

PHƯƠNG PHÁP TĂNG, GIẢM KHỐI LƯỢNG.

1. Nguyên tắc:

- So sánh khối lượng của chất cần xác định với chất mà giả thiết cho biết lượng của nó, để từ khối lượng tăng hay giảm này, kết hợp với quan hệ tỉ lệ mol giữa 2 chất này mà giải quyết yêu cầu đặt ra.

2. Phạm vi sử dụng:

- Đối với các bài toán phản ứng xảy ra thuộc phản ứng phân huỷ, phản ứng giữa kim loại mạnh đẩy kim loại yếu ra khỏi dung dịch muối, ...Đặc biệt khi chưa biết rõ phản ứng xảy ra là hoàn toàn hay không thì việc sử dụng phương pháp này càng đơn giản hoá các bài toán hơn.

3. Ví dụ

Bài 1: Nhúng một thanh sắt nặng 8 gam vào 500 ml dung dịch CuSO_4 2M. Sau một thời gian lấy lá sắt ra cân lại thấy nặng 8,8 gam. Tính nồng độ mol của CuSO_4 còn lại trong dung dịch sau phản ứng ?

Hướng dẫn giải:

Số mol CuSO_4 ban đầu là: $0,5 \times 2 = 1$ (mol)

PTHH



1 mol

1 mol

56g

64g làm thanh sắt tăng thêm $64 - 56 = 8$ gam

Mà theo bài cho, ta thấy khối lượng thanh sắt tăng là: $8,8 - 8 = 0,8$ gam

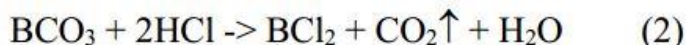
Vậy có $\frac{0,8}{8} = 0,1$ mol Fe tham gia phản ứng, thì cũng có 0,1 mol CuSO_4 tham gia phản ứng.

$\Rightarrow$ Số mol CuSO_4 còn dư : $1 - 0,1 = 0,9$ mol

Ta có $C_{\text{M CuSO}_4} = \frac{0,9}{0,5} = 1,8 \text{ M}$

Bài 2: Hoà tan 20 gam hỗn hợp hai muối cacbonat kim loại hoá trị 1 và 2 bằng dung dịch HCl dư thu được dung dịch X và 4,48 lít khí (ở đktc) tính khối lượng muối khan thu được ở dung dịch X.

Bài giải: Gọi kim loại hoá trị 1 và 2 lần lượt là A và B ta có phương trình phản ứng sau:



Số mol khí CO_2 (ở đktc) thu được ở 1 và 2 là:

$$n_{CO_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2mol$$

Theo (1) và (2) ta nhận thấy cứ 1 mol CO_2 bay ra tức là có 1 mol muối cacbonat chuyển thành muối Clorua và khối lượng tăng thêm 11 gam (gốc CO_3 là 60g chuyển thành gốc Cl_2 có khối lượng 71 gam).

Vậy có 0,2 mol khí bay ra thì khối lượng muối tăng là:

$$0,2 \cdot 11 = 2,2 \text{ gam}$$

Vậy tổng khối lượng muối Clorua khan thu được là:

$$M_{(\text{Muối khan})} = 20 + 2,2 = 22,2 \text{ (gam)}$$

Bài 3: Nhúng một thanh kim loại M hoá trị II vào 0,5 lít dd $CuSO_4$ 0,2M. Sau một thời gian phản ứng, khối lượng thanh M tăng lên 0,4 gam trong khi nồng độ $CuSO_4$ còn lại là 0,1M.

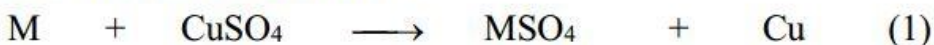
a. Xác định kim loại M.

b. Lấy m(g) kim loại M cho vào 1 lít dd chứa $AgNO_3$ và $Cu(NO_3)_2$, nồng độ mỗi muối là 0,1M. Sau phản ứng ta thu được chất rắn A khối lượng 15,28g và dung dịch

B. Tính m(g)?

Hướng dẫn giải:

a/ theo bài ra ta có PTHH .



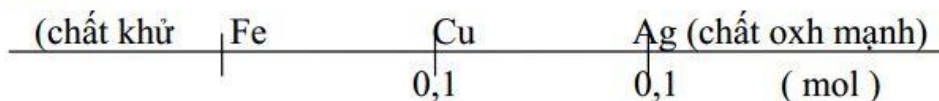
Số mol $CuSO_4$ tham gia phản ứng (1) là: $0,5 (0,2 - 0,1) = 0,05 \text{ mol}$

Độ tăng khối lượng của M là:

$$m_{\text{tăng}} = m_{\text{kl gp}} - m_{\text{kl tan}} = 0,05 (64 - M) = 0,40$$

giải ra: $M = 56$, vậy M là Fe

b/ ta chỉ biết số mol của $AgNO_3$ và số mol của $Cu(NO_3)_2$. Nhưng không biết số mol của Fe



Ag Có Tính oxi hoá mạnh hơn Cu nên muối $AgNO_3$ tham gia phản ứng với Fe trước.

