

# CHUYÊN ĐỀ 2: DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT ĐIỆN PHÂN

## CHUYÊN ĐỀ 2: DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT ĐIỆN PHÂN

### DẠNG 1: ĐIỆN PHÂN CÓ DƯƠNG CỰC TAN

#### A. Phương pháp:

#### 1. Tính khối lượng của chất được giải phóng ra ở điện cực.

- Sử dụng định luật Faraday:

+ Định luật I:  $m = kq = k.I.t$

+ Định luật II:  $k = \frac{1}{F} \frac{A}{n}$

Biểu thức định luật Faraday tổng quát:  $m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} q$  Hay:  $m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} It$

Trong đó: k: là đương lượng điện hóa của chất được giải phóng ra ở điện cực (đơn vị g/C).

F = 96 500 C/mol: là hằng số Faraday.

n: là hóa trị của chất thoát ra.

A: là khối lượng nguyên tử của chất được giải phóng (đơn vị gam/mol).

q: là điện lượng dịch chuyển qua bình điện phân (đơn vị C).

I: là cường độ dòng điện qua bình điện phân. (đơn vị A).

t: là thời gian điện phân (đơn vị s).

m: là khối lượng chất được giải phóng (đơn vị gam)

#### \* Chú ý:

- Đối với loại bài tập này ta coi bình điện phân như là một điện trở thuần, không có suất phản điện. Khi có hiện tượng dương cực tan xảy ra, dòng điện trong chất điện phân tuân theo định luật ôm:

$I = \frac{U}{R}$  với U: Hiệu điện thế hai đầu điện cực (V); R: Điện trở bình điện phân ( $\Omega$ ).

- Khối lượng của chất được giải phóng ra ở điện cực cũng chính là khối lượng của chất bám vào điện cực.

#### 2. Tính độ dày của một lớp vật chất phủ lên bề mặt một kim loại làm catốt.

Áp dụng công thức:  $d = \frac{m}{S.D}$  (m)

Trong đó: m: Khối lượng của chất được giải phóng (kg), được tính theo công thức định luật Faraday.

## CHUYÊN ĐỀ 2: DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT ĐIỆN PHÂN

S: Diện tích bề mặt được phủ ( $m^2$ ).

D: Khối lượng riêng của chất phủ lên kim loại. ( $kg/m^3$ )

d : độ dày lớp vật chất phủ lên kim loại (m)

### 3. Tính thể tích khí thu được ở các điện cực, ở điều kiện tiêu chuẩn.

Thể tích khí thu được ở ĐKTC được xác định:

$$V = \frac{m}{\mu} \cdot 22,4 \quad (\text{lít})$$

Trong đó: m: Khối lượng khí thu được (g), tính theo công thức Faraday.

$\mu$ : Khối lượng mol nguyên tử (g/mol).

\* **Chú ý:**  $A \neq \mu$

VD: Khí oxi  $O_2$  thì  $A = 16$ ,  $\mu = 32$ .

### 4. Tính công của dòng điện để thực hiện điện phân.

Công của dòng điện được xác định bởi:

$$A = q \cdot U$$

Trong đó: q: Điện lượng dịch chuyển qua bình điện phân (C).

U: Hiệu điện thế giữa hai điện cực (V), thông thường đã biết.

**Tìm q:**

**B<sub>1</sub>:** Áp dụng phương trình Cla-pê-rôn \_ Men-đê-lê-ép.

$$p \cdot V = \frac{m}{\mu} \cdot R \cdot T \rightarrow m = \frac{p \cdot V \cdot \mu}{R \cdot T}$$

Trong đó: p: áp suất khí thu được (pa).

V: thể tích khí thu được ( $m^3$ )

R = 8,31(J/mol.K) : hằng số của các khí.

T: nhiệt độ của khí.  $T = 273 + t^{\circ}C$ .

m: khối lượng khí thu được (g)

**B<sub>2</sub>:** Áp dụng phương trình Faraday.

$$m = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} \cdot q \rightarrow q = \frac{m \cdot F \cdot n}{A}$$

\***Chú ý:** 1atm =  $1,013 \cdot 10^5$  pa.

