

## **Bài 14: DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT ĐIỆN PHÂN**

### **I. THUYẾT ĐIỆN LI**

- Trong dung dịch, các hợp chất hoá học như axit, bazơ và muối bị phân li (một phần hoặc toàn bộ) thành ion: anion mang điện âm là gốc axit hoặc nhóm  $(OH)^-$ , còn cation mang điện dương là các ion kim loại, ion  $H^+$  hoặc một số nhóm nguyên tử khác.
- Các ion dương và âm vốn đã tồn tại sẵn trong các phân tử axit, bazơ và muối. Chúng liên kết chặt với nhau bằng lực hút Cu-lông. Khi tan vào trong nước hoặc dung môi khác, lực hút Cu-lông yếu đi, liên kết trở nên lỏng lẻo. Một số phân tử bị chuyển động nhiệt tách thành các ion.
- Ion có thể chuyển động tự do trong dung dịch và trở thành hạt tải điện.
- Ta gọi chung những dung dịch và chất nóng chảy của axit, bazơ và muối là chất điện phân.

### **II. BẢN CHẤT DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT ĐIỆN PHÂN**

*Dòng điện trong lòng chất điện phân là dòng ion dương và ion âm chuyển động có hướng theo hai chiều ngược nhau.*

- Chất điện phân không dẫn điện tốt bằng kim loại.
- Dòng điện trong chất điện phân không chỉ tải điện lượng mà còn tải cả vật chất đi theo. Tới điện cực chỉ có các electron có thể đi tiếp, còn lượng vật chất đọng lại ở điện cực, gây ra hiện tượng điện phân.

### **III. CÁC HIỆN TƯỢNG DIỄN RA Ở ĐIỆN CỰC. HIỆN TƯỢNG DƯƠNG CỰC TAN**

- Các ion chuyển động về các điện cực có thể tác dụng với chất làm điện cực hoặc với dung môi tạo nên các phản ứng hoá học gọi là phản ứng phụ trong hiện tượng điện phân.
- Hiện tượng dương cực tan xảy ra khi các ion âm đến anốt kéo các ion kim loại của điện cực vào trong dung dịch. Khi đó kim loại ở dương cực sẽ tan dần vào dung dịch

### **IV. CÁC ĐỊNH LUẬT FA-RA-ĐÂY**

\* *Định luật Fa-ra-đây thứ nhất*

*Khối lượng vật chất được giải phóng ở điện cực của bình điện phân tỉ lệ thuận với điện lượng chạy qua bình đó.*

$$m = kq$$

k gọi là *đương lượng điện hoá* của chất được giải phóng ở điện cực.

\* *Định luật Fa-ra-đây thứ hai*

*Đương lượng điện hoá k của một nguyên tố tỉ lệ với đương lượng gam  $\frac{A}{n}$  của nguyên tố đó. Hệ*

*số tỉ lệ là  $\frac{1}{F}$ , trong đó F gọi là số Fa-ra-đây.*

$$k = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n}$$

Thường lấy  $F = 96500 \text{ C/mol}$ .

\* *Kết hợp hai định luật Fa-ra-đây, ta được công thức Fa-ra-đây:*  $m = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} It$

m là chất được giải phóng ở điện cực, tính bằng gam.

### **V. ỨNG DỤNG CỦA HIỆN TƯỢNG ĐIỆN PHÂN**

Hiện tượng điện phân có nhiều ứng dụng trong thực tế sản xuất và đời sống như luyện nhôm, tinh luyện đồng, điều chế clo, xút, mạ điện, đúc điện...

#### **1. Luyện nhôm**

- Dựa vào hiện tượng điện phân quặng nhôm nóng chảy.

- Bề điện phân có cực dương là quặng nhôm nóng chảy, cực âm bằng than, chất điện phân là muối nhôm nóng chảy, dòng điện chạy qua khoảng  $10^4$ A.

## 2. Ma điện

- Bề điện phân có anôt là một tấm kim loại để mạ, catôt là vật cần mạ. Chất điện phân thường là dung dịch muối kim loại để mạ. Dòng điện qua bề mạ được chọn một cách thích hợp để đảm bảo chất lượng của lớp mạ.

### Câu hỏi:

1. Nội dung của thuyết điện li. Hạt tải điện trong chất điện phân là hạt nào?
2. Bản chất của dòng điện trong chất điện phân. Dòng điện trong chất điện phân khác dòng điện trong kim loại như thế nào?
3. Vì sao chất điện phân dẫn điện kém hơn kim loại?
4. Phát biểu và viết công thức định luật Faraday.
5. Nêu các ứng dụng của hiện tượng điện phân.

