

### CHƯƠNG III: DÒNG ĐIỆN TRONG CÁC MÔI TRƯỜNG

#### Dạng 1: Dòng điện trong kim loại

##### 1. Lý thuyết

- Các tính chất điện của kim loại có thể giải thích được dựa trên sự có mặt của các electron tự do trong kim loại. Dòng điện trong kim loại là dòng dịch chuyển có hướng của các electron tự do.

- Trong chuyển động, các electron tự do luôn luôn va chạm với các ion dao động quanh vị trí cân bằng ở các nút mạng và truyền một phần động năng cho chúng. Sự va chạm này là nguyên nhân gây ra điện trở của dây dẫn kim loại và tác dụng nhiệt. Điện trở suất của kim loại tăng theo nhiệt độ.

Điện trở suất của kim loại phụ thuộc vào nhiệt độ:  $\rho = \rho [1 + \alpha(t - t_0)]$

Trong đó:

$\alpha$  : Hệ số nhiệt điện trở ( $K^{-1}$ )

$\rho_0$  : Điện trở suất của vật liệu tại nhiệt độ  $t_0$

Suất điện động của cặp nhiệt điện:  $E = \alpha_T \cdot (T_1 - T_2)$

Trong đó:

$T_1 - T_2$  là hiệu nhiệt độ giữa đầu nóng và đầu lạnh

$\alpha_T$  là hệ số nhiệt điện động

Hiện tượng siêu dẫn là hiện tượng khi nhiệt độ hạ xuống dưới nhiệt độ  $T$  nào đó, điện trở của kim loại (hay hợp kim) giảm đột ngột đến giá trị bằng không

#### STUDY TIP

Bản chất của dòng điện trong kim loại là dòng chuyển dời có hướng của các electron ngược chiều điện trường.

##### 2. Ví dụ minh họa

**Ví dụ 1:** Một bóng đèn 220V -100 W có dây tóc làm bằng vonfram. Khi sáng bình thường thì nhiệt độ của dây tóc bóng đèn là 2000°C. Xác định điện trở của bóng đèn khi thấp sáng và khi không thấp sáng.

Biết nhiệt độ của môi trường là 20° C và hệ số nhiệt điện trở của vonfram là  $\alpha = 4,5 \cdot 10^{-3} K^{-1}$

- A. 484Ω và 484Ω      B. 484Ω và 48,8Ω      C. 48,8Ω và 48,8Ω      D. 484Ω và 24,4Ω

##### Lời giải

Khi thấp sáng điện trở của bóng đèn là  $R_d = \frac{U_d^2}{P_d} = 484\Omega$

Khi không thấp sáng điện trở của bóng đèn là  $R_0 = \frac{R_d}{1 + \alpha(t - t_0)} = 48,8\Omega$

**Đáp án B**

**Ví dụ 2:** Một bóng đèn 220 V - 40 W có dây tóc làm bằng vonfram. Điện trở của dây tóc bóng đèn ở 20°C là  $R_0 = 121\Omega$ . Tính nhiệt độ của dây tóc khi bóng đèn sáng bình thường. Cho biết hệ số nhiệt điện trở của vonfram là  $\alpha = 4,5 \cdot 10^{-3} \text{K}^{-1}$

- A. 2000°C                      B. 2020°C                      C. 1000°C                      D. 1020°C

**Lời giải**

$$\text{Khi sáng bình thường } R_d = \frac{U_d^2}{P_d} = 1210\Omega$$

$$\text{Vì } R_d = R_0(1 + \alpha(t - t_0)) \Rightarrow t = \frac{R_d}{\alpha R_0} - \frac{1}{\alpha} + t_0 = 2020^\circ\text{C}$$

**Đáp án B**

**Ví dụ 3:** Dây tóc của bóng đèn 220 V - 200 W khi sáng bình thường ở nhiệt độ 2500°C có điện trở lớn gấp 10,8 lần so với điện trở ở 100°C. Tìm hệ số nhiệt điện trở  $\alpha$  và điện trở  $R_0$  của dây tóc ở 100°C.

