|  |  |
| --- | --- |
| **TRƯỜNG THPT NGUYỄN AN NINH**  **TỔ HÓA HỌC** | **NĂM HỌC 2021 -2022**  **CHỦ ĐỀ SẮT VÀ HỢP CHẤT CỦA SẮT** |

**A. SẮT.**

**I. VỊ TRÍ TRONG BTH VÀ CẤU HÌNH ELECTRON NGUYÊN TỬ.**

- Trong BTH, Fe thuộc ô thứ 26, chu kỳ 4, nhóm VIIIB.

- Cấu hình electron nguyên tử Fe: 1s22s22p63s23p63d64s2, viết gọn: [Ar]3d64s2

- Cấu hình electron của các ion sắt(II) và sắt (III)

Fe2+: 1s22s22p63s23p63d6

Fe3+: 1s22s22p63s23p63d5

**II. TÍNH CHẤT VẬT LÝ.**

Các em ghi nhận thông tin trong sách giáo khoa.

**III. TÍNH CHẤT HÓA HỌC.**

Sắt có tính khử trung bình, khi tham gia phản ứng với chất oxi hóa, sắt bị oxi hóa thành ion Fe2+ hoặc Fe3+



**1. Tác dụng với phi kim.**

Ở nhiệt độ cao, Fe khử được nhiều phi kim thành ainon và Fe bị oxi hóa thành ion Fe2+ hoặc Fe3+.

**a) Tác dụng với halogen.**



**b) Tác dụng với oxi và lưu huỳnh.**

\* Khi đốt nóng trong oxi, Fe khử O2 thành O2-, Fe bị oxi hóa thành Fe2+ và Fe3+.

 (sắt từ oxit)

Lưu ý: Fe3O4 ≡ FeO.Fe2O3

\* Đun nóng hỗn hợp gồm bột Fe với bột S thu được sắt(II)sunfua: FeS



**2. Tác dụng với dung dịch axit.**

**a) Với dung dịch HCl, H2SO4 loãng.**

Tính oxi hóa của hai axit này do ion thể hiện nên nguyên tử Fe khử ion giải phóng khí H2, khi đó Fe bị oxi hóa thành Fe2+

Ví dụ: 

Dạng ion thu gọn của hai phản ứng trên:



**b) Tác dụng với axit có tính oxi hóa mạnh như HNO3 hoặc H2SO4 đặc nóng.**

\* Fe thụ động (không tác dụng) với HNO3 đặc nguội và H2SO4 đặc nguội nên có thể dùng có thùng chứa bằng thép để đựng hai axit này.

\* Fe khử loãng tạo khí NO, sắt bị oxi hóa thành Fe3+

 loãng 

\* Fe khử đặc nóng tạo khí NO2, sắt bị oxi hóa thành Fe3+

 đặc 

\* Fe khử đặc nóng thành SO2, sắt bị oxi hóa thành Fe3+

đặc 

**3. Tác dụng với dung dịch muối.**

Phản ứng xảy ra theo quy tắc α, tức là Fe khử được ion của các kim loại đứng sau nó trong dãy điện hóa thành kim loại tự do.

Ví dụ: 

\* Lưu ý: Fe khử được ion Fe3+ thành Fe2+.



Từ đó ta thấy rằng nếu cho Fe dư tác dụng với HNO3, phản ứng hoàn toàn ta sẽ thu được muối Fe(NO3)2  vì



**IV. SẮT TRONG TỰ NHIÊN.**

\* Sắt chiếm khoảng 5% khối lượng của vỏ trái đất, chỉ đứng sau kim loại Al.

\* Trong tự nhiên sắt chủ yếu tồn tại ở dạng hợp chất.

\* Một số quặng sắt quan trọng là

+ quặng manhetit (Fe3O4).

+ quặng hemantit đỏ (Fe2O3).

+ quặng hemantit nâu (Fe2O3.nH2O)

+ quặng xiderit (FeCO3).

+ quặng pyrit (FeS2).

\* Ngoài ra, sắt có nhiều trong hemoglobin của máu, trong các thiên thạch có chứa Fe tự do.

**B. HỢP CHẤT CỦA SẮT.**

**I. HỢP CHẤT SẮT(II).**

**1. Sắt(II) oxit: FeO**

 - Tính chất vật lý: Là chất rắn, đen, không tan trong nước, không có trong tự nhiên.

- Tính chất hoá học:

**+ Là oxit bazơ**:

FeO + 2HCl → FeCl2 + H2

FeO + H2SO4 loãng → FeSO4 + H2O

+ FeO là chất oxi hóa khi tác dụng với các chất khử mạnh: H2, CO, Al → Fe:

FeO + H2  Fe + H2O

FeO + CO  Fe + CO2

3FeO + 2Al  Al2O3 + 3Fe

+ FeO là chất khử khi tác dụng với các chất có tính oxi hóa mạnh:

4FeO + O2 → 2Fe2O3

3FeO + 10HNO3 loãng → 3Fe(NO3)3 + NO + 5H2O

- Điều chế FeO:

FeCO3  FeO + CO2(nung trong điều kiện không có không khí)

Fe(OH)2  FeO + H2O (nung trong điều kiện không có không khí)

**2. Sắt(II) hidroxit. Fe(OH)2.**

-  Là chất kết tủa màu trắng hơi xanh, không tan trong nước.

