

# SẮT VÀ MỘT SỐ KIM LOẠI QUAN TRỌNG

## Phần 1. MỞ ĐẦU CHƯƠNG

### I – MỤC TIÊU CỦA CHƯƠNG

#### 1. Kiến thức

HS biết :

- Vị trí, cấu tạo nguyên tử, tính chất của sắt và một số hợp chất quan trọng của sắt.
- Thành phần, tính chất và ứng dụng của gang, thép.
- Tính chất và ứng dụng của crom, đồng, niken, kẽm, chì, thiếc.

HS hiểu : Nguyên nhân gây ra tính chất hoá học cơ bản của hợp chất sắt(II) và hợp chất sắt(III).

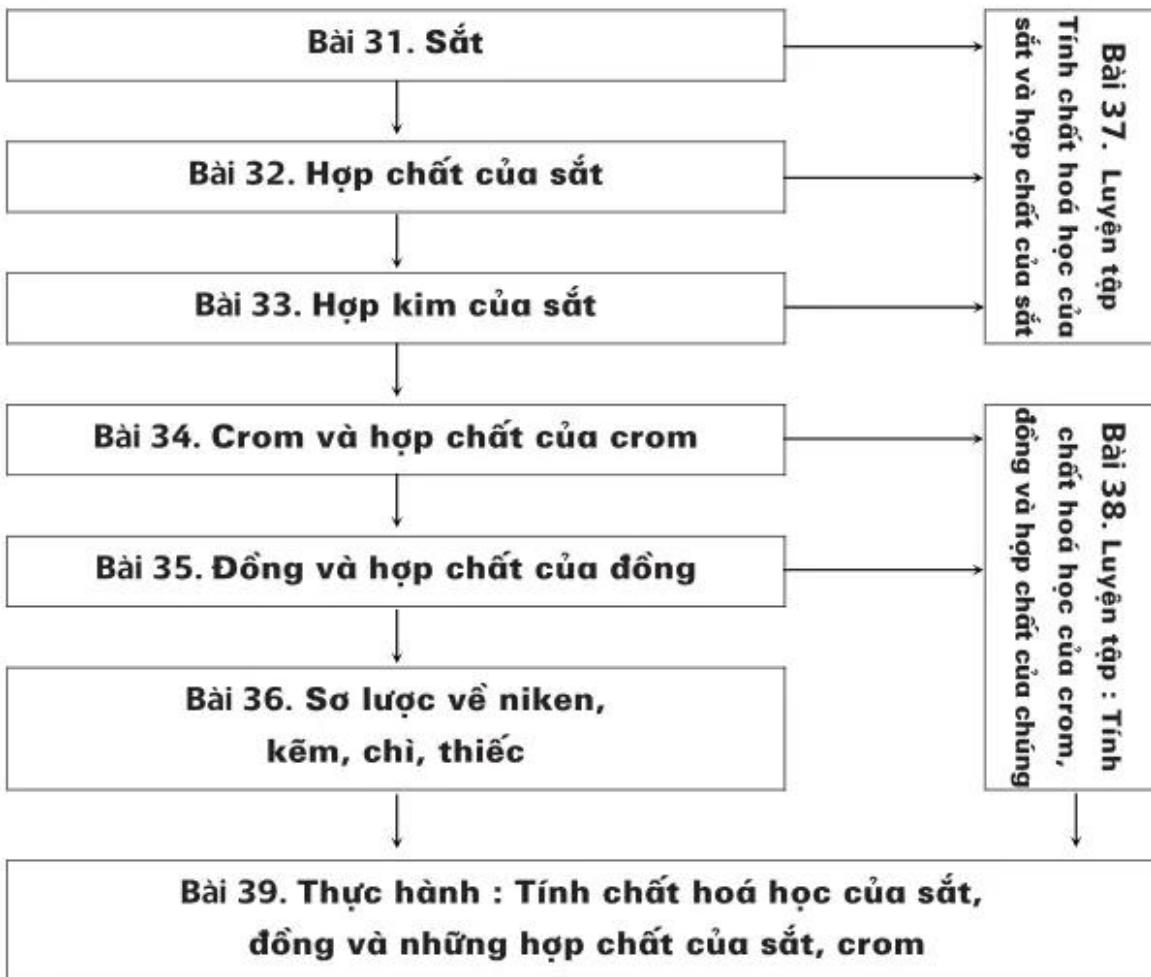
#### 2. Kĩ năng

- Từ cấu tạo nguyên tử suy ra tính chất.
- Giải bài tập về sắt.
- Tiến hành một số thí nghiệm đơn giản.