## CHUYÊN ĐỀ 2: DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT ĐIỆN PHÂN

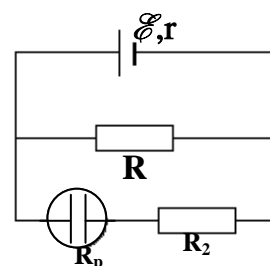
### **B. Bài tập.**

**Bài 1:** Một bình điện phân đựng dung dịch đồng sunfat ( $\text{CuSO}_4$ ) với anốt bằng đồng (Cu). Điện trở của bình điện phân là  $R = 10\Omega$ . Hiệu điện thế đặt vào hai cực là  $U = 40\text{V}$ .

- Xác định cường độ dòng điện đi qua bình điện phân.
- Xác định lượng đồng bám vào cực catốt sau 1 giờ 4 phút 20 giây. Cho biết đối với đồng  $A = 64$  và  $n = 2$ .

**Bài 2:** Một bình điện phân đựng dung dịch bạc nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) với anốt bằng bạc (Ag). Sau khi điện phân 30 phút có 5,04g bạc bám vào catốt. Xác định cường độ dòng điện đi qua bình điện phân. Cho biết đối với bạc  $A = 108$  và  $n = 1$ .

**Bài 3:** Cho mạch điện có sơ đồ như hình vẽ. Nguồn điện có suất điện động  $\mathcal{E} = 9\text{V}$ , điện trở trong  $r = 2\Omega$ ,  $R_1 = 6\Omega$ ,  $R_2 = 9\Omega$ . Bình điện phân đựng dung dịch đồng sunfat có điện cực bằng đồng, điện trở của bình điện phân là  $R_p = 3\Omega$ . Tính:



- Cường độ dòng điện qua mạch và qua các điện trở, bình điện phân.
- Khối lượng đồng bám vào ca tốt sau 32 phút 10 giây. Biết đối với đồng  $A = 64$ ,  $n = 2$ .

**Bài 4:** Hai bình điện phân mắc nối tiếp với nhau trong một mạch điện, bình 1 chứa dung dịch  $\text{CuSO}_4$  có các điện cực bằng đồng, bình 2 chứa dung dịch  $\text{AgNO}_3$  có các điện cực bằng bạc. Trong cùng một khoảng thời gian nếu lớp bạc bám vào catốt của bình thứ 2 là  $m_2 = 41,04\text{g}$  thì khối lượng đồng bám vào catốt của bình thứ nhất là bao nhiêu. Biết  $A_{\text{Cu}} = 64$ ,  $n_{\text{Cu}} = 2$ ,  $A_{\text{Ag}} = 108$ ,  $n_{\text{Ag}} = 1$ .

**Bài 5:** Muốn mạ niken cho một khối trụ bằng sắt có đường kính 2,5cm cao 2cm, người ta dùng trụ này làm catốt và nhúng trong dung dịch muối niken của một bình điện phân, rồi cho dòng điện 5A chạy qua trong 2 giờ, đồng thời quay khối trụ để niken phủ đều. Tính độ dày lớp niken phủ trên tấm sắt biết niken có  $A = 59$ ,  $n = 2$ ,  $D = 8,9 \cdot 10^3 \text{kg/m}^3$ .

$$\text{Đ/s: } d = 0,787 \text{ mm.}$$

## CHUYÊN ĐỀ 2: DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT ĐIỆN PHÂN

---

**Bài 6:** Chiều dày của lớp bạc phủ lên một tấm kim loại khi mạ bạc là  $d = 0,1\text{mm}$  sau khi điện phân 32 phút 10 giây. Diện tích của mặt phủ tấm kim loại là  $41,14\text{cm}^2$ . Xác định điện lượng dịch chuyển và cường độ dòng điện chạy qua bình điện phân. Biết bạc có khối lượng riêng là  $D = 10,5\text{ g/cm}^3$ .  $A = 108$ ,  $n = 1$ .