- A. 0,0041K<sup>-1</sup>                      B. 0,0024K<sup>-1</sup>                      C. 0,002K<sup>-1</sup>                      D. 0,0224K<sup>-1</sup>

**Lời giải**

$$\text{Khi sáng bình thường } R_d = \frac{U_d^2}{P_d} = 242\Omega$$

$$\text{Ở nhiệt độ } 100^\circ\text{C } R_0 = \frac{R_d}{10,8} = 22,4\Omega$$

$$\text{Vì } R_d = R_0(1 + \alpha(t - t_0)) \Rightarrow \alpha = \frac{R_d}{R_0(t - t_0)} - \frac{1}{t - t_0} = 0,0041\text{K}^{-1}$$

**Đáp án A**

**Ví dụ 4:** Ở nhiệt độ  $t_1 = 25^\circ\text{C}$ , hiệu điện thế giữa hai cực của bóng đèn là  $U_1 = 20\text{mV}$  thì cường độ dòng điện qua đèn là  $I_1 = 8\text{mA}$ . Khi sáng bình thường, hiệu điện thế giữa hai cực của bóng đèn là  $U_2 = 240\text{V}$  thì cường độ dòng điện chạy qua đèn là  $I_2 = 8\text{A}$ . Tính nhiệt độ của dây tóc bóng đèn khi đèn sáng bình thường. Biết hệ số nhiệt điện trở của dây tóc làm bóng đèn là  $\alpha = 4,2 \cdot 10^{-3} \text{K}^{-1}$

- A. 2619°C                      B. 2669°C                      C. 2644°C                      D. 2694°C

**Lời giải**

$$\text{Điện trở của dây tóc ở } 25^\circ\text{C}: R_1 = \frac{U_1}{I_1} = 2,5\Omega$$

$$\text{Điện trở của dây tóc khi sáng bình thường } R_2 = \frac{U_2}{I_2} = 30\Omega$$

$$\text{Vì } R_2 = R_1(1 + \alpha(t_2 - t_1)) \Rightarrow t_2 = \frac{R_2}{\alpha R_1} - \frac{1}{\alpha} + t_1 = 2644^\circ\text{C}$$

**Ví dụ 5:** Một mối hàn của cặp nhiệt điện có hệ số nhiệt điện động  $\alpha_T = 65\mu\text{V}/\text{K}$  được đặt trong không khí ở  $20^\circ\text{C}$ , còn mối hàn kia được nung nóng đến nhiệt độ  $320^\circ\text{C}$ . Tính suất điện động nhiệt điện của cặp nhiệt điện đó.

- A. 0,0165V                      B. 0,02925V                      C. 0,039V                      D. 0,0195V

**Lời giải**

Ta có  $E = \alpha_T (T_2 - T_1) = 0,0195\text{V}$

**Đáp án D**

**Ví dụ 6:** Một mối hàn của cặp nhiệt kế nhúng vào nước đá đang tan, mối hàn kia được nhúng vào hơi nước sôi. Dùng milivôn kế đo được suất nhiệt điện động của cặp nhiệt kế điện là  $4,25\text{mV}$ . Tính hệ số nhiệt điện động của cặp nhiệt điện đó

- A.  $42,5 \cdot 10^{-6}\text{V}/\text{K}$                       B.  $4,25 \cdot 10^{-6}\text{V}/\text{K}$                       C.  $42,5 \cdot 10^{-3}\text{V}/\text{K}$                       D.  $42,5 \cdot 10^{-3}\text{V}/\text{K}$

**Lời giải**

Ta có  $E = \alpha_T (T_2 - T_1) \Rightarrow \alpha_T = \frac{E}{T_2 - T_1} = 42,5 \cdot 10^{-6}\text{V}/\text{K}$

**Đáp án A**

**Ví dụ 7:** Nhiệt kế điện thực chất là 1 cặp nhiệt điện dùng để đo nhiệt độ rất cao hoặc rất thấp mà ta không thể dùng nhiệt kế thông thường để đo được. Dùng nhiệt kế điện có hệ số nhiệt điện động  $\alpha_T = 42\mu\text{V}/\text{K}$  để đo nhiệt độ của 1 lò nung với 1 mối hàn đặt trong không khí ở  $20^\circ\text{C}$  còn mối hàn kia đặt vào lò thì thấy milivôn kế chỉ  $50,2\text{mV}$ . Tính nhiệt độ của lò nung

