

# ĐỒNG VÀ HỢP CHẤT CỦA ĐỒNG

## 1. Tóm tắt lý thuyết

### 1.1. Đồng

#### a. Vị trí trong Bảng tuần hoàn, cấu hình electron nguyên tử

Kim loại chuyển tiếp, thuộc nhóm IB, Chu kỳ 4, Số hiệu NT là 29

Cấu hình e:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$  hoặc:  $[Ar] 3d^{10} 4s^1$ .

#### b. Tính chất vật lí

Quan sát một cây Bonsai làm bằng Đồng:



Là kim loại màu đỏ, dẻo, dễ kéo sợi và tráng mỏng.

Dẫn điện và nhiệt rất cao (chỉ kém hơn bạc)

#### c. Tính chất hóa học

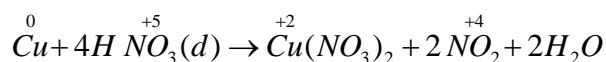
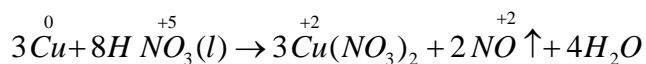
Cu là KL kém hoạt động; có tính khử yếu.

Phản ứng với Phi kim

+ Khi đốt nóng  $2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$  (đồng II oxit)

+ Cu tác dụng Với  $Cl_2$ ,  $Br_2$ ,  $S...$  ở nhiệt độ thường hoặc đun nóng.

Tác dụng với Axit  $HNO_3$ ,  $H_2SO_4$  đặc nóng:

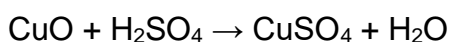


## 1.2. Hợp chất của Đồng

### a. Đồng (II) oxit:

+ Tính chất vật lí: Chất rắn, màu đen

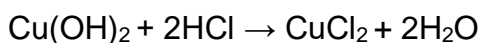
+ Tính chất hóa học: CuO là oxit bazơ



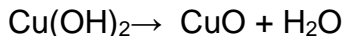
### b. Đồng (II) hidroxit:

+ Tính chất vật lí: Chất rắn, màu xanh

+ Tính chất hóa học: Cu(OH)<sub>2</sub> có tính bazơ



Để bị nhiệt phân:



### c. Muối Đồng (II):

+ Tính chất vật lí: CuSO<sub>4</sub> (khan) màu trắng, chất rắn. CuSO<sub>4</sub> hấp thụ nước tạo thành CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O màu xanh.

+ Tính chất hóa học:



### d. Ứng dụng

- Là kim loại quan trọng trong Công nghiệp và kĩ thuật
- 50% sản lượng Đồng làm dây dẫn điện và 30% làm hợp kim
- Dung dịch CuSO<sub>4</sub> dùng chữa bệnh mốc sương cho cà chua, khoai tây
- Dùng để chế sơn vô cơ màu xanh
- CuSO<sub>4</sub> (khan) dùng để phát hiện dấu vết của nước trong các chất lỏng

## 2. Bài tập minh họa

### 2.1. Dạng 1: Đồng và hợp chất của đồng tác dụng với axit có tính oxi hóa

**Phương pháp :** Cu có tính khử yếu chỉ tác dụng với axit có tính oxi hóa mạnh như  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đặc nóng

**Chú ý :**  $\text{NO}_3^-$  trong môi trường  $\text{H}^+$  có tính oxi hóa mạnh như axit  $\text{HNO}_3$

**Bài 1:** Thực hiện hai thí nghiệm:

TN1: Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80 ml dung dịch  $\text{HNO}_3$  1M thoát ra  $V_1$  lít NO.

