# BÀI 21: ĐIỀU CHẾ KIM LOẠI

## I. Nguyên tắc điều chế kim loại

***Khử ion kim loại thành kim loại tự do***

**$M^{n+}$ → M**

## II. Phương pháp điều chế kim loại

## 1. Phương pháp thuỷ luyện

***a.Nguyên tắc:*** *dùng kim loại tự do có tính khử mạnh hơn để khử ion dương kim loại khác trong dung dịch muối.*

***b.Mục đích:*** ***có thể*** *điều chế các kim loại có tính* ***khử trung bình, yếu.***

***VD:*** $Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$

$Cu + 2AgNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$

## 2. Phương pháp nhiệt luyện

***a.Nguyên tắc:*** *dùng chất khử C, CO, $H_2$ ,Al để khử oxit kim loại ở nhiệt độ cao.*

***b.Mục đích:*** *có thể điều chế các kim loại có tính khử trung bình và yếu.*

*VD:* $CuO + H_2 \quad Cu + H_2O$

$3Fe_3O_4 + 8Al \quad 4Al_2O_3 + 9Fe$

*( Phản ứng nhiệt nhôm)*

## 3. Phương pháp điện phân

***Nguyên tắc:*** *dùng dòng điện 1 chiều trên catot để khử ion dương kim loại trong hợp chất*

**a. Điện phân nóng chảy :**

Điện phân nóng chảy muối halogen, riêng Al điện phân nóng chảy oxit

Dùng để điều chế kim loại mạnh (từ Al trở về trước)

Sơ đồ điện phân

- Catot (-) — Anot (+)
- **Khử $M^{n+}$** — **Oxi hoá $X^-$ hoặc $O^{2-}$**
- $M^{n+} + ne \rightarrow M$ — $2X^- \rightarrow X_2 + 2e$

  Hoặc $2O^{2-} \rightarrow O_2 + 4e$

**VD1:** Điện phân nóng chảy NaCl

- Catot (-) Anot (+)
- $2Na^+ + 2.1e \rightarrow 2Na$ $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e$

Phương trình: $2NaCl \rightarrow 2Na + Cl_2$

***<u>VD2:</u>*** *Điện phân nóng chảy $Al_2O_3$*

- Catot (-) Anot (+)
- $4Al^{3+} + 4.3e \rightarrow 4Al$ $3.2O^{2-} \rightarrow 3O_2 + 3.4e$

Phương trình: $2Al_2O_3$ $4Al + 3O_2$

❖ ***<u>Lưu ý:</u>***

*Anot bằng than chì sẽ bị oxi hóa bởi oxi sinh ra:*

$C + O_2 \rightarrow CO_2$

$C + CO_2 \rightarrow 2CO$

⇒ *hỗn hợp khí gồm: $CO$, $CO_2$, $O_2$ dư.*

⇒ *Dùng pp đường chéo*

***b. Điện phân dung dịch***

⇒ *Dùng để điều chế kim loại sau Al*

⇒ *Qui tắc điện phân dung dịch*

Catot (-) Anot (+)

**Khử $M^{n+}$ hoặc $H_2O$** **Oxi hoá gốc axit hoặc $H_2O$**

Sau $Al^{3+}$ : $M^{n+} + ne \rightarrow M$ Halogenua : $2X^- \rightarrow X_2 + 2e$

Từ $Al^{3+}$về trước : $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e$

$2H_2O + 2e \rightarrow 2OH^- + H_2$

***<u>VD:</u>*** *Điện phân dung dịch $CuSO_4$*

Catot (-) Anot (+)

$2Cu^{2+} + 2.2e \rightarrow 2Cu$ $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e$

$CuSO_4 + H_2O \rightarrow 2Cu + O_2 + 2H_2SO_4$

**c. Định luật Faraday**

- ***Biểu thức:***

$$m = \frac{A.I.t}{n.F}$$

*Trong đó : A là nguyên tử khối của chất thu được ở điện cực*

*I là cường độ dòng điện*

*t là thời gian ( đơn vị giây )*

*n là số e trao đổi*

*F = 96500*

**LUYỆN TẬP :**

**Câu 1.**Trường hợp nào sau đây kim loại được điều chế bằng phương pháp thuỷ luyện ?

A. Cu + $FeCl_3$ B.Zn + $AgNO_3$

C. Na + $CuSO_4$ D. Cu + AgCl

**Câu 2.** Thổi luồng khí CO dư qua ống sứ đựng CuO, MgO, $Al_2O_3$, FeO, $Fe_3O_4$ thu được chất rắn gồm :

A. Cu , Mg, Fe, Al B.Cu, MgO, $Al_2O_3$, Fe

C.Cu, Mg, $Al_2O_3$, Fe D. Cu, MgO, Al, Fe

**Câu 3.** Bao nhiêu kim loại sau đây có thể điều chế bằng phương pháp thủy luyện

Na, Zn, Al, Fe, Cu, Ba, Ca, Ag, Au

A. 2 B. 3 C.4 D.5

**Câu 4:** Những kim loại nào sau đây có thể có điều kiện bằng phương pháp đpnc Al, Zn, Cu, Fe, Ag, K, Ba, Mg

A. 2 B. 4 C. 3 D. 5

**Câu 5:** Những kim loại nào sau đây có thể đ/c bằng pp điện phân dung dịch?

Zn, Fe,Ca, Ba, Al, Ag, Cu, Pb

A. 3 B. 4 C. 5 D. 6