- A.  $1175^\circ\text{C}$                       B.  $1235^\circ\text{C}$                       C.  $1215^\circ\text{C}$                       D.  $1195^\circ\text{C}$

**Lời giải**

Ta có:

$E = \alpha_T (T_2 - T_1) \Rightarrow T_2 = \frac{E}{\alpha_T} + T_1 = 1488^\circ\text{K} = 1215^\circ\text{C}$

**Đáp án C**

## BÀI TẬP RÈN LUYỆN KĨ NĂNG

**Câu 1:** Pin nhiệt điện gồm:

- A. hai dây kim loại hàn với nhau, có một đầu được nung nóng.
- B. hai dây kim loại khác nhau hàn với nhau, có một đầu được nung nóng
- C. hai dây kim loại khác nhau hàn hai đầu với nhau, có một đầu được nung nóng
- D. hai dây kim loại khác nhau hàn hai đầu với nhau, có một đầu mỗi hàn được nung nóng

**Câu 2:** Suất nhiệt điện động phụ thuộc vào

- A. Nhiệt độ mỗi hàn
- B. Độ chênh lệch nhiệt độ mỗi hàn
- C. Độ chênh lệch nhiệt độ mỗi hàn và bản chất hai kim loại
- D. Nhiệt độ mỗi hàn và bản chất hai kim loại

**Câu 3:** Điện trở của kim loại phụ thuộc vào nhiệt độ như thế nào:

- A. Tăng khi nhiệt độ giảm
- B. Tăng khi nhiệt độ tăng
- C. Không đổi theo nhiệt độ
- D. Tăng hay giảm phụ thuộc vào bản chất kim loại

**Câu 4:** Hiện tượng siêu dẫn là:

- A. Khi nhiệt độ hạ xuống dưới nhiệt độ  $T_c$  nào đó thì điện trở của kim loại giảm đột ngột đến giá trị bằng không
- B. Khi nhiệt độ hạ xuống dưới nhiệt độ  $T_c$  nào đó thì điện trở của kim loại tăng đột ngột đến giá trị khác không
- C. Khi nhiệt độ tăng tới nhiệt độ  $T_c$  nào đó thì điện trở của kim loại giảm đột ngột đến giá trị bằng không
- D. Khi nhiệt độ tăng tới dưới nhiệt độ  $T_c$  nào đó thì điện trở của kim loại giảm đột ngột đến giá trị bằng không

**Câu 5:** Sự phụ thuộc của điện trở suất vào nhiệt độ có biểu thức:

- A.  $R = \rho \frac{l}{S}$
- B.  $R = R_0(1 + \alpha t)$
- C.  $Q = I^2 R t$
- D.  $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$

**Câu 6:** Người ta cần một điện trở  $100\Omega$  bằng một dây nicrom có đường kính  $0,4\text{mm}$ . Điện trở suất nicrom  $\rho = 110 \cdot 10^{-8}\Omega\text{m}$ . Hỏi phải dùng một đoạn dây có chiều dài bao nhiêu:

- A. 8,9m
- B. 10,05m
- C. 11,4m
- D. 12,6m

**Câu 7:** Một sợi dây đồng có điện trở  $74\Omega$  ở nhiệt độ  $50^\circ\text{C}$ . Điện trở của sợi dây đó ở  $100^\circ\text{C}$  là bao nhiêu biết  $\alpha = 0,004\text{K}^{-1}$

- A.  $66\Omega$
- B.  $76\Omega$
- C.  $86\Omega$
- D.  $96\Omega$

**Câu 8:** Một sợi dây đồng có điện trở  $37\Omega$  ở  $50^\circ\text{C}$ . Điện trở của dây đó ở  $t^\circ\text{C}$  là  $43\Omega$ . Biết  $\alpha = 0,004\text{K}^{-1}$ . Nhiệt độ  $t^\circ\text{C}$  có giá trị:

- A.  $25^\circ\text{C}$
- B.  $75^\circ\text{C}$
- C.  $90^\circ\text{C}$
- D.  $100^\circ\text{C}$