### BÀI TẬP:

#### Dòng điện trong chất điện phân:

1. Bản chất: Dòng điện trong chất điện phân là dòng chuyển dời có hướng của các ion dương theo chiều điện trường và các ion âm ngược chiều điện trường.

2. Định luật Faraday:

$$m = \frac{1}{96500} \cdot \frac{A}{n} \cdot I \cdot t$$

Trong đó: A: nguyên tử lượng của chất được giải phóng ở điện cực

n: hóa trị của chất đó

I: cường độ dòng điện qua chất điện phân (A)

t: thời gian dòng điện chạy qua (s)

m: khối lượng chất được giải phóng ở điện cực(g)

\* Bài tập trắc nghiệm:

**Câu 1:** Trong các chất sau, chất **không phải** là chất điện phân là

- A. nước nguyên chất.                      B. NaCl.                      C. HNO<sub>3</sub>.                      D. Ca(OH)<sub>2</sub>.

**Câu 2:** Trong các dung dịch điện phân điện phân, các ion mang điện tích âm là

- A. gốc axit và ion kim loại.                      B. gốc axit và gốc bazơ.

- C. ion kim loại và bazơ.                      D. chỉ có gốc bazơ.

**Câu 3:** Bản chất dòng điện trong chất điện phân là

- A. dòng ion dương dịch chuyển theo chiều điện trường.  
B. dòng ion âm dịch chuyển ngược chiều điện trường.  
C. dòng electron dịch chuyển ngược chiều điện trường.  
D. dòng ion dương và dòng ion âm chuyển động có hướng theo hai chiều ngược nhau.

**Câu 4:** Chất điện phân dẫn điện không tốt bằng kim loại vì

- A. mật độ electron tự do nhỏ hơn trong kim loại.  
B. khối lượng và kích thước ion lớn hơn của electron.  
C. môi trường dung dịch rất mất trật tự.

D. cả 3 lý do trên.

**Câu 5:** Bản chất của hiện tượng dương cực tan là

A. cực dương của bình điện phân bị tăng nhiệt độ tới mức nóng chảy.

B. cực dương của bình điện phân bị mài mòn cơ học.

C. cực dương của bình điện phân bị tác dụng hóa học tạo thành chất điện phân và tan vào dung dịch.

D. cực dương của bình điện phân bị bay hơi.

**Câu 6:** Trong các trường hợp sau đây, hiện tượng dương cực tan **không** xảy ra khi

A. điện phân dung dịch bạc clorua với cực dương là bạc.

B. điện phân axit sunfuric với cực dương là đồng.

C. điện phân dung dịch muối đồng sunfat với cực dương là graphit (than chì).

D. điện phân dung dịch niken sunfat với cực dương là niken.

**Câu 7:** Khối lượng chất giải phóng ở điện cực của bình điện phân tỉ lệ với

A. điện lượng chuyển qua bình.

B. thể tích của dung dịch trong bình.

C. khối lượng dung dịch trong bình.

D. khối lượng chất điện phân.

**Câu 8:** Nếu có dòng điện không đổi chạy qua bình điện phân gây ra hiện tượng dương cực tan thì khối lượng chất giải phóng ở điện cực **không** tỉ lệ thuận với

A. khối lượng mol của chất được giải phóng.

B. cường độ dòng điện chạy qua bình điện phân.

C. thời gian dòng điện chạy qua bình điện phân.

D. hóa trị của của chất được giải phóng.

**Câu 9:** Hiện tượng điện phân **không** ứng dụng để

A. đúc điện.

B. mạ điện.

C. sơn tĩnh điện.

D. luyện nhôm.

**Câu 10:** Khi điện phân dương cực tan, nếu tăng cường độ dòng điện và thời gian điện phân lên 2 lần thì khối lượng chất giải phóng ra ở điện cực.

A. không đổi.

B. tăng 2 lần.

C. tăng 4 lần.

D. giảm 4 lần.

**Câu 11:** Trong chất điện phân tồn tại các hạt điện tự do là do

A. dòng điện qua bình điện phân gây ra.

B. sự phân ly của các phân tử chất tan trong dung dịch.

C. sự trao đổi electron ở điện cực.

D. chất hòa tan bị ion hóa bởi tác nhân ion hóa.

**Câu 13.** Hiện tượng cực dương tan xảy ra khi điện phân dung dịch

A. muối kim loại có anot làm bằng kim loại đó.

B. axit có anot làm bằng kim loại đó.

C. muối kim loại có catốt làm bằng kim loại đó.

D. muối, axit, bazơ có anot làm bằng kim loại.

**Câu 14.** Đương lượng điện hóa là đại lượng có biểu thức

A.  $m/Q$

B.  $A/n$

C.  $F$

D.  $1/F$

**Câu 15.** Dòng điện trong chất điện phân không được ứng dụng làm gì sau đây:

A. điốt điện tử.

B. luyện kim.

C. điều chế hoá chất.

D. mạ điện.

**Câu 16:** Điện phân cực dương tan một dung dịch trong 20 phút thì khối lượng cực âm tăng thêm 4 gam. Nếu điện phân trong một giờ với cùng cường độ dòng điện như trước thì khối lượng cực âm tăng thêm là

