

Tổng quan về hợp chất của Đồng (Cu)

Trong các hợp chất, Đồng (Cu) có hai số oxi hóa phổ biến là +1 và +2. Các hợp chất của Đồng(II) bền và phổ biến hơn các hợp chất của Đồng(I).

- **Hợp chất Đồng(I) (Cu^+):** Kém bền, dễ bị oxi hóa thành hợp chất Đồng(II).
- **Hợp chất Đồng(II) (Cu^{2+}):** Bền và phổ biến nhất, dung dịch muối đồng(II) thường có màu xanh lam đặc trưng.

I. Hợp chất Đồng(I)

Hợp chất Đồng(I) điển hình và thường gặp nhất trong chương trình phổ thông là Đồng(I) oxit.

1. Đồng(I) oxit (Cu_2O)

- **Công thức hóa học:** Cu_2O
- **Tên gọi:** Đồng(I) oxit (tên cũ: cupơ oxit)

a. Tính chất vật lý

Đồng(I) oxit là chất rắn, có màu đỏ gạch, không tan trong nước.

b. Tính chất hóa học

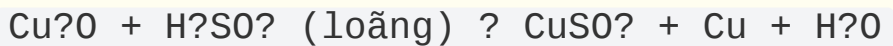
Cu_2O là một oxit bazơ, tuy nhiên nó thể hiện cả tính oxi hóa và tính khử.

1. Tác dụng với axit:

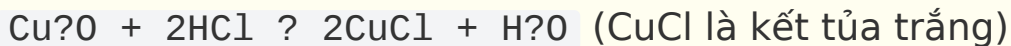
Khi tác dụng với axit mạnh như H_2SO_4 loãng hoặc HCl , Cu_2O vừa thể hiện tính

bazơ, vừa thể hiện tính tự oxi hóa - khử.

- **Ví dụ 1:** Tác dụng với H_2SO_4 loãng.



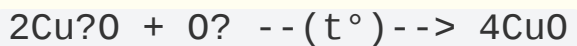
- **Ví dụ 2:** Tác dụng với HCl đặc.



2. Bị oxi hóa:

Cu_2O có thể bị oxi hóa lên hợp chất Đồng(II) bởi các chất oxi hóa mạnh.

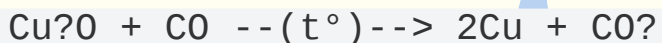
- **Ví dụ:** Tác dụng với O_2 khi đun nóng.



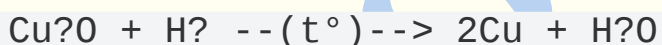
3. Bị khử:

Cu_2O dễ dàng bị khử thành kim loại Cu bởi các chất khử mạnh như H_2 , CO , Al ở nhiệt độ cao.

- **Ví dụ 1:** Bị khử bởi CO .



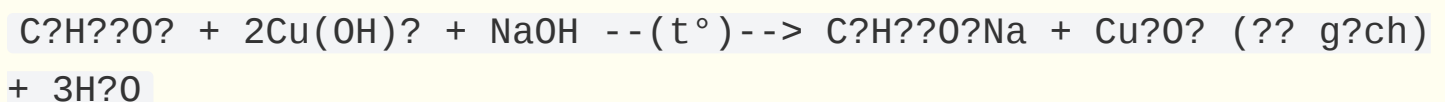
- **Ví dụ 2:** Bị khử bởi H_2 .



c. Điều chế

Cu_2O được tạo thành khi oxi hóa Cu trong điều kiện thiếu oxi hoặc trong phản ứng nhận biết glucozơ bằng thuốc thử Fehling hoặc trong môi trường kiềm.

- **Ví dụ:** Phản ứng của glucozơ ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) với $\text{Cu}(\text{OH})_2$ trong môi trường kiềm, đun nóng.



d. Ứng dụng

Cu₂O được sử dụng trong một số loại sơn chống hà (sơn cho tàu biển), làm chất màu cho gốm sứ và thủy tinh (tạo màu đỏ), và làm chất bán dẫn.

II. Hợp chất Đồng(II)

Đây là dạng hợp chất phổ biến và quan trọng nhất của đồng.

