

# CROM VÀ HỢP CHẤT CỦA CROM

## 1. Tóm tắt lý thuyết

### 1.1. Crom

#### a. Vị trí trong Bảng tuần hoàn, cấu hình electron nguyên tử

- Cấu hình electron:  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^54s^1$  hay  $[Ar]3d^54s^1$ .

- Ô 24, nhóm VIB, chu kì 4.

#### b. Tính chất vật lí

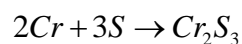
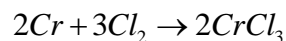
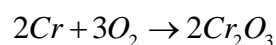
- Crom là kim loại màu trắng bạc, có khối lượng riêng lớn ( $d = 7,2g/cm^3$ ),  $t_{nc}^0 = 1890^{\circ}C$

- Là kim loại cứng nhất, có thể rạch được thủy tinh.

#### c. Tính chất hóa học

Trong các hợp chất crom có số oxi hoá từ +1  $\rightarrow$  +6 (hay gặp +2, +3 và +6).

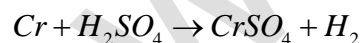
- Tác dụng với Phi kim:



- Tác dụng với nước:

Cr bền với nước và không khí do có lớp màng oxit rất mỏng, bền bảo vệ  $\Rightarrow$  Mạ crom lên sắt để bảo vệ sắt và dùng Cr để chế tạo thép không gỉ.

- Tác dụng với Axit:



- Chú ý: Cr không tác dụng với dung dịch  $HNO_3$  hoặc  $H_2SO_4$  đặc, nguội.

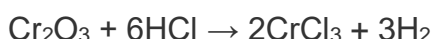
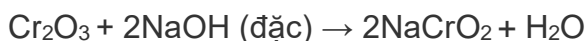
### 1.2. Hợp chất của Crom

#### a. Hợp chất Crom (III)

- Crom (III) oxit –  $Cr_2O_3$

+ Tính chất vật lí:  $Cr_2O_3$  là chất rắn, màu lục thẫm, không tan trong nước.

+ Tính chất hóa học:  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  là oxit lưỡng tính:

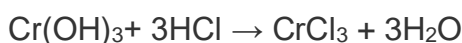
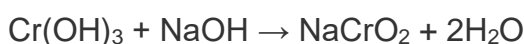


### - Crom (III) hiđroxit – $\text{Cr}(\text{OH})_3$

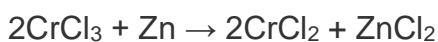
+ Tính chất vật lý:  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  là chất rắn, màu lục xám, không tan trong nước

+ Tính chất hóa học:

-  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  là một hiđroxit lưỡng tính:



- Tính khử và tính oxi hoá:

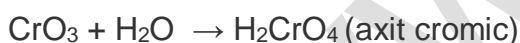


### b. Hợp chất Crom (VI)

#### - Crom (VI) oxit – $\text{CrO}_3$

+ Tính chất vật lý:  $\text{CrO}_3$  là chất rắn màu đỏ thẫm.

+ Tính chất hóa học: Là một oxit axit:



Có tính oxi hoá mạnh: Một số chất hữu cơ và vô cơ (S, P, C,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) bốc cháy khi tiếp xúc với  $\text{CrO}_3$ .

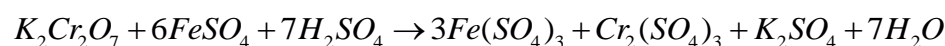
#### - Muối crom (VI):

+ Tính chất vật lý: Là những hợp chất bền.

$\text{Na}_2\text{CrO}_4$  và  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  có màu vàng (màu của ion  $\text{CrO}_4^{2-}$ )

$\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  và  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  có màu da cam (màu của ion  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ )

+ Tính chất hóa học: Các muối cromat và đicromat có tính oxi hoá mạnh:



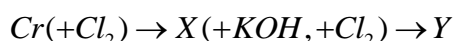
Trong dung dịch của ion  $\text{CrO}_4^{2-}$  luôn có cả ion  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  ở trạng thái cân bằng với nhau:



## 2. Bài tập minh họa

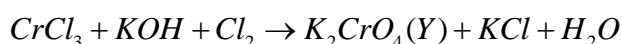
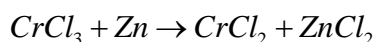
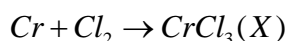
### 2.1. Dạng 1: Phương trình phản ứng

**Bài 1:** Cho sơ đồ phản ứng:

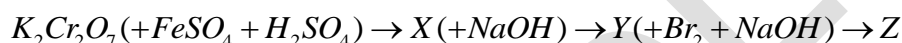


Biết Y là hợp chất của crom. Hai chất X và Y lần lượt là

#### Hướng dẫn giải



**Bài 2:** Cho sơ đồ chuyển hóa sau:



Biết X, Y và Z là các hợp chất của crom. Hai chất Y và Z lần lượt là

#### Hướng dẫn giải

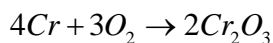
- Các phản ứng xảy ra là:



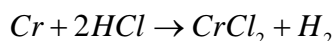
### 2.2. Dạng 2: Xác định lượng chất sau phản ứng

**Bài 1:** Cho m gam bột crom phản ứng hoàn toàn với dung dịch HCl (dư) thu được V lít khí  $\text{H}_2$  (đktc). Mặt khác cũng m gam bột crom trên phản ứng hoàn toàn với khí  $\text{O}_2$  (dư) thu được 15,2 gam oxit duy nhất. Giá trị của V là

#### Hướng dẫn giải



$$0,2 \quad \leftarrow 0,1$$



$$0,2 \quad \quad \quad 0,2$$

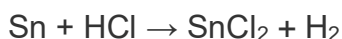
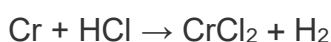
$$V_{H_2} = 4,48(l)$$

**Bài 2:** Hòa tan hoàn toàn 11,15 gam hỗn hợp X gồm crom và thiếc vào dung dịch HCl dư thu được 3,36 lít  $H_2$  (đktc). Số mol  $O_2$  cần dùng để đốt cháy hoàn toàn 11,15 gam X là:

### Hướng dẫn giải

X gồm x mol Cr và y mol Sn

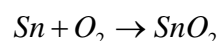
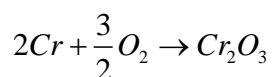
Phản ứng với HCl:



$$\rightarrow \begin{cases} x + y = n_{H_2} = 0,15 \text{ mol} \\ 52x + 119y = 11,15 \text{ g} \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = 0,1 \text{ mol}; y = 0,05 \text{ mol}$$

Khi phản ứng với oxi:



$$\rightarrow n_{O_2} = 0,75 \cdot 0,1 + 0,05 = 0,125 \text{ mol}$$

### 2.3. Dạng 3: Hiệu suất của phản ứng

Thực hiện phản ứng nhiệt nhôm hỗn hợp X gồm Al và  $Cr_2O_3$ , thu được hỗn hợp Y. Chia hỗn hợp Y thành hai phần bằng nhau.

+ Phần 1 phản ứng vừa đủ 2,5 lít dung dịch  $H_2SO_4$  0,5M, nóng (không có không khí).

+ Phần 2 phản ứng vừa đủ 3,2 lít dung dịch  $HNO_3$  1M, thu được 11,2 lít khí NO (đo ở đktc, sản phẩm khử duy nhất).

Hiệu suất của phản ứng nhiệt nhôm là:

### Hướng dẫn giải

$$n_{H_2SO_4} = 2,5 \cdot 0,5 = 1,25 \text{ mol}$$

$$n_{HNO_3} = 3,2 \cdot 1 = 3,2 \text{ mol}$$

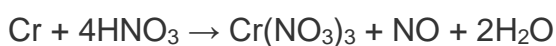
$$n_{NO} = 0,5 \text{ mol}$$

$$n_{NO_3^-} = 3,2 - 0,5 = 2,7 \text{ mol}$$

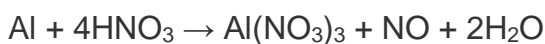
$$n_{SO_4^{2-}} = 1,25 \text{ mol}$$

Ta thấy có sự chênh lệch điện tích  $NO_3^-$  và  $SO_4^{2-}$ , chính là do Cr sinh ra

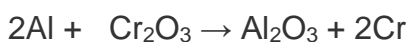
$$\Rightarrow n_{Cr} = 1,7 - 1,25 \cdot 2 = 0,2 \text{ mol}$$



$$0,2 \quad 0,8 \quad 0,2 \quad 0,2$$

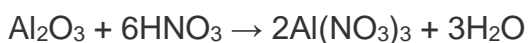


$$0,3 \quad 1,2 \quad \quad \quad 0,3$$

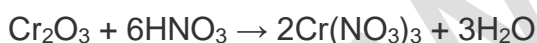


$$0,2 \quad 0,1 \quad 0,1 \quad 0,2$$

$$\Rightarrow n_{Al_2O_3} = 0,1$$



$$0,1 \quad 0,6$$



$$0,1 \quad \leftarrow \quad 3,2 - 0,8 - 1,2 - 0,6$$

$$\Rightarrow \sum n_{Cr_2O_3, bd} = 0,2$$

$$\sum n_{Al, bd} = 0,5$$

$\Rightarrow$  Hiệu suất tính theo  $Cr_2O_3$

$$\rightarrow H\% = \frac{0,1}{0,2} = 50\%$$

#### 4. Kết luận

Sau bài học cần nắm:

- Vị trí của Crom trong Bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học
- Cấu tạo nguyên tử, tính chất vật lí - hóa học và phương pháp điều chế.

- Tính chất và ứng dụng của một số hợp chất quan trọng của Crom như oxit và muối Crom (III), Crom (VI).

www.eLib.vn