

## Bài 39.

## MỘT SỐ HỢP CHẤT CỦA CROM

### I – MỤC TIÊU CỦA BÀI HỌC

#### 1. Kiến thức

- Biết tính chất hoá học đặc trưng của các hợp chất crom(II), crom(III), crom(VI).
- Biết được ứng dụng của một số hợp chất của crom.

#### 2. Kỹ năng

Tiếp tục rèn kỹ năng viết PTHH, đặc biệt là của phản ứng oxi hoá – khử.

### II – CHUẨN BỊ

- Một số hoá chất : Bột crom(III) oxit ; Các dung dịch :  $\text{CrCl}_3$ ,  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng,  $\text{KI}$ .
- Dụng cụ : Ống nghiệm, giá ống nghiệm, kẹp gỗ.
- HS xem lại dây thé điện cực chuẩn của kim loại, đặc biệt quan tâm đến các cặp thé điện cực chuẩn của crom và các cặp lân cận.

### III – GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

- GV nên sử dụng thí nghiệm để dạy học. Nếu có điều kiện có thể tổ chức cho HS làm thí nghiệm theo nhóm để nghiên cứu bài học.
- Tận dụng những kiến thức đã có của HS về tính chất hoá học của crom, dây thé điện cực chuẩn của kim loại để đàm thoại, gợi mở giúp HS phát hiện tính chất các hợp chất của crom.

### ■ Hoạt động 1. HỢP CHẤT CROM(II)

GV yêu cầu HS nghiên cứu SGK để cho biết :

- Có những loại hợp chất crom(II) nào ?
- Tính chất hóa học chủ yếu của các hợp chất này là gì ?
- Viết PTHH minh họa tính chất hóa học đã nêu.

Kết luận :

- Các hợp chất crom(II) đều là chất khử mạnh, dễ dàng chuyển thành hợp chất crom(III).*
- Crom(II) oxit là một oxit bazơ, crom(II) hidroxit là một bazơ, dễ dàng tác dụng với axit không có tính oxi hoá tạo thành muối crom(II).*

### ■ Hoạt động 2. HỢP CHẤT CROM(III) (trọng tâm)

#### 1. Crom(III) oxit

- Làm thí nghiệm :
  - Cho HS quan sát bột crom(III) oxit để nhận xét màu sắc.
  - Lấy vào 3 ống nghiệm, mỗi ống một ít bột crom(III) oxit.
  - Nhỏ vào ống thứ nhất 2 ml nước, ống thứ hai 2 ml dung dịch axit HCl, ống thứ ba 2 ml dung dịch NaOH.
  - Lắc kĩ ống nghiệm, quan sát và cho nhận xét. Viết các PTHH.

– GV bổ sung : crom(III) oxit rất cứng. Người ta dùng nó làm bột mài để đánh bóng kim loại. Do có màu sắc đẹp và bền nên được dùng tạo màu : pha phẩm màu cho sơn, vôi quét tường, men đồ sứ, tạo màu cho thuỷ tinh,...

(Chú ý : Crom(III) oxit lưỡng tính nhưng không tan trong dung dịch axit loãng và kiềm loãng. Vì vậy GV nên làm thử trước để tìm được nồng độ dung dịch axit và kiềm thích hợp).

#### 2. Crom(III) hidroxit

- Làm thí nghiệm :
  - Lấy vào 2 ống nghiệm, mỗi ống khoảng 2 ml dung dịch muối crom(III).
  - Nhỏ vào 2 ống, mỗi ống 3 giọt dung dịch NaOH. Quan sát trạng thái, màu sắc của sản phẩm tạo thành. Viết PTHH.

- Nhỏ từ từ dung dịch axit HCl vào ống nghiệm thứ nhất và dung dịch NaOH đậm đặc vào ống nghiệm thứ hai. Quan sát hiện tượng xảy ra. Viết PTHH.

### 3. Muối crom(III)

- GV nêu vấn đề : Dựa vào số oxi hoá và thế điện cực chuẩn của các cặp oxi hoá – khử của crom, hãy dự đoán tính chất hoá học của hợp chất muối crom(III).

