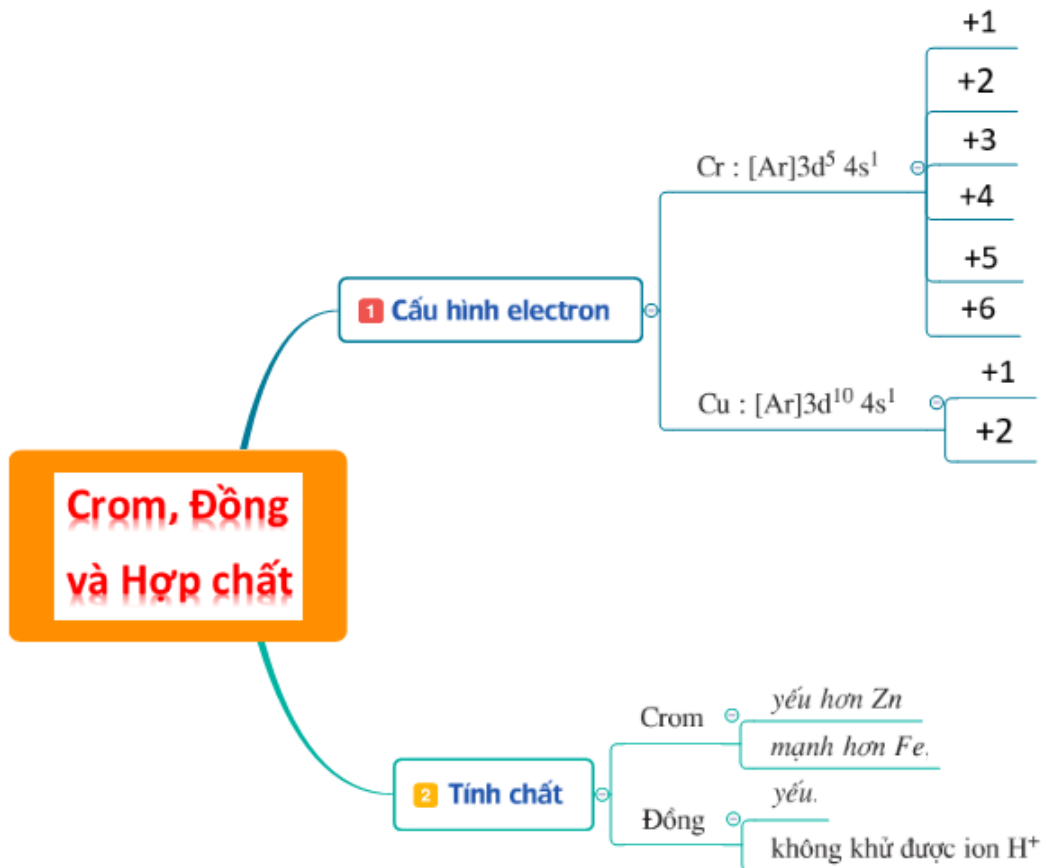


LUYỆN TẬP TÍNH CHẤT HÓA HỌC CỦA CROM, ĐỒNG VÀ HỢP CHẤT CỦA CHÚNG

1. Tóm tắt lý thuyết



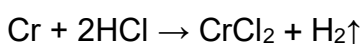
2. Bài tập minh họa

2.1. Dạng 1: Bài tập crom tác dụng với axit

Bài 1: Hòa tan m gam Crom trong dung dịch HCl dư, sau khi phản ứng kết thúc thu được 4,48 lít khí H_2 (đktc). Giá trị của m là?

Hướng dẫn giải

Ta có: $n_{\text{H}_2} = 0,2 \text{ mol}$



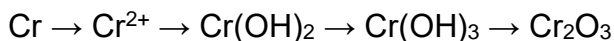
0,2 0,2mol

$\rightarrow m_{\text{Cr}} = 0,2 \cdot 52 = 10,4 \text{ gam}$

Bài 2: Hòa tan a gam crom trong dung dịch H_2SO_4 loãng, nóng thu được dung dịch X và 3,36 lit khí (đktc). Cho X tác dụng với dung dịch NaOH dư trong không khí đến khối lượng không đổi. Lọc, đem nung đến khối lượng không đổi thì lượng chất rắn thu được là?

