

CHUYÊN ĐỀ 1

ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN KHỐI LƯỢNG

1. LÝ THUYẾT

a. Định luật:

“ Trong một phản ứng hóa học, tổng khối lượng các chất sản phẩm bằng tổng khối lượng các chất tham gia phản ứng”.

b. Biểu thức

- Xét PTHH tổng quát: $A + B \rightarrow C + D$

$$\text{thì } m_A + m_B = m_C + m_D$$

c. Hệ quả

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{KimLoại}} + m_{\text{gốc axit}}$$

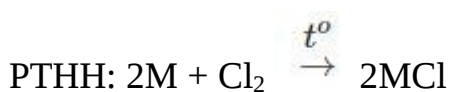
$$m_{C_xH_yO_z} = m_C + m_H + m_O$$

2. VÍ DỤ

Bài 1. Cho một luồng khí clo dư tác dụng với 9,2g kim loại sinh ra 23,4g muối kim loại hoá trị I. Hãy xác định kim loại hoá trị I và muối kim loại đó.

Hướng dẫn giải:

Gọi kim loại cần xác định là M. (M hóa trị I)



Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có

$$m_M + m_{Cl_2} = m_{MCl} \Leftrightarrow 9,2 + m_{Cl_2} = 23,4 \Leftrightarrow m_{Cl_2} = 14,2g \Leftrightarrow n_{Cl_2} = 0,2mol$$

$$\Rightarrow n_M = 0,4 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow M_M = 9,2/0,4 = 23$$

Vậy M là Na, muối là NaCl.

Bài 2: Hoà tan hoàn toàn 3,22g hỗn hợp X gồm Fe, Mg và Zn bằng một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 loãng, thu được 1,344 lít H_2 (đktc) và dung dịch chứa m gam muối. Tính m?

Hướng dẫn giải:

Vì khi Fe, Mg, Zn phản ứng với axit H_2SO_4 đều tạo thành muối có hóa trị II, do đó ta quy hỗn hợp 3 kim loại về thành một kim loại M duy nhất.



Mol: 0,06 0,06 0,06 0,06

Áp dụng BTKL ta có: $m_{\text{muối}} = m_{\text{KL}} + m_{\text{SO}_4}$

$$\Leftrightarrow m_{\text{muối}} = 3,22 + 0,06 \cdot 96 = 8,98 \text{ gam}$$

Bài 3: Hoà tan 10g hỗn hợp 2 muối cacbonat kim loại hoá trị 2 và 3 bằng dung dịch HCl dư thu được dung dịch A và 0,672 lít khí (đktc). Hỏi cô cạn dung dịch A thu được bao nhiêu gam muối ?

Hướng dẫn giải:

Gọi 2 kim loại hoá trị II và III lần lượt là X và Y.



Cách 1: $n_{\text{CO}_2} = 0,03 \text{ mol}$

Theo PTHH (1) và (2) : $n_{\text{H}_2\text{O}} = n_{\text{CO}_2}$; $n_{\text{HCl}} = 2n_{\text{CO}_2}$

Áp dụng bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{\text{muối cacbonat}} + m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối clorua}} + m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Leftrightarrow 10 + 0,06 \cdot 36,5 = m_{\text{muối clorua}} + 0,03 \cdot 44 + 0,03 \cdot 18$$

$$\Leftrightarrow m_{\text{muối clorua}} = 10,33 \text{ g}$$

Cách 2: Muối thu được sau phản ứng là muối clorua. Vì CO_3 có hoá trị II, Cl có hoá trị I, nên 1 gốc CO_3 sẽ được thay bằng 2 gốc Cl. Do đó $n_{\text{Cl}} = 2n_{\text{CO}_3} = 2n_{\text{CO}_2}$

Áp dụng hệ quả của BTKL

$$m_{\text{muối cacbonat}} = m_{\text{KL}} + m_{\text{CO}_3} \Rightarrow m_{\text{KL}} = 10 - 0,03 \cdot 60 = 8,2 \text{ g}$$

$$m_{\text{muối clorua}} = m_{\text{KL}} + m_{\text{Cl}} = 8,2 + 0,06 \cdot 35,5 = 10,33 \text{ g}$$

3. BÀI TẬP

Câu 1: Cho 24,4 gam hỗn hợp Na_2CO_3 và K_2CO_3 tác dụng vừa đủ với dung dịch BaCl_2 . Sau phản ứng thu được 39,4 gam kết tủa. Lọc tách kết tủa, cô cạn dung dịch thu được m gam muối clorua. Xác định giá trị của m.