Số oxi hoá của crom trong hợp chất muối crom(III) ở vị trí trung gian. Do đó hợp chất này thể hiện tính oxi hoá và thể hiện tính khử.

Thí dụ : Trong môi trường axit, Zn khử muối Cr(III) thành muối Cr(II). Trong môi trường kiềm, Br<sub>2</sub> oxi hoá muối Cr(III) thành muối Cr(VI).

*Chú ý :*

- Tuỳ trình độ HS, GV có thể dựa vào các giá trị số oxi hoá, giúp HS áp dụng quy tắc  $\alpha$  để phán đoán chiều hướng của phản ứng oxi hoá – khử.

- Không yêu cầu HS viết PTHH.

– GV bổ sung :

- Trong các hợp chất muối Cr(III), quan trọng nhất là phèn crom – kali.
- Giống như phèn nhôm, phèn crom được sử dụng để thuộc da, cầm màu,...

**Kết luận :**

- **Hợp chất crom(III) có tính oxi hoá và tính khử.**
- **Crom(III) hidroxit và crom(III) oxit có tính lưỡng tính.**

#### ■ Hoạt động 3. HỢP CHẤT CROM(VI) (trọng tâm)

##### 1. Crom(VI) oxit

- GV yêu cầu HS nghiên cứu SGK và cho biết :
  - Tính chất lí, hoá học của CrO<sub>3</sub>.
  - So sánh với hợp chất tương tự của nguyên tố nhóm VIA (SO<sub>3</sub>), tìm những đặc điểm giống và khác nhau của chúng.

– GV cần gợi ý cho HS thấy :

◦ Trong hợp chất  $\text{CrO}_3$ , crom có số oxi hoá cao nhất (+6) nên hợp chất này chỉ có tính oxi hoá và là chất oxi hoá rất mạnh.

◦ Giống với  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CrO}_3$  là một oxit axit, tác dụng với nước tạo thành axit tương ứng.

◦ Khác nhau ở chỗ  $\text{CrO}_3$  tác dụng với nước tạo thành dung dịch hỗn hợp hai axit  $\text{H}_2\text{CrO}_4$  và  $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  còn  $\text{SO}_3$  khi tác dụng với nước tạo thành dung dịch axit sunfuric  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

◦ Trong khi  $\text{H}_2\text{SO}_4$  bền thì  $\text{H}_2\text{CrO}_4$  và  $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  không bền, dễ bị phân huỷ thành  $\text{CrO}_3$ .

## 2. Muối cromat và dicromat

– GV cho HS quan sát tinh thể kali dicromat để đặt vấn đề : Trong khi axit cromic và dicromic không bền thì muối của chúng rất bền.

– Cho HS quan sát dung dịch  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . Dung dịch của muối này cũng có màu da cam. Đó là màu của ion  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ .

– Làm thí nghiệm :

*Thí nghiệm 1 :*

◦ Lấy vào ống nghiệm khoảng 2 ml dung dịch  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , thêm từ từ từng giọt dung dịch  $\text{NaOH}$ . Quan sát hiện tượng xảy ra.

◦ Thêm vào dung dịch thu được ở trên từng giọt dung dịch axit  $\text{HCl}$ . Quan sát hiện tượng xảy ra.

GV nhấn mạnh :

◦ Màu vàng là màu của muối cromat (màu của ion  $\text{CrO}_4^{2-}$ ). Như vậy, trong môi trường kiềm, dicromat (màu da cam) chuyển sang cromat (màu vàng).

◦ Trong môi trường axit, cromat (màu vàng) chuyển sang dicromat (màu da cam).

*Thí nghiệm 2 :*

◦ Lấy vào ống nghiệm khoảng 2 ml dung dịch  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . Thêm vài giọt axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng làm môi trường.

- Nhỏ từ từ từng giọt dung dịch KI vào ống nghiệm trên. Quan sát sự đổi màu của dung dịch.
  - Dự đoán sản phẩm nào được tạo thành.
- (Nếu có thể, sau khi dự đoán sản phẩm tạo thành, thêm vài giọt hồ tinh bột vào dung dịch sản phẩm để xác định sự có mặt của  $I_2$ ).
- Viết PTHH.