Hướng dẫn giải

Ta có sơ đồ chuyển hóa của Cr:



$$n_{\text{Cr}} = n_{\text{H}_2} = 0,15 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{Cr}_2\text{O}_3} = 0,5 n_{\text{Cr}} = 0,5 \cdot 0,15 = 0,075 \text{ mol}$$

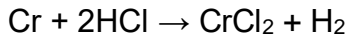
$$\rightarrow m_{\text{Cr}_2\text{O}_3} = 11,4 \text{ gam}$$

2.2. Dạng 2: Bài tập về tính khử của hợp chất crom (II)

Hòa tan hết 1,56 gam bột crom vào 550 ml dung dịch HCl 0,2M đun nóng thu được dung dịch A. Sục O_2 dư vào A thu được dung dịch B. Tính thể tích dung dịch NaOH 0,5M cần thêm vào dung dịch B để thu được lượng kết tủa lớn nhất.

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{Cr}} = 1,56/52 = 0,03 \text{ mol}; n_{\text{HCl}} = 0,55 \cdot 0,2 = 0,11 \text{ mol}$$



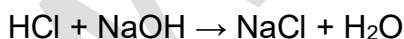
$$(\text{mol}): 0,03 \quad 0,06 \quad 0,03 \quad 0,03$$



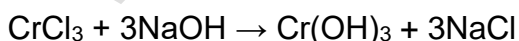
$$(\text{mol}): 0,03 \quad 0,03 \quad 0,03$$

Dung dịch A thu được gồm: $\text{CrCl}_3 = 0,03 \text{ mol}$; $\text{HCl} = 0,11 - 0,09 = 0,02 \text{ mol}$

Để thu được lượng kết tủa lớn nhất:



$$(\text{mol}): 0,02 \quad 0,02$$



$$(\text{mol}): 0,03 \quad 0,09 \quad 0,03$$

Thể tích dung dịch NaOH cần dùng = $(0,02+0,09)/0,5 = 0,22 \text{ (l)}$

2.3. Dạng 3: Bài tập Tính lượng tính của hợp chất Crom (III)

Nung hỗn hợp bột gồm 15,2g Cr_2O_3 và m (g) Al ở nhiệt độ cao. Sau khi phản ứng hoàn toàn, thu được 23,3g hỗn hợp rắn X. Cho toàn bộ hỗn hợp X phản ứng với axit HCl dư thoát ra V (l) khí H_2 (đktc). Giá trị của V là:

- A. 4,48 lít
- B. 7,84 lít
- C. 10,08 lít
- D. 3,36 lít

Hướng dẫn giải

Chọn đáp án B

Ta có: $n_{\text{Cr}_2\text{O}_3} = 15,2/152 = 0,1 \text{ mol}$

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng:

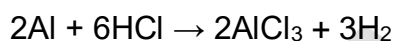
$$M_{\text{Al}} = m_{\text{hh}} - m_{\text{Cr}_2\text{O}_3} = 23,3 - 15,2 = 8,1 \text{ (g)} \rightarrow n_{\text{Al}} = 8,1/27 = 0,3 \text{ mol}$$

Phản ứng: $2\text{Al} + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{Cr} + \text{Al}_2\text{O}_3$

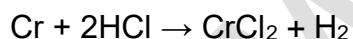
$$\begin{array}{cccc} 0,2 & 0,1 & 0,2 & 0,1 \end{array}$$

Vậy hỗn hợp X gồm: Al dư: $0,3 - 0,2 = 0,1 \text{ mol}$; Cr: 0,2 mol; Al_2O_3 : 0,1 mol.