- A. 24 gam.                      B. 12 gam.                      C. 6 gam.                      D. 48 gam.

**Câu 17:** Cực âm của một bình điện phân dương cực tan có dạng một lá mỏng. Khi dòng điện chạy qua bình điện phân trong 1 h thì cực âm dày thêm 1mm. Để cực âm dày thêm 2 mm nữa thì phải tiếp tục điện phân cùng điều kiện như trước trong thời gian là

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

**Câu 18:** Khi điện phân dung dịch  $\text{AgNO}_3$  với cực dương là Ag biết khối lượng mol của bạc là 108. Cường độ dòng điện chạy qua bình điện phân để trong 1 h để có 27 gam Ag bám ở cực âm là

- A. 6,7A.                      B. 3,35A.                      C. 24124 A.                      D. 108 A.

**Câu 19.** Đương lượng điện hoá của niken là  $3 \cdot 10^{-4}$  g/C. Khi cho một điện lượng 10C chạy qua bình điện phân có anốt làm bằng niken thì khối lượng của niken bám vào catốt là:

- A.  $3 \cdot 10^{-3}$ g                      B.  $0,3 \cdot 10^{-3}$ g                      C.  $3 \cdot 10^{-4}$ g                      D.  $0,3 \cdot 10^{-4}$ g

**Câu 20.** Một tấm kim loại được mạ niken bằng phương pháp điện phân. Biết diện tích bề mặt của tấm kim loại là  $40\text{cm}^2$ , cường độ dòng điện là 4A, khối lượng riêng của niken là  $8900\text{kg/m}^3$ .  $A=58$ ,  $n=2$ . hỏi chiều dày của lớp niken sau 30phút điện phân bằng bao nhiêu?

- A. 0,03mm.                      B. 0,06mm                      C. 0,3mm                      D. 0,6mm

**Câu 21.** điện phân dung dịch  $\text{AgNO}_3$ . biết cường độ dòng điện qua bình là 0,2A. Khối lượng Ag bám vào catốt là 0,216g. Hỏi thời gian điện phân bằng bao nhiêu?

- A. 16phút 5giây.                      B. 30phút 20giây.                      C. 40phút 15giây                      D. 54 phút 10giây

**Câu 22.** Một bình điện phân chứa dung dịch bạc nitrat có anốt bằng bạc, cường độ dòng điện chạy qua bình điện phân là 5A. Lượng bạc bám vào cực âm của bình điện phân trong 2 giờ là bao nhiêu, biết bạc có  $A = 108$ ,  $n = 1$ :

- A. 40,29 g                      B.  $40,29 \cdot 10^{-3}$  g                      C. 42,9g                      D.  $42,9 \cdot 10^{-3}$ g

**Câu 23.** Một bình điện phân chứa dung dịch muối kim loại có điện cực làm bằng chính kim loại đó. Cho dòng điện 0,25A chạy qua trong 1 giờ thấy khối lượng catot tăng xấp xỉ 1g. Hỏi các điện cực làm bằng gì trong các kim loại: sắt  $A_1 = 56$ ,  $n_1 = 3$ ; đồng  $A_2 = 64$ ,  $n_2 = 2$ ; bạc  $A_3 = 108$ ,  $n_3 = 1$  và kẽm  $A_4 = 65,5$ ;  $n_4 = 2$ :

- A. sắt                      B. đồng                      C. bạc                      D. kẽm

**Câu 24.** Điện phân dung dịch  $\text{CuSO}_4$  trong 16phút 5giây thu được 0,48g Cu. Hỏi cường độ dòng điện qua bình bằng bao nhiêu?

- A. 1,5A                      B. 2A                      C. 2,5A                      D. 3A

**Câu 25.** Điện phân dung dịch muối của một kim loại dùng làm anốt. Biết cường độ dòng điện qua bình là 1A, trong thời gian 16phút 5 giây ta thu được 1,08g kim loại đó bám vào catốt. Hỏi kim loại đó là chất gì?

