

B. DẠY HỌC CÁC BÀI CỤ THỂ

Bài 38.

CROM

I – MỤC TIÊU CỦA BÀI HỌC

1. Kiến thức

- Biết cấu hình electron nguyên tử và vị trí của nguyên tố crom trong bảng tuần hoàn.
- Hiểu được tính chất lí, hoá học của đơn chất crom.
- Biết được sự hình thành các trạng thái oxi hoá của crom.
- Hiểu được phương pháp sản xuất crom.

2. Kỹ năng

- Vận dụng đặc điểm cấu tạo nguyên tử và cấu tạo đơn chất để giải thích những tính chất lí, hoá học đặc biệt của crom.
- Rèn luyện kỹ năng học tập theo phương pháp nghiên cứu, tư duy logic.

II – CHUẨN BỊ

- Bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học.
- Mô hình hoặc tranh vẽ mạng tinh thể lập phương tâm khối.

- Một số vật dụng mạ crom.
- Ôn lại cách viết cấu hình electron nguyên tử.
- Ôn lại sự hình thành dãy các kim loại chuyển tiếp.

III – GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Ở cuối lớp 12, HS đã có khá đầy đủ kiến thức về cấu tạo chất, là cơ sở nghiên cứu tính chất của chất. Vì vậy, GV cần khai thác triệt để những kiến thức đã có của HS để tìm hiểu tính chất lí, hoá học của crom. GV có thể dùng phương pháp nêu vấn đề, vấn đáp giúp HS dự đoán và kiểm tra dự đoán những tính chất của crom.

▪ Hoạt động 1. VỊ TRÍ VÀ CẤU TẠO (trọng tâm)

- GV cho HS xác định vị trí của crom trong bảng tuần hoàn.
- Từ số hiệu nguyên tử của crom là 24, yêu cầu HS :
 - Viết cấu hình electron nguyên tử.
 - Phân bố electron vào các ô lượng tử.
 - Nhận xét về số lớp electron, số electron độc thân.
- Từ số electron độc thân, dự đoán những số oxi hoá có thể có của crom.
- Quan sát mô hình (hoặc hình vẽ) mạng tinh thể lập phương tâm khối là mạng tinh thể kim loại crom. GV cần chỉ cho HS thấy rõ sự phân bố của các nguyên tử crom trong mạng tinh thể để thấy được cấu trúc đặc khít, bền vững của tinh thể.

Kết luận :

- Crom là kim loại chuyển tiếp, thuộc nhóm VIB, chu kì 4 của bảng tuần hoàn.
- Trong các hợp chất, crom có số oxi hoá biến đổi từ +1 đến +6. Trong đó phổ biến là các số oxi hoá +2, +3, +6.
- Ở nhiệt độ thường, đơn chất crom có cấu tạo mạng tinh thể lập phương tâm khối.

▪ Hoạt động 2. TÍNH CHẤT VẬT LÍ

HS nghiên cứu SGK để tìm hiểu tính chất vật lí đặc biệt của crom. Dựa vào cấu trúc mạng tinh thể, hãy giải thích những tính chất vật lí đó của crom.

- Crom có những tính chất vật lí đặc biệt :
 - Độ cứng lớn : cứng nhất trong số các kim loại.
 - Rất khó nóng chảy ($t_{nc} = 1890^{\circ}\text{C}$).
 - Là kim loại nặng ($D = 7,2 \text{ g/cm}^3$).

Giải thích : Do cấu trúc mạng tinh thể bền vững nên crom cứng, có khối lượng riêng lớn ; liên kết kim loại bền, mạng tinh thể khó bị phá vỡ nên nhiệt độ nóng chảy cao.

Kết luận :

- Crom có màu trắng ánh bạc.
- Crom rất cứng, có nhiệt độ nóng chảy cao.

▪ Hoạt động 3. TÍNH CHẤT HOÁ HỌC (trọng tâm)

Yêu cầu HS :

- Dựa vào các thông tin (SGK), dự đoán khả năng hoạt động hoá học của crom.

- Chứng minh khả năng hoạt động hoá học của crom bằng các phản ứng hoá học ; Giải thích tại sao crom có một số tính chất bất thường : kém hoạt động hoá học ở nhiệt độ thường, không tác dụng với nước mặc dù thế điện cực chuẩn nhỏ hơn nước.

- Crom là kim loại chuyển tiếp khá hoạt động. Ở nhiệt độ cao nó có thể phản ứng mãnh liệt với hầu hết các phi kim như halogen, oxi, lưu huỳnh,...

- Crom khử được H^+ của các dung dịch axit HCl và H_2SO_4 loãng, giải phóng hidro và cho muối Cr(II).

- Do được một màng oxit Cr_2O_3 bảo vệ, crom không bị oxi hoá trong không khí và crom không phản ứng với nước.

- Trong dung dịch axit HNO_3 và H_2SO_4 đặc, nguội crom trở nên thụ động.