#### 3. Tình cảm, thái độ

- Có thái độ tích cực, tự giác và hợp tác trong học tập.
- Có ý thức bảo vệ những đồ vật bằng sắt (chống gỉ).

## II– HỆ THỐNG KIẾN THỨC CỦA CHƯƠNG



## III– MỘT SỐ ĐIỂM LƯU Ý VỀ NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP DẠY HỌC

1. Sắt là kim loại có độ hoạt động hoá học trung bình. Trong dãy điện hoá của kim loại, Fe đứng sau Cr, nhưng trong các phản ứng, Fe tỏ ra hoạt động hơn Cr là do Cr luôn luôn có màng oxit bền bảo vệ.

Sắt là nguyên tố nhóm d. Ngoài electron s, còn có những electron d tham gia tạo thành liên kết.

Theo lí thuyết, Fe ở nhóm VIIIB nên phải có số oxi hoá cao nhất là +8 (các nguyên tố ở cùng cột với Fe có số oxi hoá +8) nhưng người ta mới chỉ điều chế được hợp chất trong đó Fe có số oxi hoá cao nhất là +6.

Thông thường sắt có số oxi hoá +2 và +3.

Tính chất hoá học cơ bản của sắt là tính khử, tuỳ thuộc vào tính oxi hoá yếu hay mạnh của chất tham gia phản ứng mà sắt nhường 2e hoặc 3e.

Sắt cũng như Mn, Co, Ni không tạo hỗn hóng với thuỷ ngân.

Sắt tinh khiết được điều chế bằng cách dùng khí H<sub>2</sub> khử sắt oxit hoặc điện phân dd muối sắt.

Các hợp chất của sắt có hai loại là hợp chất sắt(II) và hợp chất sắt(III).

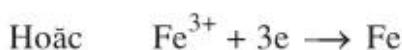
Tính chất hoá học đặc trưng của hợp chất sắt(II) là tính khử. Một ứng dụng của tính chất này là dùng để xác định hàm lượng của sắt trong vật liệu, thí dụ muốn xác định hàm lượng của sắt trong gang, người ta hoà tan mẫu gang trong dd H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng, dư rồi dùng dd KMnO<sub>4</sub> để chuẩn độ :



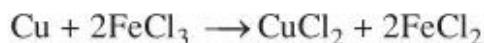
Ở đây, KMnO<sub>4</sub> vừa là chất oxi hoá vừa là chất chỉ thị cho phản ứng chuẩn độ. Điểm cuối của chuẩn độ, đó chính là lúc màu tím của dd KMnO<sub>4</sub> thêm vào không biến mất.

Muối FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O để lâu ngày trong phòng thí nghiệm bị chuyển dần thành muối sắt(III). Vì vậy, khi cân pha một dd chuẩn của Fe<sup>2+</sup>, người ta thường dùng muối kép (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. FeSO<sub>4</sub>.6H<sub>2</sub>O, gọi là muối Mo (Mohr).