PTHH:



Ta có 2 mốc để so sánh:

- Nếu vừa xong phản ứng (1): Ag kết tủa hết, Fe tan hết, $Cu(NO_3)_2$ chưa phản ứng.

Chất rắn A là Ag thì ta có: $m_A = 0,1 \times 108 = 10,8 \text{ g}$

- Nếu vừa xong cả phản ứng (1) và (2) thì khi đó chất rắn A gồm: 0,1 mol Ag và 0,1 mol Cu

$$m_A = 0,1 (108 + 64) = 17,2 \text{ g}$$

theo đề cho $m_A = 15,28 \text{ g}$ ta có: $10,8 < 15,28 < 17,2$

vậy $AgNO_3$ phản ứng hết, $Cu(NO_3)_2$ phản ứng một phần và Fe tan hết.

$m_{Cu \text{ tạo ra}} = m_A - m_{Ag} = 15,28 - 10,80 = 4,48 \text{ g}$. Vậy số mol của Cu = 0,07 mol.

Tổng số mol Fe tham gia cả 2 phản ứng là: $0,05 \text{ (ở pư 1) } + 0,07 \text{ (ở pư 2) } = 0,12 \text{ mol}$

Khối lượng Fe ban đầu là: 6,72g

4. Luyện tập

Bài 1: Cho luồng khí CO (dư) đi qua 9,1 gam hỗn hợp gồm CuO và Al_2O_3 nung nóng đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được 8,3 gam chất rắn. Tính khối lượng CuO có trong hỗn hợp ban đầu.

Đáp số : 4 gam.

Bài 2: Dẫn từ từ hỗn hợp khí H_2 và CO qua ống dẫn sứ đựng 55,4 gam hỗn hợp bột CuO, MgO, ZnO, Fe_3O_4 nung nóng. Sau phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 10,08 lít hỗn hợp khí CO_2 và hơi H_2O (đktc). Tính khối lượng chất rắn còn lại trong ống sứ.

Đáp số : 48,2 gam.

Bài 3: Đốt cháy hoàn toàn 17,4 gam hỗn hợp Mg và Al trong khí oxi (dư) thì thu được 30,2 gam hỗn hợp oxit. Tính thể tích khí oxi (đktc) đã tham gia phản ứng.

Đáp số : 8,96 lít.

Bài 4: Cho 2,13 gam hỗn hợp X gồm ba kim loại Mg, Cu và Al ở dạng bột tác dụng hoàn toàn với oxi thu được hỗn hợp Y gồm các oxit có khối lượng 3,33 gam. Tính thể tích dung dịch HCl 2M vừa đủ để phản ứng với hỗn hợp Y.

Đáp số : 75ml.

Bài 5: Chia 82,8 gam hỗn hợp X gồm Al_2O_3 , Fe_3O_4 , CuO và MgO thành 2 phần bằng nhau:

- Phần 1: Phản ứng vừa đủ với 680ml dung dịch HCl 2,5M.
- Phần 2: Cho phản ứng với dung dịch H_2SO_4 loãng vừa đủ. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được m gam muối khan. Tính giá trị m.

Đáp số : 109,4 gam.

Bài 6: Cho 32,5 gam Zn vào dung dịch chứa 5,64 gam $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ và 3,4 gam AgNO_3 . Tính khối lượng thanh Zn sau phản ứng, biết rằng các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Đáp số : 33,98 gam.

Bài 7: Dẫn khí CO qua ống sứ chứa 7,6 gam hỗn hợp FeO và CuO nung nóng, sau một thời gian được hỗn hợp khí X và 6,8 gam rắn Y. Cho hỗn hợp khí X hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch Ca(OH)_2 dư thấy có kết tủa. Tính khối lượng kết tủa thu được sau phản ứng.

Đáp số : 5 gam.

Bài 8: Đốt cháy hoàn toàn m gam hai kim loại Mg và Fe trong không khí, thu được $(m+0,8)$ gam hỗn hợp oxit. Để hoà tan hoàn toàn lượng oxit trên thì cần dùng bao nhiêu gam dung dịch H_2SO_4 20%.

Đáp số : 24,5 gam.

Bài 9: Ngâm một đinh sắt sạch trong 200ml dung dịch CuSO_4 đến khi dung dịch hết màu xanh lam. Lấy đinh sắt ra khỏi dung dịch, rửa sạch, sấy khô, cân lại đinh sắt thì thấy khối lượng đinh sắt tăng 0,8 gam. Tính nồng độ dung dịch CuSO_4 ban đầu.

Đáp số : 0,5M

Bài 10: Nhúng một thanh sắt nặng 100gam vào 100ml dung dịch hỗn hợp $\text{Cu(NO}_3)_2$ 0,2M và AgNO_3 0,2M. Sau một thời gian lấy thanh kim loại ra, sấy khô cân được 101,72 gam. Tính khối lượng sắt đã phản ứng ?

Đáp số : 1,4 gam