**Câu 9:** Một dây kim loại dài  $l\text{m}$ , đường kính  $l\text{mm}$ , có điện trở  $0,4\Omega$ . Tính điện trở của một dây cùng chất đường kính  $0,4\text{mm}$  khi dây này có điện trở  $12,5\Omega$ :

- A. 4m
- B. 5m
- C. 6m
- D. 7m

**Câu 10:** Một dây kim loại dài  $l$ m, tiết diện  $1,5\text{mm}^2$  có điện trở  $0,3\Omega$ . Tính điện trở của một dây cùng chất dài  $0,4$ m, tiết diện  $0,5\text{mm}^2$ :

- A.  $0,1\Omega$                       B.  $0,25\Omega$                       C.  $0,36\Omega$                       D.  $0,4\Omega$

**Câu 11:** Một thỏi đồng khối lượng  $176\text{g}$  được kéo thành dây dẫn có tiết diện tròn, điện trở dây dẫn bằng  $32\Omega$ . Tính chiều dài và đường kính tiết diện của dây dẫn. Biết khối lượng riêng của đồng là  $8,8 \cdot 10^3 \text{kg/m}^3$ , điện trở suất của đồng là  $1,6 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$

- A.  $l = 100\text{m}, d = 0,72\text{mm}$                       B.  $l = 200\text{m}, d = 0,36\text{mm}$   
C.  $l = 200\text{m}, d = 0,18\text{mm}$                       D.  $l = 250\text{m}, d = 0,72\text{mm}$

**Câu 12:** Một bóng đèn ở  $27^\circ\text{C}$  có điện trở  $45\Omega$ , ở  $2123^\circ\text{C}$  có điện trở  $360\Omega$ . Tính hệ số nhiệt điện trở của dây tóc bóng đèn:

- A.  $0,0037\text{K}^{-1}$                       B.  $0,00185\text{K}^{-1}$                       C.  $0,016\text{K}^{-1}$                       D.  $0,012\text{K}^{-1}$

**Câu 13:** Hai dây đồng hình trụ cùng khối lượng và ở cùng nhiệt độ. Dây A dài gấp đôi dây B. Điện trở của chúng liên hệ với nhau như thế nào:

- A.  $R_A = \frac{R_B}{4}$                       B.  $R_A = 2R_B$                       C.  $R_A = \frac{R_B}{2}$                       D.  $R_A = 4R_B$

**Câu 14:** Hai thanh kim loại có điện trở bằng nhau. Thanh A chiều dài  $l_A$ , đường kính  $d_A$ , thanh B có chiều dài  $l_B = 2l_A$  và đường kính  $d_B = 2d_A$ . Điện trở suất của chúng liên hệ với nhau như thế nào

- A.  $\rho_A = \frac{\rho_B}{4}$                       B.  $\rho_A = 2\rho_B$                       C.  $\rho_A = \frac{\rho_B}{2}$                       D.  $\rho_A = 4\rho_B$

**Câu 15:** Dòng điện trong kim loại là dòng dịch chuyển có hướng của:

- A. các ion âm, electron tự do ngược chiều điện trường  
B. các electron tự do ngược chiều điện trường  
C. các ion, electron trong điện trường.  
D. các electron, lỗ trống theo chiều điện trường

**Câu 16:** Nguyên nhân gây ra điện trở của kim loại là sự va chạm của:

- A. Các electron tự do với chỗ mất trật tự của ion dương nút mạng  
B. Các electron tự do với nhau trong quá trình chuyển động nhiệt hỗn loạn  
C. Các ion dương nút mạng với nhau trong quá trình chuyển động nhiệt hỗn loạn  
D. Các ion dương chuyển động định hướng dưới tác dụng của điện trường với các electron

**Câu 17:** Khi hai kim loại tiếp xúc với nhau:

- A. luôn luôn có sự khuếch tán của các electron tự do và các ion dương qua lại lớp tiếp xúc  
B. luôn luôn có sự khuếch tán của các hạt mang điện tự do qua lại lớp tiếp xúc  
C. các electron tự do chỉ khuếch tán từ kim loại có mật độ electron tự do lớn sang kim loại có mật độ electron tự do bé hơn  
D. Không có sự khuếch tán của các hạt mang điện qua lại lớp tiếp xúc nếu hai kim loại giống hệt nhau