1. Đồng(II) oxit (CuO)

- **Công thức hóa học:** CuO
- **Tên gọi:** Đồng(II) oxit (tên cũ: cupric oxit)

a. Tính chất vật lý

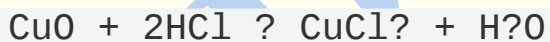
CuO là chất rắn, màu đen, không tan trong nước.

b. Tính chất hóa học

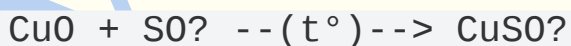
CuO là một oxit bazơ và có tính oxi hóa.

1. **Tính oxit bazơ:** Tác dụng với axit và oxit axit.

- **Ví dụ 1:** Tác dụng với axit tạo muối và nước.



- **Ví dụ 2:** Tác dụng với oxit axit (khi nung nóng) tạo muối.

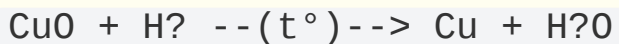


2. **Tính oxi hóa:** Bị khử bởi các chất khử mạnh (CO, H₂, C, Al, NH₃) ở nhiệt độ cao.

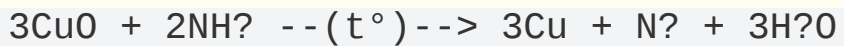
- **Ví dụ 1:** Bị khử bởi CO.



- **Ví dụ 2:** Bị khử bởi H₂.

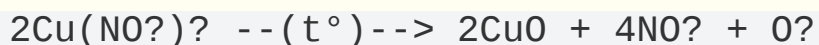
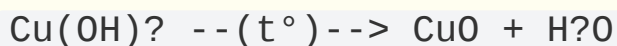


- **Ví dụ 3:** Bị khử bởi NH₃.



c. Điều chế

- Nung nóng Cu trong không khí: $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CuO}$
- Nhiệt phân một số hợp chất của đồng như Cu(OH)₂, Cu(NO₃)₂, CuCO₃:



d. Ứng dụng

CuO được dùng làm chất oxi hóa trong hóa học hữu cơ, làm chất tạo màu đen cho gốm sứ, thủy tinh và men, và là thành phần trong một số loại pin.

2. Đồng(II) hiđroxit (Cu(OH)₂)

- **Công thức hóa học:** Cu(OH)₂

a. Tính chất vật lý

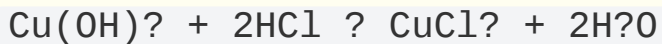
Cu(OH)₂ là chất rắn, dạng kết tủa keo, màu xanh lam. Không tan trong nước.

b. Tính chất hóa học

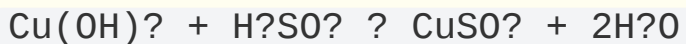
Cu(OH)₂ là một bazơ yếu, không tan và dễ bị nhiệt phân.

1. **Tính bazơ:** Dễ dàng tác dụng với axit.

- **Ví dụ 1:** Phản ứng với HCl.



- **Ví dụ 2:** Phản ứng với H_2SO_4 .

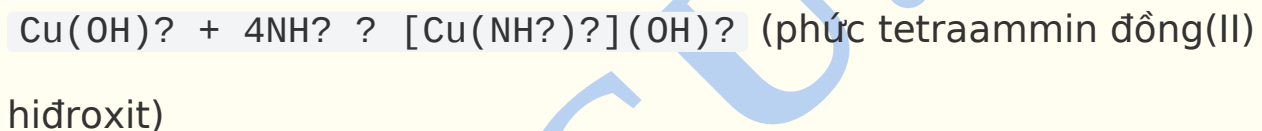


2. **Dễ bị nhiệt phân hủy:** Khi đun nóng, Cu(OH)_2 phân hủy thành CuO và nước.

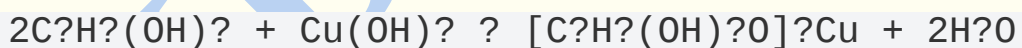
- **Ví dụ:** $\text{Cu(OH)}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$

3. **Phản ứng đặc trưng:** Tạo phức với dung dịch amoniac và các hợp chất có nhiều nhóm -OH liên kề.