Hỗn hợp X + dung dịch HCl:



$$0,1 \qquad \qquad \qquad 0,15$$



$$0,2 \qquad \qquad \qquad 0,2$$

$$\Rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,15 + 0,2 = 0,35 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{H}_2} = 7,84 \text{ lít}$$

2.4. Dạng 4: Tính oxi hóa của hợp chất Crom (VI)

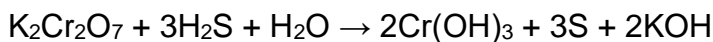
Cho 17g H_2S tác dụng hết với dung dịch $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ trong axit sunfuric thì thu được 1 đơn chất. Tính khối lượng đơn chất thu được?

- A. 16g
- B. 32g
- C. 4,8g

D. 8g

Hướng dẫn giải

Chọn đáp án A



$$n_{\text{H}_2\text{S}} = 0,5 \text{ mol}$$

$$n_{\text{S}} = n_{\text{H}_2\text{S}} = 0,5 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{S}} = 0,5 \cdot 32 = 16\text{g}$$

2.5. Dạng 5: Bài tập Đồng (Cu) tác dụng với axit sunfuric (H_2SO_4) đặc nóng, axit nitric (HNO_3)

Bài 1: Hòa tan 6,4 gam Cu bằng axit H_2SO_4 đặc, nóng (dư), sinh ra V lít khí SO_2 (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Giá trị của V là:

Hướng dẫn giải

Ta có: $n_{\text{Cu}} = 0,1 \text{ mol}$

Áp dụng bảo toàn electron: $2n_{\text{Cu}} = 2n_{\text{SO}_2}$

$$\rightarrow n_{\text{SO}_2} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\rightarrow V_{\text{SO}_2} = 2,24 \text{ lít}$$

Bài 2: Cho m gam Cu phản ứng hết với dung dịch HNO_3 thu được 8,96 lít (đktc) hỗn hợp khí NO và NO_2 có tỉ khối đối với H_2 là 19. Giá trị của m là:

Hướng dẫn giải

Đặt u, v là số mol NO và NO_2 .

$$\rightarrow u + v = 0,4 \text{ mol}$$

$$m_{\text{khí}} = 30u + 46v = 0,4 \cdot 2 \cdot 19$$

$$\rightarrow u = v = 0,2 \text{ mol}$$

Bảo toàn electron: $2n_{\text{Cu}} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2}$

$$\rightarrow n_{\text{Cu}} = 0,4 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{Cu}} = 25,6 \text{ gam}$$

2.6. Dạng 6: Đồng (Cu), hợp chất của đồng tác dụng với axit

Bài 1: Khi hòa tan 30 gam hỗn hợp Cu và CuO trong dung dịch HNO₃ 1M lấy dư, thấy thoát ra 6,72 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Khối lượng của CuO trong hỗn hợp ban đầu là:

Hướng dẫn giải

$$n_{\text{NO}} = 0,3 \text{ mol}$$

$$\text{Bảo toàn e: } 2n_{\text{Cu}} = 3n_{\text{NO}}$$

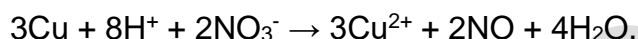
$$\rightarrow n_{\text{Cu}} = 0,45 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{Cu}} = 0,45 \cdot 64 = 28,8 \text{ gam}$$

$$\rightarrow m_{\text{CuO}} = 1,2 \text{ gam.}$$

Bài 2: Cho 1 lượng bột Cu dư vào 200ml hỗn hợp HNO₃ 1M và H₂SO₄ 0,5M, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch X và sản phẩm khử duy nhất là NO. Cô cạn dung dịch X, khối lượng muối khan thu được là:

Hướng dẫn giải

Vì chỉ sinh ra khí NO nên ta có:



$$0,4 \quad 0,1 \quad 0,15$$

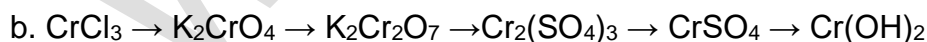
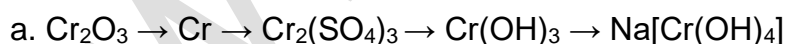
Nên sau khi cô cạn dung dịch X ta có: 0,15 mol Cu²⁺; 0,1 mol NO₃⁻; 0,1 mol SO₄²⁻

$$\rightarrow m_{\text{muối khan}} = 25,4 \text{ gam}$$

3. Luyện tập

3.1. Bài tập tự luận

Câu 1: Hoàn thành sơ đồ phản ứng sau:



