

ĐIỀU CHẾ KIM LOẠI

- Hiểu nguyên tắc điều chế kim loại.
- Biết các phương pháp điều chế kim loại.

I - NGUYÊN TẮC

Trong tự nhiên, chỉ có một số ít kim loại như vàng, platin,... tồn tại ở dạng tự do, hầu hết các kim loại còn lại đều tồn tại ở dạng hợp chất. Trong hợp chất, kim loại tồn tại dưới dạng ion dương M^{n+} .

Muốn điều chế kim loại, ta phải khử ion kim loại thành nguyên tử.

Vậy : *Nguyên tắc điều chế kim loại là khử ion kim loại thành nguyên tử.*

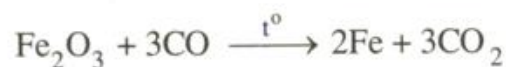
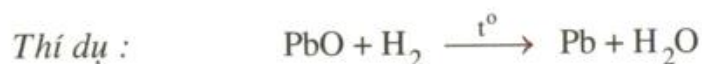


II - PHƯƠNG PHÁP

Tùy thuộc vào độ hoạt động hoá học của kim loại mà người ta chọn phương pháp điều chế phù hợp.

1. Phương pháp nhiệt luyện

Những kim loại có độ hoạt động trung bình như Zn, Fe, Sn, Pb,... thường được điều chế bằng phương pháp nhiệt luyện, nghĩa là khử ion kim loại trong hợp chất ở nhiệt độ cao bằng các chất khử như C, CO, H₂ hoặc các kim loại hoạt động.



Phương pháp này được dùng để sản xuất kim loại trong công nghiệp.

Chất khử hay được sử dụng trong công nghiệp là cacbon.

2. Phương pháp thủy luyện

Cơ sở của phương pháp này là dùng những dung dịch thích hợp như dung dịch H₂SO₄, NaOH, NaCN,... để hoà tan kim loại hoặc hợp chất của kim loại và tách

ra khỏi phần không tan có trong quặng. Sau đó khử những ion kim loại này trong dung dịch bằng kim loại có tính khử mạnh như Fe, Zn,...

Thí dụ : Dùng Fe để khử ion Cu^{2+} trong dung dịch muối đồng.

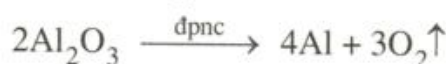


3. Phương pháp điện phân

a) Điện phân hợp chất nóng chảy

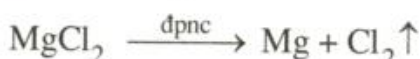
Những kim loại hoạt động hoá học mạnh như K, Na, Ca, Mg, Al được điều chế bằng phương pháp điện phân nóng chảy các hợp chất của kim loại, nghĩa là khử ion kim loại bằng dòng điện.

Thí dụ 1 : Điện phân Al_2O_3 nóng chảy để điều chế Al.



Điện phân Al_2O_3 nóng chảy là phương pháp sản xuất nhôm trong công nghiệp.

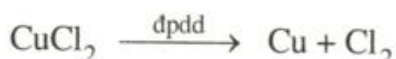
Thí dụ 2 : Điện phân MgCl_2 nóng chảy để điều chế Mg.



b) Điện phân dung dịch

Cũng có thể điều chế các kim loại hoạt động trung bình hoặc yếu bằng cách điện phân dung dịch muối của chúng.

Thí dụ : Điện phân dung dịch CuCl_2 để điều chế Cu.



c) *Tính lượng chất thu được ở các điện cực*

Dựa vào công thức biểu diễn định luật Faraday, có thể xác định được khối lượng các chất thu được ở điện cực :

$$m = \frac{AIt}{nF}, \text{ trong đó}$$

m : Khối lượng chất thu được ở điện cực (gam).

A : Khối lượng mol nguyên tử của chất thu được ở điện cực.

n : Số electron mà nguyên tử hoặc ion đã cho hoặc nhận.

I : Cường độ dòng điện (ampe).

t : Thời gian điện phân (giây).

F : Hằng số Faraday ($F = 96\,500$).

BÀI TẬP

1. Trình bày cách để

- điều chế Ca từ CaCO_3 .
- điều chế Cu từ CuSO_4 .

Viết phương trình hoá học của các phản ứng.

2. Từ Cu(OH)_2 , MgO, Fe_2O_3 hãy điều chế các kim loại tương ứng bằng một phương pháp thích hợp. Viết phương trình hoá học của phản ứng.
3. Một loại quặng sắt chứa 80% Fe_2O_3 , 10% SiO_2 và một số tạp chất khác không chứa Fe và Si. Hàm lượng các nguyên tố Fe và Si trong quặng này là
- A. 56% Fe và 4,7% Si.
 - B. 54% Fe và 3,7% Si.
 - C. 53% Fe và 2,7% Si.
 - D. 52% Fe và 4,7% Si.
4. Để khử hoàn toàn 30 gam hỗn hợp gồm CuO, FeO, Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , Fe, MgO cần dùng 5,6 lít khí CO (đktc). Khối lượng chất rắn thu được sau phản ứng là
- A. 28 gam.
 - B. 26 gam.
 - C. 24 gam.
 - D. 22 gam.
5. Điện phân (điện cực trơ) dung dịch muối sunfat của một kim loại hoá trị II với dòng điện cường độ 3A. Sau 1930 giây điện phân thấy khối lượng catot tăng 1,92 gam.
- a) Viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra tại mỗi điện cực và phương trình hoá học chung của sự điện phân.
 - b) Xác định tên kim loại.