,52 gam Mg tan hết vào dung dịch HNO_3 thì thu được 0,896 lít hỗn hợp khí N_2 và N_2O có tỉ khối so với H_2 là 16. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được một lượng chất rắn là

A. 34,04 gam

B. 34,64 gam

C. 34,84 gam

D. 44,6 gam

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{Mg}} = 0,23 \text{ mol}$$

$$n_{\text{hỗn hợp khí}} = 0,4 \text{ mol}$$

$$m_{\text{hỗn hợp khí}} = 16.2.0,4 = 12,8 \text{ gam}$$

$$\rightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2} + n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,04 \text{ mol} \\ 28.n_{\text{N}_2} + 44.n_{\text{N}_2\text{O}} = 1,28 \text{ g} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{N}_2} = 0,03 \text{ mol} \\ n_{\text{N}_2\text{O}} = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

Áp dụng định luật bảo toàn electron:

$$\sum (n_{\text{KL}} \cdot \text{Hóa trị}) = \sum (\text{Số e nhận} \cdot n_{\text{sản phẩm khử}})$$

$$\rightarrow 2.n_{\text{Mg}} = 10.n_{\text{N}_2} + 8.n_{\text{N}_2\text{O}} + 8.n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

$$\rightarrow 2.0,23 = 10.0,03 + 8.0,01 + 8.n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

$$\rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 0,01 \text{ mol}$$

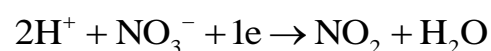
$$\rightarrow m_{\text{rắn}} = m_{\text{Mg}} + 62.(10.n_{\text{N}_2} + 8.n_{\text{N}_2\text{O}} + 8.n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}) + 80.n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

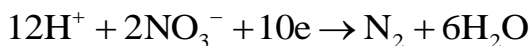
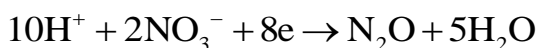
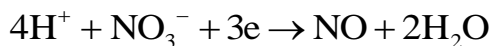
$$\rightarrow m_{\text{rắn}} = 5,52 + 62.(10.0,03 + 8.0,01 + 8.0,01) + 80.0,01 = 34,84 \text{ gam}$$

→ **Chọn C**

2. Bạn nên biết

Các bán phản ứng biểu diễn sự nhận electron





3. Kiến thức mở rộng

Bài toán hỗn hợp kim loại và oxit kim loại phản ứng với HNO_3

Giả sử có hỗn hợp (Fe, FeO, Fe_2O_3) ta có thể quy đổi hỗn hợp thành (Fe, O)

Áp dụng công thức:

$$n_{\text{HNO}_3} = 2n_{\text{NO}_2} + 4n_{\text{NO}} + 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 12n_{\text{N}_2} + 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + 2n_{\text{O (trong oxit kim loại)}}$$

$$m_{\text{muối nitrat}} = m_{\text{KL}} + 62.(n_{\text{NO}_2} + 3n_{\text{NO}} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4^+} + 2n_{\text{O (trong oxit)}}) + 80.n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

Tính toán theo yêu cầu đề bài.

4. Bài tập minh họa

Câu 1: Hòa tan hết 13,28 gam hỗn hợp Cu và Fe vào V lít dung dịch HNO_3 0,5M dư thu được 8,064 lít hỗn hợp khí NO và NO_2 (sản phẩm khử duy nhất, đo ở đktc) có tỉ khối hơi so với H_2 là 21 và dung dịch G. Khối lượng muối khan có trong dung dịch G và giá trị V là

A. 46,76 gam; 1,8.

B. 39,08 gam; 1,8.

C. 46,76 gam; 0,9.

D. 39,08 gam; 0,9.

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{hỗn hợp khí}} = 0,36 \text{ mol}$$

$$m_{\text{hỗn hợp khí}} = 21.2.0,36 = 15,12 \text{ gam}$$

$$\begin{cases} n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} = 0,36 \\ 30.n_{\text{NO}} + 46.n_{\text{NO}_2} = 15,12 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} n_{\text{NO}} = 0,09 \\ n_{\text{NO}_2} = 0,27 \end{cases}$$

$$n_{\text{HNO}_3} = 4.n_{\text{NO}} + 2.n_{\text{NO}_2} = 0,9 \text{ mol} \rightarrow V = 1,8 \text{ lít}$$

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{KL}} + 62.(3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2}) = 13,28 + 62.(3.0,09 + 0,27) = 46,76 \text{ gam}$$

→ **Chọn A**

Câu 2: Cho 11,36 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe_2O_3 và Fe_3O_4 phản ứng hết với dung dịch HNO_3 loãng dư, thu được 1,344 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được m gam muối khan. Giá trị của m là:

A. 49,09.

B. 34,36

C. 35,50

D. 38,72

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{NO}} = 0,06 \text{ mol}$$

$$\text{Quy đổi (Fe, FeO, Fe}_2\text{O}_3, \text{Fe}_3\text{O}_4) \rightarrow (\text{Fe, O})$$

$$\text{Ta có } 56.n_{\text{Fe}} + 16.n_{\text{O}} = 11,36 \quad (1)$$

$$\text{Bảo toàn electron: } 3.n_{\text{Fe}} = 2n_{\text{O}} + 3n_{\text{NO}}$$

$$\rightarrow 3n_{\text{Fe}} - 2n_{\text{O}} = 3.0,06 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \rightarrow n_{\text{Fe}} = 0,16 \text{ mol; } n_{\text{O}} = 0,15 \text{ mol}$$

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{KL}} + 62.(3n_{\text{NO}} + 2n_{\text{O}}) = 0,16.56 + 62.(3.0,06 + 2.0,15) = 38,72 \text{ gam}$$

→ **Chọn D**