Câu 2: Dung dịch X gồm CuCl₂ 0,2M; FeCl₂ 0,3M; FeCl₃ 0,3M. Cho m (g) bột Mg vào 100ml dung dịch X khuấy đều đến khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch B. Thêm dung dịch KOH dư vào B được kết tủa D. Nung D trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 5,4 g chất rắn E. Giá trị của m là?

Câu 3: Hòa tan hỗn hợp gồm 0,1 mol Zn; 0,05 mol Cu; 0,3 mol Fe trong dung dịch HNO_3 . Sau khi các kim loại tan hết thu được dung dịch không chứa NH_4NO_3 và khí NO là sản phẩm khử duy nhất, Số mol HNO_3 tối thiểu cần dùng là?

Câu 4: Dung dịch X chứa m gam hỗn hợp CuSO_4 và NaCl. Thực hiện điện phân dung dịch X cho đến khi nước bắt đầu điện phân ở cả 2 điện cực thì dừng lại, khi đó ở anot thoát ra 4,48 lít khí (đktc). Dung dịch sau điện phân có thể hòa tan tối đa 2,7 gam Al. Giá trị lớn nhất của m là:

Câu 5: Thực hiện các phản ứng nhiệt nhôm hỗn hợp gồm m gam Al và 4,56 gam Cr_2O_3 (trong điều kiện không có O_2), sau khi phản ứng kết thúc, thu được hỗn hợp X. Cho toàn bộ X vào một lượng dư dung dịch HCl (loãng, nóng), sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được 2,016 lít H_2 (đktc). Còn nếu cho toàn bộ X vào một lượng dư dung dịch NaOH (đặc, nóng), sau khi phản ứng kết thúc thì số mol NaOH đã phản ứng là:

3.2. Bài tập trắc nghiệm

Câu 1: Cho m gam bột crom phản ứng hoàn toàn với dung dịch HCl (dư) thu được V lít khí H_2 (đktc). Mặt khác cũng m gam bột crom trên phản ứng hoàn toàn với khí O_2 (dư) thu được 15,2 gam oxit duy nhất. Giá trị của V là:

- A. 2,24
- B. 4,48
- C. 3,36
- D. 6,72

Câu 2: Cho 3,2 gam Cu tác dụng với 100ml dung dịch hỗn hợp (HNO_3 0,8M + H_2SO_4 0,2M), sản phẩm khử duy nhất của HNO_3 là NO. Thể tích khí NO (đktc) là

- A. 0,672 lít.
- B. 0,336 lít.
- C. 0,747 lít.
- D. 1,792 lít.

Câu 3: Cặp chất nào sau đây phản ứng với cả 2 dung dịch HCl và NaOH?

- A. Al_2O_3 và CrO_3 .
- B. Cr_2O_3 và Al_2O_3 .

C. CrO và Al_2O_3 .

D. CrO và Cr_2O_3 .

Câu 4: Tính chất hóa học đặc trưng của các hợp chất Crom (II) là

A. tính khử.

B. Tính oxi hóa.

C. Tính lưỡng tính.

D. Tính axit.

Câu 5: Có các cặp chất sau: Cu và dung dịch FeCl_3 ; H_2S và dung dịch CuSO_4 ; H_2S và dung dịch FeCl_3 ; dung dịch AgNO_3 và dung dịch FeCl_3 . Số cặp chất xảy ra phản ứng ở điều kiện thường là:

A. 2

B. 3

C. 4

D. 1

4. Kết luận

Trong nội dung bài học này các em cần nắm bắt một số thứ như sau: tính chất của crom, đồng và hợp chất của chúng.