**Câu 18:** Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn kim loại tuân theo định luật Ôm phụ thuộc vào điều kiện nào sau đây:

- A. Dòng điện qua dây dẫn kim loại có cường độ rất lớn  
B. Dây dẫn kim loại có nhiệt độ tăng dần

- C. Dây dẫn kim loại có nhiệt độ giảm dần
- D. Dây dẫn kim loại có nhiệt độ không đổi

**Câu 19:** Đơn vị điện dẫn suất  $\sigma$  là

- A. ôm ( $\Omega$ )
- B. vôn (V)
- C. ôm.mét ( $\Omega.m$ )
- D.  $\Omega m^2$

**Câu 20:** Chọn đáp án chưa chính xác nhất:

- A. Kim loại là chất dẫn điện tốt
- B. Dòng điện trong kim loại tuân theo định luật Ôm
- C. Dòng điện qua dây dẫn kim loại gây ra tác dụng nhiệt
- D. Điện trở suất của kim loại tăng theo nhiệt độ

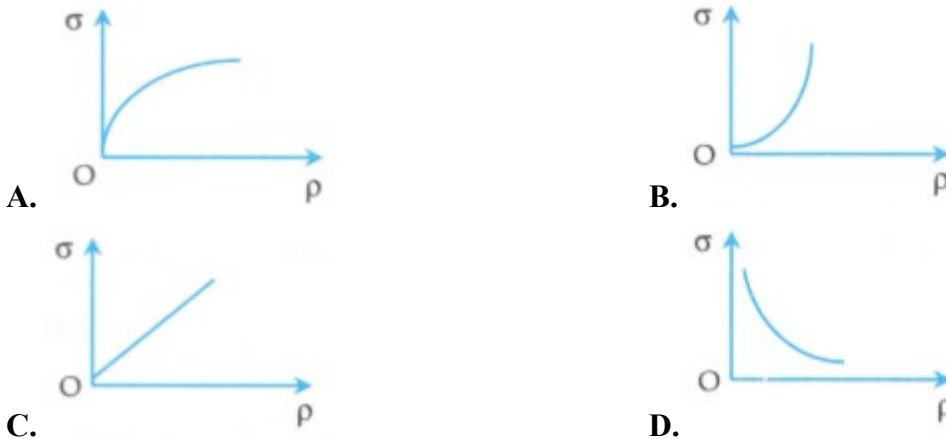
**Câu 21:** Chọn một đáp án đúng

- A. Điện trở dây dẫn bằng kim loại giảm khi nhiệt độ tăng
- B. Dòng điện trong kim loại là dòng chuyển rời của các electron
- C. Dòng điện trong kim loại là dòng chuyển dời có hướng của các ion
- D. Kim loại dẫn điện tốt vì mật độ electron trong kim loại lớn

**Câu 22:** Chọn một đáp án sai:

- A. Dòng điện qua dây dẫn kim loại gây ra tác dụng nhiệt
- B. Hạt tải điện trong kim loại là ion
- C. Hạt tải điện trong kim loại là electron tự do
- D. Dòng điện trong kim loại tuân theo định luật Ôm khi giữ ở nhiệt độ không đổi

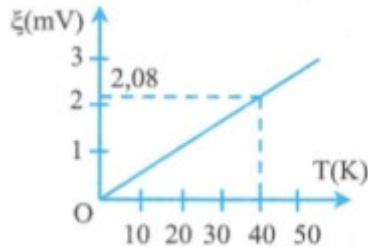
**Câu 23:** Điện dẫn suất  $\sigma$  của kim loại và điện trở suất  $\rho$  của nó có mối liên hệ mô tả bởi đồ thị:



**Câu 24:** Một dây vonfram có điện trở  $136\Omega$  ở nhiệt độ  $100^\circ C$ , biết hệ số nhiệt điện trở  $\alpha = 4,5.10^{-3} K^{-1}$ .  
Hỏi ở nhiệt độ  $20^\circ C$  điện trở của dây này là bao nhiêu:

- A.  $100\Omega$
- B.  $150\Omega$
- C.  $175\Omega$
- D.  $200\Omega$

**Câu 25:** Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của suất nhiệt điện động vào hiệu nhiệt độ giữa hai mối hàn của cặp nhiệt điện sắt - constantan như hình vẽ. Hệ số nhiệt điện động của cặp này là:



- A.  $52\mu\text{V}/\text{K}$       B.  $52\text{V}/\text{K}$       C.  $5,2\mu\text{V}/\text{K}$       D.  $5,2\text{V}/\text{K}$

**Câu 26:** Chọn một đáp án sai:

- A. Suất điện động suất hiện trong cặp nhiệt điện là do chuyển động nhiệt của hạt tải điện trong mạch có nhiệt độ không đồng nhất sinh ra  
 B. Cặp nhiệt điện bằng kim loại có hệ số nhiệt điện động lớn hơn của bán dẫn  
 C. Cặp nhiệt điện bằng kim loại có hệ số nhiệt điện động nhỏ hơn của bán dẫn  
 D. Hệ số nhiệt điện động phụ thuộc vào bản chất chất làm cặp nhiệt điện

**Câu 27:** Một mối hàn của cặp nhiệt điện có hệ số nhiệt điện  $65\mu\text{V}/\text{K}$  đặt trong không khí ở  $20^\circ\text{C}$ , còn mối kia được nung nóng đến nhiệt độ  $232^\circ\text{C}$ . Suất nhiệt điện của cặp này là:

- A.  $13,9\text{mV}$       B.  $13,85\text{mV}$       C.  $13,87\text{mV}$       D.  $13,78\text{mV}$

**Câu 28:** Khi nhúng một đầu của cặp nhiệt điện vào nước đá đang tan, đầu kia vào nước đang sôi thì suất nhiệt điện của cặp là  $0,860\text{mV}$ . Hệ số nhiệt điện động của cặp này là:

- A.  $6,8\mu\text{V}/\text{K}$       B.  $8,6\mu\text{V}/\text{K}$       C.  $6,8\text{V}/\text{K}$       D.  $8,6\text{V}/\text{K}$

**Câu 29:** Nối cặp nhiệt điện đồng - constantan với milivôn kế để đo suất nhiệt điện động trong cặp. Một đầu mối hàn nhúng vào nước đá đang tan, đầu kia giữ ở nhiệt độ  $t^\circ\text{C}$  khi đó milivôn kế chỉ  $4,25\text{mV}$ , biết hệ số nhiệt điện động của cặp này là  $42,5\mu\text{V}/\text{K}$ . Nhiệt độ  $t$  trên là:

- A.  $100^\circ\text{C}$       B.  $1000^\circ\text{C}$       C.  $10^\circ\text{C}$       D.  $200^\circ\text{C}$

**Câu 30:** Dùng một cặp nhiệt điện sắt - Niken có hệ số nhiệt điện động là  $32,4\mu\text{V}/\text{K}$  có điện trở trong  $r = 1\Omega$  làm nguồn điện nối với điện trở  $R = 19\Omega$  thành mạch kín. Nhúng một đầu vào nước đá đang tan, đầu kia vào hơi nước đang sôi. Cường độ dòng điện qua điện trở  $R$  là:

- A.  $0,162\text{A}$       B.  $0,324\text{A}$       C.  $0,5\text{A}$       D.  $0,081\text{A}$

### ĐÁP ÁN

1-D	2-C	3-B	4-A	5-D	6-C	7-C	8-D	9-B	10-D
11-B	12-A	13-D	14-C	15-B	16-A	17-B	18-D	19-D	20-B
21-D	22-B	23-D	24-A	25-A	26-B	27-D	28-B	29-A	30-A

### HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

**Câu 1: Đáp án D**

Pin nhiệt bao gồm 2 dây kim loại khác nhau hàn hai đầu với nhau, có một đầu mối hàn được nung nóng.