Đáp án: 26,6 g

Câu 2: Hoà tan hoàn toàn 10,14 gam hợp kim Cu, Mg, Al bằng dung dịch HCl dư thu được 7,84 lít khí A (đktc) và 1,54 gam chất rắn B và dung dịch C. Cô cạn dung dịch C thu được m gam muối. Tính giá trị m.

Đáp án: 33,45 g.

Câu 3: Thổi một luồng khí CO dư qua ống sứ đựng m gam hỗn hợp gồm CuO, Fe_2O_3 , FeO, Al_2O_3 nung nóng thu được 2,5 gam chất rắn. Toàn bộ khí thoát ra sục vào nước vôi trong dư thấy có 15 gam kết tủa trắng. Xác định khối lượng của hỗn hợp oxit kim loại ban đầu. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Đáp án: 4,9 g

Câu 4: Chia 1,24 gam hỗn hợp hai kim loại có hoá trị không đổi thành 2 phần bằng nhau:

- Phần 1: bị oxi hoá hoàn toàn thu được 0,78 gam hỗn hợp oxit.
- Phần 2: tan hoàn toàn trong dung dịch H_2SO_4 loãng thu được V lít khí H_2 (đktc). Cô cạn dung dịch thu được m gam muối khan.

Xác định giá trị của V và m.

Đáp số: 0,224 lít và 1,58 g.

Câu 5: Khử hoàn toàn 17,6 gam hỗn hợp X gồm Fe , FeO , Fe_2O_3 cần 2,24 lít CO ở đktc . Khối lượng sắt thu được sau phản ứng là bao nhiêu ?

Đáp số: 16 gam.

Câu 6 : Cho khí CO đi qua ống sứ chứa 16 gam Fe_2O_3 đun nóng , sau phản ứng thu được hỗn hợp rắn X gồm Fe , FeO , Fe_3O_4 , Fe_2O_3 . Hoà tan hoàn toàn X bằng H_2SO_4 đặc nóng thu được dung dịch Y . Cô trong dung Y, tính khối lượng muối khan thu được ?

Đáp số : 40 g

Câu 7: Hoà tan hoàn toàn m gam Fe trong dung dịch HCl thu được x gam muối clorua . Nếu hoà tan hoàn toàn m gam Fe trong dung dịch HNO_3 loãng, dư thì thu được y gam muối nitrat . Khối lượng 2 muối chênh lệch nhau 23 gam . Xác định giá trị của m ?

Đáp số: 11,2 g

Câu 8: Hỗn hợp X gồm $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ và AgNO_3 . Biết thành phần % khối lượng nguyên tố N trong X là 11,864 %. Có thể điều chế được tối đa bao nhiêu gam hỗn hợp kim loại từ 14,16 gam X ?

Đáp số: 6,72 gam.

Câu 9: Nhiệt phân hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm CaCO_3 và Na_2CO_3 thu được 11,6 g chất rắn và 2,24 lít khí (đktc). Xác định % về khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu.

Đáp số : $\%m\text{CaCO}_3 = 37,5\%$; $\%m\text{Na}_2\text{CO}_3 = 62,5\%$

Câu 10: Đốt cháy m gam một hidrocarbon có công thức là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$. Kết thúc phản ứng, dẫn sản phẩm đi qua bình 1 chứa axit H_2SO_4 đặc và bình 2 chứa nước vôi trong dư. Cân lại bình 1 thì thấy khối lượng tăng 0,72 g ; bình 2 xuất hiện 3 g chất rắn không tan. Xác định giá trị của m.

Đáp số: 0,44 g.