Tính chất hoá học đặc trưng của hợp chất sắt(III) là tính oxi hoá :



Cần lưu ý HS là trong dãy điện hoá của kim loại, ion Fe<sup>2+</sup> có tính oxi hoá yếu hơn ion Cu<sup>2+</sup> và ion Fe<sup>3+</sup> có tính oxi hoá mạnh hơn ion Cu<sup>2+</sup>. Vì vậy, bột Cu có thể tan dần trong dd muối sắt(III). Thí dụ :



Về hợp kim của sắt cần cho HS nám được nguyên tắc sản xuất gang, thép và phân biệt được gang và thép về thành phần định tính, định lượng các nguyên tố. Nên cho HS lập bảng so sánh thành phần, tính chất, ứng dụng của gang và thép. Thí dụ, bảng so sánh thành phần nguyên tố :

Thành phần nguyên tố	% trong gang	% trong thép
C	3 – 6%	0,15 – 1,9%
Si	1 – 2%	0,03 – dưới 0,5%
S	0,05 – 0,1%	0,05 – dưới 0,08%
P	0,05 – 1,5%	0,05 – dưới 0,8%
Mn	0,5 – 1%	0,5 – 1%

Chỉ có khoảng 10% gang luyện trong lò cao được dùng trực tiếp (dùng đúc các bệ máy, ống dẫn nước, ...) còn lại dùng để luyện thép. Gang có tính cơ học kém, tuy rắn nhưng không chịu được va đập.

**2. Crom** là một kim loại chuyển tiếp lần đầu tiên đưa vào nghiên cứu ở trường THPT.

Crom có vai trò quan trọng về mặt lí thuyết vì tạo nên nhiều hợp chất trong đó Cr có các số oxi hoá từ +1 đến +6. Nguyên tử Cr có cấu hình electron bất thường (...3d<sup>5</sup>4s<sup>1</sup>).

Hợp chất Cr(III) có cấu tạo và tính chất giống hợp chất Al(III) và hợp chất Fe(III). Hợp chất Cr(VI) có cấu tạo và tính chất giống hợp chất S(VI).

Crom có nhiều ứng dụng như bảo vệ kim loại (mạ crom), chế thép không gỉ và nhiều hợp kim khác. Hợp kim của crom rất cứng, khó nóng chảy (chịu nhiệt) và rất ít bị ăn mòn.

Những hợp chất của crom có ứng dụng quan trọng trong công nghiệp và trong phòng thí nghiệm hóa học là CrO<sub>3</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> và K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>.

**3. Đồng** cũng là nguyên tố kim loại mới được đưa vào chương trình môn Hóa học trường THPT. Đồng là kim loại rất quen thuộc trong đời sống hàng ngày.

Nguyên tử Cu cũng có cấu hình electron bất thường (... 3d<sup>10</sup>4s<sup>1</sup>). Cấu hình 3d<sup>10</sup> (với đủ electron) nói chung là bền, tuy nhiên ở Cu, trong 10 electron 3d, có một electron được coi như electron 4s nhảy vào, cho nên Cu có số oxi hoá +1 và thêm 1e ở lớp d tạo số oxi hoá +2. Số oxi hoá +2 là trạng thái bền của đồng.

**4. Niken** là kim loại có màu trắng bạc, hoạt động hoá học trung bình, tác dụng được với nhiều đơn chất và hợp chất.

Niken có nhiều ứng dụng trong nhiều ngành kinh tế quốc dân, hơn 80% lượng nikten sản xuất được dùng trong luyện kim. Thép có chứa nikten có độ

bền cao về mặt hoá học và cơ học, nikен được dùng để mạ lên bề mặt các sản phẩm làm bằng kim loại dễ bị ăn mòn.

Một số hợp kim của nikен được dùng để sản xuất các loại tiền thay cho bạc, dùng trong kĩ thuật hàng không và Vũ Trụ, ...

Niken còn được dùng làm chất xúc tác cho một số phản ứng hoá học.

#### 5. Kẽm và thuỷ ngân là những nguyên tố đã biết từ thời cổ đại.

Trong cơ thể của động vật và thực vật có chứa kẽm với hàm lượng nhỏ.

Ở điều kiện thường, Zn khá giòn, nên không kéo dài được nhưng khi đun nóng đến  $100 - 150^{\circ}\text{C}$  lại dẻo và dai. Khi đun nóng đến  $200^{\circ}\text{C}$  lại có thể tán được thành bột.

Kẽm ở trạng thái rắn không độc, nhưng hơi của  $\text{ZnO}$  lại rất độc, các hợp chất khác của kẽm không độc.