- Là bazơ không tan: Fe(OH)2 + 2HCl → FeCl2 + 2H2O

- Bị nhiệt phân:

Fe(OH)2  FeO + H2O (nung trong điều kiện không có không khí)

4Fe(OH)2 + O2  2Fe2O3 + 4H2O (nung trong không khí)

- Có tính khử (do Fe có mức oxi hóa +2):

+ Trong không khí, chuyển dần sang màu đỏ nâu do có phản ứng

4Fe(OH)2 + O2 + 2H2O → 4Fe(OH)3

Trắng xanh đỏ nâu

+ Khi tác dụng với axit có tính oxi hóa mạnh bị oxi hóa thành sắt (III)

3Fe(OH)2 + 10HNO3 loãng → 3Fe(NO3)3 + NO + 8H2O

- Điều chế:  cho muối sắt(II) tác dụng với dung dịch kiềm



Dạng ion thu gọn:

Fe2+ + 2OH- → Fe(OH)2

3. Muối sắt(II).

     Không bền, có tính khử, khi tác dụng với chất oxi hóa tạo thành muối sắt (III).

2FeCl2 + Cl2 → 2FeCl3

3Fe(NO3)2 + 4HNO3 → 3Fe(NO3)3 + NO + 2H2O

2FeSO4 + 2H2SO4 đặc nóng → Fe2(SO4)3 + SO2 + 2H2O

10FeSO4 + 2KMnO4 + 8H2SO4 → 5Fe2(SO4)3 + K2SO4 + 2MnSO4 + 8H2O

6FeSO4 + K2Cr2O7 + 7H2SO4 → 3Fe2(SO4)3 + K2SO4 + Cr2(SO4)3 + 7H­2O

**Chú ý:** Các muối sắt (II) không tan như FeCO3, FeS, FeS2 bị đốt nóng trong không khí tạo Fe2O3.

4FeCO3 + O2   2Fe2O3 + 4CO2

4FeS + 9O2  2Fe2O3 + 4SO2

4FeS2 + 11O2 2Fe2O3 + 8SO2.

**II. HỢP CHẤT SẮT(III).**



Ion Fe3+ có tính oxi hóa, tùy thuộc vào chất khử mà ion Fe3+ bị khử thành Fe2+ hoặc Fe

**1. sắt(III) oxit: Fe2O3.**

 Là chất rắn, nâu đỏ, không tan trong nước.

- Tính chất hoá học:

+ Là oxit bazơ:   khi tác dụng với dung dịch axit tạo muối sắt(III)

Fe2O3 + 6HCl → 2FeCl3 + 3H2O

Fe2O3 + 3H2SO4 → Fe2(SO4)3 + 3H2O

Fe2O3 + 6HNO3 → 2Fe(NO3)3 + 3H2O

+ Là chất oxi hóa:

Fe2O3 + 3H2  2Fe + 3H2O

Fe2O3 + 3CO  2Fe + 3CO2

Fe2O3 + 2Al  Al2O3 + 2Fe

- Điều chế: thành phần của quặng hematit

- Phân hủy Fe(OH)3 ở nhiệt độ cao

2Fe(OH)3  Fe2O3 + 3H2O

**2. Sắt(III) hidroxit.**

\*  Là chất kết tủa màu nâu đỏ.

- Tính chất hoá học:

+ Là bazơ không tan: khi tác dụng với dung dịch axit tạo muối sắt(III)

Fe(OH)3 + 3HCl → FeCl3 + 3H2O

Fe(OH)3 + 3HNO3 → Fe(NO3)3 + 3H2O

+ Dễ bị phân hủy bởi nhiệt

2Fe(OH)3   Fe2O3 + 3H2O

- Điều chế:



Dạng ion thu gọn:

Fe3+ + 3OH- → Fe(OH)3↓

**3. Muối sắt(III).**

\* Đa số các muối sắt(III) tan trong nước, khi kết tinh, chung tồm tạo ở dạng muối ngậm nước như: 

\* Các muối sắt(III) có tính oxi hóa, dễ bị khử thành muối sắt(II)

Vd1: Ngâm mạt sắt vào trong dung dịch FeCl3, sau một thời gian, dung dịch từ màu vàng (màu của ion Fe3+) chuyển sang màu lục nhạt (màu của ion Fe2+)



Vd2: Ngâm lá Cu trong dung dịch Fe2(SO4)3, lá Cu bị ăn mòn và dung dịch chuyển sang màu xanh (màu của ion Cu2+ trong dung dịch)



Dạng ion thu gọn: 

\* Muối FeCl3 được sử dụng là chất xúc tác cho các phản ứng tổng hợp chất hữu cơ