**Câu 2: Đáp án C**

$\xi = \alpha_T (T_1 - T_2)$  nên suất nhiệt điện động phụ thuộc vào độ chênh lệch nhiệt độ mối hàn và bản chất hai kim loại

**Câu 3: Đáp án B**

$R = R_0 [1 + \alpha(T - T_0)]$ , nên khi nhiệt độ tăng thì điện trở của kim loại cũng tăng.

**Câu 4: Đáp án A**

Hiện tượng siêu dẫn là khi nhiệt độ hạ xuống dưới nhiệt độ  $T_c$  nào đó, điện trở của kim loại (hay hợp kim) đó giảm đột ngột đến giá trị bằng 0.

**Câu 5: Đáp án D**

$$\rho = \rho_0 (1 + \alpha t)$$

**Câu 6: Đáp án C**

$$R = \rho \frac{l}{S} \Rightarrow l = \frac{RS}{\rho} = \frac{100 \cdot \left(\frac{0,4}{2} \cdot 10^{-3}\right)^2 \pi}{110 \cdot 10^{-8}} = 11,42 \text{m}$$

**Câu 7: Đáp án C**

$$R = R_0 [1 + \alpha(T - T_0)] = 74(1 + 0,004 \cdot 50) = 88,8 \Omega$$

**Câu 8: Đáp án D**

$$R = R_0 [1 + \alpha(T - T_0)] \Rightarrow T = \frac{R - R_0}{\alpha R_0} + T_0 = \frac{43 - 37}{0,004 \cdot 37} + 50 = 90^\circ \text{C}$$

**Câu 9: Đáp án B**

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{R_1}{R_2} \cdot \frac{S_1}{S_2} = \frac{0,4}{12,5} \cdot \frac{\left(\frac{1}{2} \cdot 10^{-3}\right)^2}{\left(\frac{0,4}{2} \cdot 10^{-3}\right)^2} = \frac{1}{5} \Rightarrow l_2 = 5l_1 = 5 \text{m}$$

**Câu 10: Đáp án D**

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{l_2}{l_1} \cdot \frac{S_1}{S_2} = 0,4 \cdot \frac{1,5}{0,5} = 1,2 \Rightarrow R_2 = 1,2R_1 = 0,36 \Omega$$

**Câu 11: Đáp án B**

$$+V = \frac{m}{D} = \frac{176 \cdot 10^{-3}}{8,8 \cdot 10^3} = 2 \cdot 10^{-5} \text{m}^3$$

$$+V = Sl \Rightarrow S = \frac{V}{l}$$

$$+R = \rho \frac{l}{S} = \rho \frac{l^2}{V} \Rightarrow l = \sqrt{\frac{RV}{\rho}} = \sqrt{\frac{32 \cdot 2 \cdot 10^{-5}}{1,6 \cdot 10^{-8}}} = 200 \text{m}$$

$$\Rightarrow S = \frac{V}{l} = 10^{-7} \text{m}^2 = \frac{d^2}{4} \pi \Rightarrow d = 0,36 \text{mm}$$

**Câu 12: Đáp án A**

$$R = R_0 [1 + \alpha(T - T_0)] \Rightarrow \alpha = \frac{R - R_0}{R_0(T - T_0)} = \frac{360 - 45}{45(2123 - 27)} = 0,0037 \text{K}^{-1}$$



---

**Câu 13: Đáp án D**

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{l_A}{l_B} \cdot \frac{S_B}{S_A} = 2 \cdot 2 = 4$$

**Câu 14: Đáp án C**

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{S_A}{S_B} \cdot \frac{l_B}{l_A} = \frac{d_A^2}{d_B^2} \cdot \frac{l_B}{l_A} = \frac{1}{4} \cdot 2 = \frac{1}{2}$$

**Câu 15: Đáp án B**

Là dòng dịch chuyển có hướng của các electron tự do ngược chiều điện trường

**Câu 16: Đáp án A**

Nguyên nhân gây ra nó là sự va chạm của các electron tự do với chỗ mất trật tự của ion dương nút mạng

**Câu 17: Đáp án B**

Khi 2 kim loại tiếp xúc với nhau luôn luôn có sự khuếch tán của các hạt mang điện tự do qua lại lớp tiếp xúc