Như vậy : Ở trạng thái số oxi hoá +6, crom là chất oxi hoá mạnh. Đặc biệt trong môi trường axit, muối Cr(VI) bị khử đến Cr(III).

GV bổ sung :

- Người ta sử dụng các hợp chất cromat hay dicromat làm chất oxi hoá như làm thuốc đầu diêm, thuộc da, điều chế một số hợp chất khác của crom,...
- Các ion cromat và dicromat rất độc, vì vậy cần hết sức cẩn thận khi làm việc với các hoá chất này. Dung dịch thừa phải đổ vào nơi quy định, tránh gây ô nhiễm nguồn nước sinh hoạt.

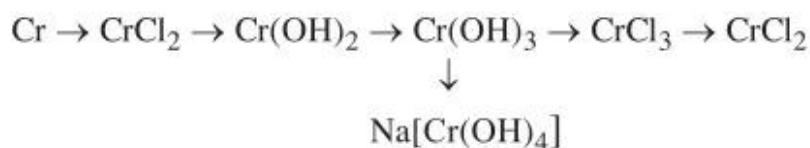
**Kết luận :**

- *Hợp chất crom(VI) có tính oxi hoá mạnh.*
- *Các oxit và hidroxit crom(VI) có tính axit.*

▪ **Hoạt động 4. CÙNG CỐ**

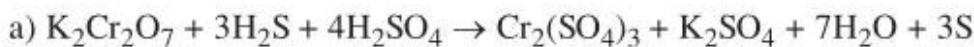
GV lựa chọn các bài tập cùng cố lại những kiến thức trọng tâm về tính chất hoá học của các hợp chất Cr(II), Cr(III), Cr(VI). Có thể sử dụng các bài tập trong SGK hoặc biên soạn bài tập mới phù hợp với trình độ cụ thể của HS.

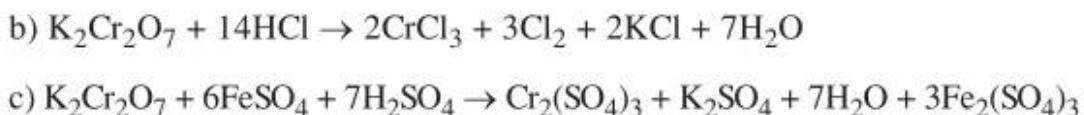
Thí dụ : Viết các PTHH thực hiện dây chuyển đổi hoá học sau :



#### IV – HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH GIÁO KHOA

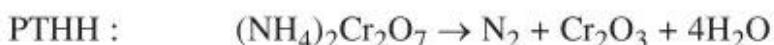
1. Dựa vào kết luận và các phản ứng hoá học trong SGK để hoàn thành bài tập.
2. Viết PTHH :





Trong các phản ứng trên,  $K_2Cr_2O_7$  là chất oxi hoá, còn  $H_2S$ ,  $HCl$ ,  $FeSO_4$  là chất khử,  $H_2SO_4$  là môi trường.

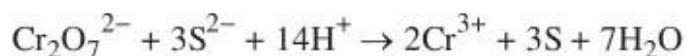
3. Phản ứng trên là phản ứng oxi hoá – khử nội phân tử.



4. PTHH dạng phân tử :



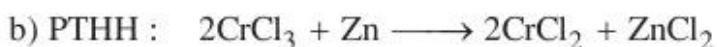
PTHH dạng ion :



5. a) PTHH :  $2CrCl_3 + 3Cl_2 + 16NaOH \rightarrow 2Na_2CrO_4 + 12NaCl + 8H_2O$

$CrCl_3$  là chất khử vì số oxi hoá của crom trong hợp chất này tăng từ +3 lên +6 trong hợp chất  $Na_2CrO_4$ .

$Cl_2$  là chất oxi hoá vì số oxi hoá của clo giảm từ 0 đến -1.



$CrCl_3$  là chất oxi hoá,  $Zn$  là chất khử

c) Muối Cr(III) có tính oxi hoá và tính khử.