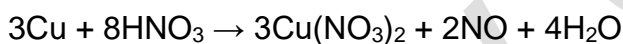
TN2: Cho 3,84 gam Cu phản ứng với 80 ml dung dịch chứa  $\text{HNO}_3$  1M và  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M thoát ra  $V_2$  lít NO. Biết NO là sản phẩm khử duy nhất, các thể tích khí đo ở cùng điều kiện. Quan hệ giữa  $V_1$  và  $V_2$  là:

- A.  $V_2 = V_1$ .
- B.  $V_2 = 2V_1$ .
- C.  $V_2 = 2,5V_1$ .
- D.  $V_2 = 1,5V_1$ .

**Hướng dẫn giải**

$n_{\text{Cu}} = 0,06 \text{ mol}$ ;  $n_{\text{HNO}_3} = 0,08 \text{ mol}$

TN1:

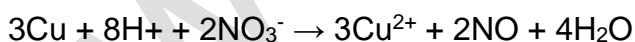


0,06      0,08

$\Rightarrow$  Cu dư;  $n_{\text{NO}} = 1/4 n_{\text{H}_2\text{O}} = 0,02 \text{ mol}$

TN2:

$n_{\text{H}^+} = n_{\text{HNO}_3} + 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,16 \text{ mol}$



0,06      0,16      0,08

$\Rightarrow$   $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{H}^+$  phản ứng vừa đủ với nhau,  $\text{NO}_3^-$  dư

$n_{\text{NO}} = 2/3 n_{\text{Cu}} = 0,04$

$\Rightarrow V_1 : V_2 = 1 : 2$

$\rightarrow$  Đáp án B

## 2.1. Dạng 2: Hỗn hợp sắt, đồng và hợp chất của chúng tác dụng với axit có tính oxi hóa

**Bài 1:** Hòa tan m (g) hỗn hợp Fe và Cu trong đó Fe chiếm 40% khối lượng bằng dung dịch HNO<sub>3</sub> thu được dung dịch X; 0,448 lít NO duy nhất (đktc) và còn lại 0,65m (g) kim loại. Khối lượng muối trong dung dịch X là:

- A. 5,4g
- B. 6,4g
- C. 11,2g
- D. 4,8g

### Hướng dẫn giải

$$m_{\text{Fe}} = 0,4m; m_{\text{Cu}} = 0,6m$$

$m_{\text{KL dư}} > m_{\text{Cu}} \Rightarrow$  Chưa phản ứng và Fe dư

$$m_{\text{Fe dư}} = 0,65m - 0,6m = 0,05m; m_{\text{Fe pư}} = 0,35m$$

Muối tạo thành chủ có muối Fe<sup>2+</sup> (do kim loại dư)

Bảo toàn e:

$$2n_{\text{Fe}} = 3 n_{\text{NO}} \Rightarrow 2 \cdot 0,35m/56 = 3 \cdot 0,02 \Rightarrow m = 4,8g$$

$$n_{\text{Fe(NO}_3)_2} = n_{\text{Fe pư}} = 0,35m/56 = 0,03 \text{ mol}$$

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{Fe(NO}_3)_2} = 0,03 \cdot 180 = 5,4g$$

→ Đáp án A

## 3. Luyện tập

### 3.1. Bài tập tự luận

**Câu 1:** Nhận biết các dung dịch sau bằng Cu: HCl, HNO<sub>3</sub>, NaOH, AgNO<sub>3</sub>, NaNO<sub>3</sub>. Giải thích hiện tượng xảy ra.

**Câu 2:** Hòa tan hoàn toàn 3,2 gam Cu bằng dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc nóng, thu được x lít SO<sub>2</sub> (là sản phẩm khử duy nhất của S<sup>+6</sup>, ở đktc). Giá trị của x là?

**Câu 3:** Dung dịch CuSO<sub>4</sub> loãng được dùng làm thuốc diệt nấm cho hoa. Để điều chế 800 gam dung dịch CuSO<sub>4</sub> 5%, người ta hòa tan CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O vào nước. Khối lượng CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O cần dùng là?