**Bài 7:** Điện phân dung dịch  $\text{H}_2\text{SO}_4$  có kết quả sau cùng là  $\text{H}_2\text{O}$  bị phân tích thành  $\text{H}_2$  và  $\text{O}_2$ . Sau 32 phút thể tích khí  $\text{O}_2$  thu được là bao nhiêu nếu dòng điện có cường độ  $2,5\text{A}$  chạy qua bình, biết quá trình trên làm ở điều kiện tiêu chuẩn?

**Bài 8:** Khi điện phân một dung dịch muối ăn trong nước, người ta thu được khí hiđrô vào một bình có thể tích  $V = 1$  lít. Hãy tính công thực hiện bởi dòng điện khi điện phân, biết rằng hiệu điện thế đặt vào hai cực của bình điện phân là  $U = 50\text{V}$ , áp suất khí hiđrô trong bình  $p = 1,3$  atm và nhiệt độ của khí hiđrô là  $t = 27^\circ\text{C}$ .

$$\text{Đ/s: } A = 5,09 \cdot 10^5 \text{ J.}$$

**Bài 9:** Muốn mạ đồng cho một tấm sắt có diện tích tổng cộng  $200\text{ cm}^2$ , người ta dùng tấm sắt làm catốt của một bình điện phân đựng dung dịch  $\text{CuSO}_4$  và anốt là một thanh đồng nguyên chất, rồi cho một dòng điện cường độ  $10\text{A}$  chạy qua trong thời gian 2 giờ 40 phút 50 giây. Tìm chiều dày của lớp đồng bám trên mặt tấm sắt. Cho biết đồng có  $A = 64$ ,  $n = 2$  và  $D = 8,9\text{ g/cm}^3$ .

$$\text{Đ/s: } d = 1,8 \cdot 10^{-2} \text{ cm.}$$

**Bài 10:** Một bộ nguồn điện gồm 30 pin mắc thành ba nhóm nối tiếp, mỗi nhóm có 10 pin mắc song song, mỗi pin có suất điện động  $\mathcal{E} = 0,9\text{ V}$  và điện trở trong  $r = 0,6\Omega$ . Một bình điện phân đựng dung dịch  $\text{CuSO}_4$  có điện trở  $R = 205\Omega$  được mắc vào hai cực của bộ nguồn nói trên. Anốt của bình điện phân bằng  $\text{Cu}$ . Tính khối lượng đồng bám vào catốt của bình trong thời gian 50 phút.

$$\text{Đ/s: } m = 0,013 \cdot 10^{-3} \text{ kg.}$$

**Bài 11:** Hai bình điện phân đựng dung dịch  $\text{FeCl}_3$  và  $\text{CuSO}_4$  mắc nối tiếp. Sau một khoảng thời gian, bình thứ nhất giải phóng một lượng sắt là  $1,4\text{ g}$ . Tính khối lượng đồng được giải phóng ở bình thứ hai trong cùng khoảng thời gian đó. Biết  $A_{\text{Fe}} = 56$ ,  $n_{\text{Fe}} = 3$ ,  $A_{\text{Cu}} = 64$  và  $n_{\text{Cu}} = 2$ .

$$\text{Đ/s: } m_2 = 2,4 \text{ g.}$$

**Bài 12:** Chiều dày của lớp niken phủ lên một tấm kim loại là  $d = 0,05\text{ mm}$ , sau khi điện phân trong 30 phút. Diện tích của mặt phủ lên tấm kim loại là  $30\text{ cm}^2$ . Niken có

## CHUYÊN ĐỀ 2: DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT ĐIỆN PHÂN

---

khối lượng riêng là  $D = 8,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ ,  $A = 58$  và  $n = 2$ . Tính cường độ dòng điện qua bình điện phân.

$$\text{Đ/s: } I = 2,47 \text{ A.}$$