Một lượng lớn kẽm được dùng mạ lên sắt, để bảo vệ cho sắt khỏi gỉ, một phần kẽm dùng để điều chế hợp kim như hợp kim với đồng, dùng để sản xuất pin khô.

Một số hợp chất của kẽm dùng trong y khoa như  $\text{ZnO}$  dùng làm thuốc giảm đau dây thần kinh, chữa bệnh eczema, chữa bệnh dị ứng, ...  $\text{ZnSO}_4$  dùng làm thuốc gây nôn, dd  $\text{ZnSO}_4 0,5\%$  làm thuốc nhỏ mắt, chữa đau mắt.

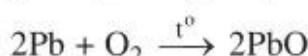
#### 6. Chì là kim loại có màu xám, có khối lượng riêng lớn ( $D = 11,34 \text{ g/cm}^3$ ).

Chì dùng chế tạo các bản cực ắc quy, vỏ dây cáp, đầu đạn và dùng chế tạo thiết bị để bảo vệ khỏi các tia phóng xạ.

Chì và các hợp chất của chì đều rất độc. Chì có 2 loại hợp chất ứng với hai số oxi hoá đặc trưng là +2 và +4. Hợp chất trong đó chì có số oxi hoá +4 có tính oxi hoá mạnh, nhất là trong môi trường axit, còn trong môi trường bazơ không thể hiện tính oxi hoá.

Ở điều kiện thường, Pb tác dụng với  $\text{O}_2$  của không khí tạo ra màng oxit bảo vệ cho kim loại không bị tiếp tục oxi hoá.

Khi đun nóng trong không khí, chì bị oxi hoá dần đến hết tạo ra  $\text{PbO}$  :



Chì phản ứng chậm với  $\text{H}_2\text{O}$  khi có mặt của oxi tạo ra hiđroxít :

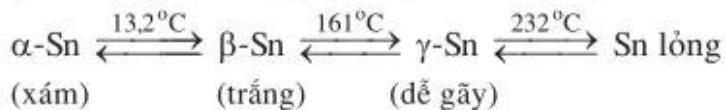


Lượng khí  $\text{CO}_2$  hoà tan trong nước ảnh hưởng mạnh đến tính bền của chì đối với nước. Với nồng độ thấp,  $\text{CO}_2$  làm cho các ống dẫn nước bằng chì bền

hơn do tạo ra lớp PbCO<sub>3</sub> không tan, với nồng độ cao sẽ làm cho lớp PbCO<sub>3</sub> tan gây hiện tượng ngộ độc.



7. Thiếc tồn tại ở 3 dạng thù hình phụ thuộc vào nhiệt độ và biến đổi lẫn nhau :



Ở các vùng lạnh, những đồ vật bằng thiếc chóng bị hỏng do quá trình biến đổi từ thiếc trắng sang thiếc xám xảy ra nhanh nên đã làm tăng thể tích của thiếc (đến 25,6%) vì vậy, thiếc đã vụn ra thành bột màu xám. Chính vì nguyên nhân đó, thiếc hàn của những bình đựng nhiên liệu lỏng bị phá huỷ khiến cho một đoàn thám hiểm Nam cực đã bị hi sinh vào năm 1912.

Khi cho β-Sn tiếp xúc với α-Sn đã biến hoá thành dạng bột thì sự biến đổi β-Sn thành α-Sn lại xảy ra rất dễ dàng, vì vậy những đồ dùng bằng thiếc chóng bị phá huỷ khi để lẫn với bột thiếc-α, người ta gọi là bệnh dịch thiếc.

Ngày nay, để làm chậm quá trình đó người ta dùng thiếc ở dạng hợp kim.

Về phương pháp giảng dạy cần lưu ý hướng dẫn HS dựa vào cấu hình electron nguyên tử của kim loại để dự đoán các trạng thái số oxi hoá có thể có và dựa vào số oxi hoá của kim loại trong hợp chất để dự đoán xem hợp chất thể hiện tính oxi hoá hay tính khử.