**Câu 4:** Hoà tan hoàn toàn 30,4 gam chất rắn X gồm Cu, CuS, Cu<sub>2</sub>S và S bằng dung dịch HNO<sub>3</sub> dư, thấy thoát ra 20,16 lít NO (đktc) và dung dịch Y. Cho dung dịch Y tác dụng với dung dịch Ba(OH)<sub>2</sub> dư thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là?

**Câu 5:** Cho m gam hỗn hợp bột X gồm Fe<sub>x</sub>O<sub>y</sub>, CuO và Cu (x, y nguyên dương) vào 500 ml dung dịch HCl 2M, thu được dung dịch Y (không chứa HCl) và còn lại 3,2 gam kim loại không tan. Cho Y tác dụng với lượng dư dung dịch AgNO<sub>3</sub>, thu được 175,9 gam kết tủa. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn. Giá trị của m gần nhất với giá trị nào sau đây?

### 3.2. Bài tập trắc nghiệm

**Câu 1:** Cho các mô tả sau:

- (1). Hoà tan Cu bằng dung dịch HCl đặc nóng giải phóng khí H<sub>2</sub>
- (2). Đồng dẫn nhiệt và dẫn điện tốt, chỉ thua Ag
- (3). Đồng kim loại có thể tan trong dung dịch FeCl<sub>3</sub>
- (4). Có thể hoà tan Cu trong dung dịch HCl khi có mặt O<sub>2</sub>
- (5). Đồng thuộc nhóm kim loại nhẹ (d = 8,98 g/cm<sup>3</sup>)
- (6). Không tồn tại Cu<sub>2</sub>O; Cu<sub>2</sub>S

Số mô tả đúng là:

- A. 1.
- B. 2.
- C. 3.
- D. 4.

**Câu 2:** Nung 6,58 gam Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> trong bình kín không chứa không khí, sau một thời gian thu được 4,96 gam chất rắn và hỗn hợp khí X. Hấp thụ hoàn toàn X vào nước để được 300 ml dung dịch Y. Dung dịch Y có pH bằng

- A. 2.
- B. 3.
- C. 4.
- D. 1.

**Câu 3:** Đồng thuộc ô 29 trong bảng tuần hoàn, vậy cấu hình electron của  $\text{Cu}^+$  và  $\text{Cu}^{2+}$  lần lượt là

- A.  $[\text{Ar}]3d^{10}$ ;  $[\text{Ar}]3d^9$ .
- B.  $[\text{Ar}]3d^94s^1$ ;  $[\text{Ar}]3d^84s^1$ .
- C.  $[\text{Ar}]3d^94s^1$ ;  $[\text{Ar}]3d^9$ .
- D.  $[\text{Ar}]3d^84s^2$ ;  $[\text{Ar}]3d^84s^1$ .

**Câu 4:** Nhúng một thanh sắt nặng 100 gam vào 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  0,2M và  $\text{AgNO}_3$  0,2M. Sau một thời gian lấy thanh kim loại ra, rửa sạch làm khô cân được 101,72 gam (giả thiết các kim loại tạo thành đều bám hết vào thanh sắt). Khối lượng sắt đã phản ứng là

- A. 2,16 gam.
- B. 0,84 gam.
- C. 1,72 gam.
- D. 1,40 gam.

**Câu 5:** Nhận định nào sau đây là sai?

- A. Đồng dẻo, dễ kéo sợi.
- B. Đồng là kim loại có màu đen.
- C. Đồng có thể dát mỏng hơn giấy viết từ 5 đến 6 lần.
- D. Đồng dẫn nhiệt, điện tốt.

#### 4. Kết luận

Sau bài học cần nắm:

- Vị trí của Đồng trong Bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học
- Cấu tạo nguyên tử, tính chất vật lí - hóa học và phương pháp điều chế.
- Tính chất và ứng dụng của một số hợp chất quan trọng của Đồng như oxit, hidroxit và muối Đồng (II).