- **Tạo phức tan với NH_3 :** Cu(OH)_2 tan trong dung dịch NH_3 dư, tạo phức chất màu xanh thẫm (xanh lam đậm).



- **Hòa tan poliancol:** Cu(OH)_2 ở nhiệt độ thường có khả năng hòa tan các hợp chất có nhiều nhóm -OH kề nhau (như glixerol, glucozơ, saccarozơ) tạo thành dung dịch phức màu xanh lam đặc trưng. Đây là phản ứng dùng để nhận biết poliancol.



c. Điều chế

Cu(OH)_2 được điều chế bằng phản ứng trao đổi giữa dung dịch muối Đồng(II) và dung dịch kiềm.

- **Ví dụ:** $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \text{ (xanh lam)} + \text{Na}_2\text{SO}_4$

d. Ứng dụng

Dùng để nhận biết các hợp chất poliancol, làm thuốc thử trong hóa học. Ngoài ra còn được dùng làm thuốc diệt nấm trong nông nghiệp (thành phần của thuốc Boocđo).

3. Muối Đồng(II) sunfat (CuSO_4)

- **Công thức hóa học:** CuSO_4

a. Tính chất vật lý

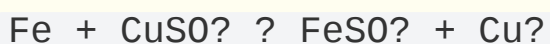
- **Dạng khan (CuSO_4):** Là chất rắn, dạng bột, màu trắng. Hút ẩm mạnh để tạo thành hiđrat có màu xanh.
- **Dạng ngậm nước ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$):** Là tinh thể màu xanh lam, thường được gọi là phèn xanh.
- Tan tốt trong nước, tạo dung dịch màu xanh lam đặc trưng của ion Cu^{2+} ngậm nước.

b. Tính chất hóa học

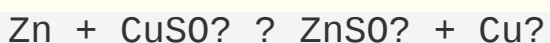
CuSO_4 mang đầy đủ tính chất của một muối.

1. **Tác dụng với kim loại:** Kim loại mạnh hơn Cu (đứng trước Cu trong dãy hoạt động hóa học, trừ kim loại tan trong nước) có thể đẩy Cu ra khỏi dung dịch muối.

- **Ví dụ 1:** Phản ứng với sắt (Fe).



- **Ví dụ 2:** Phản ứng với kẽm (Zn).



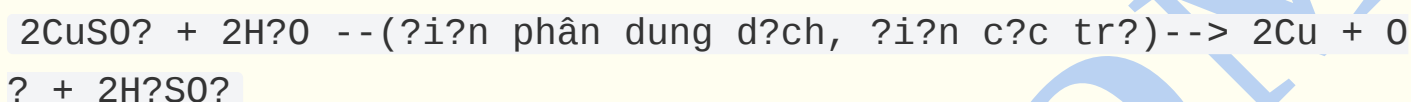
2. Tác dụng với dung dịch bazơ: Tạo kết tủa $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

- **Ví dụ:** $\text{CuSO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$

3. Phản ứng điện phân dung dịch:

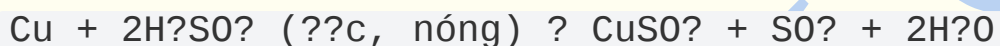
Khi điện phân dung dịch CuSO_4 với điện cực trơ, Cu^{2+} bị khử ở catot và H_2O bị oxi hóa ở anot.

- **Phương trình điện phân:**



c. Điều chế

- Cho Cu tác dụng với H_2SO_4 đặc, nóng:



- Cho CuO hoặc $\text{Cu}(\text{OH})_2$ tác dụng với H_2SO_4 :



d. Ứng dụng

CuSO_4 có rất nhiều ứng dụng quan trọng:

- **Nông nghiệp:** Làm thuốc diệt nấm, thuốc trừ sâu, diệt cỏ (thành phần thuốc Boocđo).
- **Công nghiệp:** Dùng trong công nghệ mạ điện (mạ đồng), làm chất xúc tác, sản xuất sơn, thuốc nhuộm.
- **Trong phòng thí nghiệm:** Dùng để nhận biết sự có mặt của nước (dạng khan), điều chế các hợp chất đồng khác.
- **Xử lý nước:** Diệt rêu, tảo trong bể bơi, hồ chứa nước.