- Crom có nhiều trạng thái oxi hoá, phổ biến là : +2, +3, +6.

Kết luận :

- Crom có độ âm điện nhỏ, thế điện cực chuẩn âm nên khả năng hoạt động hoá học khá mạnh.*
- Bền ở nhiệt độ thường do có màng oxit bảo vệ.*
- Bị thụ động trong axit HNO_3 và H_2SO_4 đặc nguội.*

▪ Hoạt động 4. ỨNG DỤNG

GV yêu cầu HS : Nghiên cứu SGK kết hợp với những hiểu biết thực tế để cho biết những ứng dụng thiết thực của crom.

Ứng dụng chủ yếu của crom là :

- Chế tạo thép đặc biệt Thép crom cứng, bền, chịu mài mòn, chịu nhiệt cao.*
- Mạ màng mỏng lên kim loại khác, đôi khi mạ lên cả chất dẻo, vừa chống ăn mòn vừa tạo vẻ đẹp bên ngoài cho đồ vật.*

Kết luận :

Crom có nhiều ứng dụng trong kĩ thuật :

- Chế tạo thép đặc biệt.*
- Dùng để mạ, bảo vệ kim loại và tạo vẻ đẹp cho đồ vật.*

▪ Hoạt động 5. SẢN XUẤT

Crom được sản xuất như thế nào ? Nguyên liệu ? Phương pháp ?

– Trong tự nhiên, crom khá phổ biến, không tồn tại ở dạng đơn chất. Quặng crom có ý nghĩa thực tiễn là cromit ($FeO.Cr_2O_3$).

– Từ quặng người ta có thể không luyện ra crom nguyên chất mà luyện ra ferocrom, một trong những hợp kim quan trọng của crom.

– Muốn điều chế crom nguyên chất, người ta dùng phương pháp nhiệt nhôm : chế hoá để tách được Cr_2O_3 ra khỏi quặng, rồi dùng nhôm để khử quặng.

Kết luận :

- Trong tự nhiên, crom tồn tại ở dạng hợp chất. Quặng chủ yếu của crom là cromit $FeO.Cr_2O_3$.*
- Phương pháp chủ yếu điều chế crom là tách Cr_2O_3 ra khỏi quặng rồi dùng phản ứng nhiệt nhôm để khử thành kim loại.*

▪ Hoạt động 6. CÙNG CỐ

GV dùng các bài tập để củng cố các kiến thức trọng tâm của bài học. Có thể sử dụng các bài tập 2 và 3 (SGK) hoặc tự đặt ra các bài phù hợp với trình độ HS để đánh giá mức độ nhận thức của HS.

IV – HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP TRONG SÁCH GIÁO KHOA

1. a) Vị trí của crom trong bảng tuần hoàn : Ô 25, thuộc chu kì 4, nhóm VIB.
b) Cấu hình electron nguyên tử : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$.
c) Khả năng tạo thành các trạng thái oxi hoá khác nhau của crom : Do có nhiều electron độc thân ở các obitan 3d và 4s nên trong các hợp chất crom có số oxi hoá biến đổi từ +1 đến +6, trong đó phổ biến nhất là các số oxi hoá +2, +3, +6.

2. So sánh tính chất hoá học của nhôm và crom :

a) Giống nhau :

- Phản ứng với phi kim.
- Phản ứng với axit HCl, H₂SO₄ loãng.
- Bền trong không khí và thực tế không phản ứng với nước.
- Bị thụ động hoá trong axit HNO₃ và H₂SO₄ đặc, nguội.

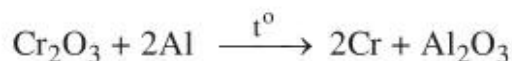
b) Khác nhau :

– Nhôm chỉ có 1 trạng thái oxi hoá là +3 còn crom có nhiều trạng thái oxi hoá : khi phản ứng với axit HCl, H₂SO₄ loãng, nhôm cho hợp chất nhôm(III) còn crom cho hợp chất crom(II).

Nhôm có tính khử mạnh hơn crom nên nhôm khử được crom(III) oxit.

3. a) Chọn B.
b) Chọn C.

4. PTHH của phản ứng nhiệt nhôm :



Lượng crom cần điều chế : $\frac{78}{52} = 1,5$ (mol).

Theo PTHH, lượng nhôm cần dùng là : 1,5 (mol).

Vậy khối lượng nhôm cần dùng là $1,5 \cdot 27 = 40,5$ (gam).

5. Lượng crom trong 100 g hợp kim là : $\frac{20}{52} = 0,385$ (mol).

Lượng niken trong 100 g hợp kim là : $\frac{80}{59} = 1,356$ (mol).

Vậy lượng niken ứng với một mol crom trong hợp kim này là :

$$\frac{1,356}{0,385} = 3,522 \text{ (mol)}$$