- A. Cu                      B. Fe                      C. Na                      D. Ag

---

**Bài 1:** Tìm khối lượng đồng bám vào catốt khi điện phân dung dịch  $\text{CuSO}_4$  trong 20 phút. Biết dòng điện đi qua bình điện phân là  $I = 2\text{A}$ . Cho biết đồng có  $A = 64$  và  $n = 2$ .                      **ĐS:** 0,8 g

**Bài 2:** Người ta điện phân dung dịch muối kim loại với dòng điện  $I = 2,5 \text{ A}$  trong thời gian 32 phút 10 giây và thu được 5,4 g kim loại có hoá trị 1 ở catốt. Hỏi kim loại đó là kim loại gì? **ĐS:** Bạc (Ag)

**Bài 3:** Một bình điện phân đựng dung dịch bạc Nitrat với Anốt làm bằng bạc. Điện trở của bình điện phân là  $R = 2 \Omega$ . Hiệu điện thế đặt ở hai cực là  $U = 10V$ . Cho  $A = 108$ ,  $n = 1$ . Khối lượng bạc bám vào cực âm sau 2 giờ là bao nhiêu?

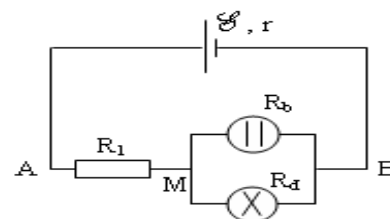
**Bài 4:** Một bình điện phân chứa dung dịch muối niken với hai điện cực bằng niken. Dương lượng điện hóa của niken là  $k = 0,3 \text{ g/C}$ . Khi cho dòng điện cường độ  $I = 5A$  chạy qua bình này trong khoảng thời gian  $t = 1$  giờ thì khối lượng  $m$  của niken bám vào catot bằng bao nhiêu?

**Bài 5:** Chiều dày lớp Niken phủ lên tấm kim loại là  $d = 0,05 \text{ mm}$  sau khi điện phân trong 30 phút. Diện tích mặt phủ tấm kim loại là  $30 \text{ cm}^2$ . Xác định cường độ dòng điện chạy qua bình điện phân. Cho biết Niken có khối lượng riêng là  $D = 8,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ ;  $A = 58$ ;  $n = 2$ . *ĐS: 0,025 A*

**Bài 6:** Để mạ đồng cho một tấm sắt có diện tích tổng cộng là  $200 \text{ cm}^2$ , người ta dùng tấm sắt đó làm catot của một bình điện phân chứa dung dịch  $\text{CuSO}_4$  và anốt là một thanh đồng nguyên chất. Biết cường độ dòng điện chạy qua chất điện phân là  $I = 10 \text{ A}$  trong thời gian là 2 giờ 40 phút 50 giây. Tìm bề dày của lớp đồng bám trên tấm sắt. Cho  $\text{Cu} = 64$ ;  $D = 8,9 \text{ g/cm}^3$ . *ĐS:  $1,8 \cdot 10^{-4} \text{ m}$*

**Bài 7:** Một bình điện phân có chứa dung dịch  $\text{CuSO}_4$  có dương cực bằng đồng, điện trở bình là  $R = 205 \Omega$ . Mắc hai cực của bình điện phân vào một nguồn điện gồm 30 pin giống nhau, mỗi pin có suất điện động là  $0,9 \text{ V}$  và điện trở trong là  $0,2 \Omega$ , bộ nguồn có 10 pin mắc nối tiếp. Tìm khối lượng đồng bám vào catot sau 50 phút điện phân. Cho biết đồng có  $A = 64$  và  $n = 2$ . *ĐS: 0,043 g*

**Bài 8:** Cho mạch điện như hình vẽ. Nguồn điện có suất điện động  $\xi = 16 \text{ V}$  và điện trở trong  $r = 2 \Omega$ . Mạch ngoài gồm:  $R_1 = 1,4 \Omega$ ;  $R_d$  là đèn có số ghi: (3V - 9W);  $R_b = 1,5 \Omega$  là điện trở bình điện phân đựng dung dịch  $\text{CuSO}_4$  có cực dương bằng Cu.



- Tính cường độ dòng điện qua mạch chính.
- Tính khối lượng đồng bám vào ca tốt của bình điện phân sau 2 phút 10 giây ; biết  $A_{\text{Cu}} = 64$ ;  $n = 2$ ;  $F = 96500 \text{ C/mol}$
- Nhận xét độ sáng của đèn.
- Tính hiệu suất nguồn