**Câu 18: Đáp án D**

Nếu dây dẫn kim loại có nhiệt độ không đổi thì cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn kim loại tuân theo định luật Ôm

**Câu 19: Đáp án D**

Đơn vị của nó là  $\Omega \cdot m^2$

**Câu 20: Đáp án D**

Dòng điện chạy trong kim loại tuân theo định luật Ôm khi mà dây dẫn kim loại có nhiệt độ không đổi chứ không phải là mọi trường hợp

**Câu 21: Đáp án D**

- + A sai vì điện trở dây dẫn kim loại tăng khi tăng nhiệt độ
- + B sai vì dòng điện trong kim loại là dòng chuyển rời có hướng của các electron tự do
- + C sai
- + D đúng vì mật độ electron trong kim loại lớn nên kim loại dẫn điện tốt

**Câu 22: Đáp án B**

Hạt tải điện trong kim loại là các electron tự do không phải là ion

**Câu 23: Đáp án D**

$$\sigma = \frac{1}{\rho} \text{ nên đồ thị của nó là đồ thị nghịch biến nên chọn D}$$

**Câu 24: Đáp án A**

$$R = R_0 [1 + \alpha(T - T_0)] \Rightarrow R_0 = \frac{136}{1 + 4,5 \cdot 10^{-3} \cdot 80} = 100 \Omega$$

**Câu 25: Đáp án A**

---

$$\alpha_T = \frac{\xi}{40} = \frac{2,08 \cdot 10^{-3}}{40} = 5,2 \cdot 10^{-5} \text{ V / K} = 52 \mu\text{V / K}$$

**Câu 26: Đáp án B**

Cặp nhiệt điện làm từ 2 thanh bán dẫn có hệ số nhiệt điện động lớn hơn hàng trăm lần so với kim loại

**Câu 27: Đáp án D**

**Câu 28: Đáp án B**

$$\alpha_T = \frac{0,86 \cdot 10^{-3}}{100-0} = 8,6 \mu\text{V / K}$$

**Câu 29: Đáp án B**

$$\alpha_T = \frac{\xi}{\alpha_T} + 0 = 100^\circ\text{C}$$

**Câu 30: Đáp án A**

$$\xi = \alpha_T \Delta T = 32,4 \cdot 10^{-6} \cdot 100 = 3,24 \text{ mV} \Rightarrow I = \frac{\xi}{r + R} = \frac{3,24}{20} = 0,162 \text{ A}$$

### CHƯƠNG III: DÒNG ĐIỆN TRONG CÁC MÔI TRƯỜNG

#### Dạng 2: Dòng điện trong chất điện phân

##### 1. Lý thuyết

Dòng điện trong chất điện phân là dòng chuyển dời có hướng của các ion trong điện trường.

Hiện tượng điện phân là hiện tượng dòng điện tách các hợp chất thành các thành phần hóa học và đưa chúng đến các điện cực.

Hiện tượng dương cực tan là hiện tượng gốc axit trong dung dịch điện phân tác dụng với cực dương tạo thành chất điện phân tan trong dung dịch và cực dương bị mòn đi.

Nội dung các định luật Faraday:

- Định luật 1: Khối lượng chất được giải phóng ở điện cực của bình điện phân tỉ lệ thuận với điện lượng chạy qua bình đó:  $m = kq$

- Định luật 2: Đương lượng hóa học của 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 hằng số Faraday  $k = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n}$

Biểu thức kết hợp nội dung hai định luật:  $m = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} \cdot It$

Trong đó:

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

F là hằng số Faraday,  $F = 96464C / mol \approx 96500C / mol$

I là cường độ dòng điện (A).

t là thời gian dòng điện chạy qua (s).

A là khối lượng mol nguyên tử của nguyên tố.

n là hóa trị của nguyên tố.

#### STUDY TIP

- Trong dung dịch, các axit, bazơ, muối bị phân li thành ion.

- Hạt tải điện là các ion dương và ion âm bị phân li từ phân tử chất điện phân.

##### 2. Ví dụ minh họa

**Ví dụ 1:** Một bộ nguồn điện gồm 30 pin mắc thành 3 nhóm nối tiếp, mỗi nhóm có 10 pin mắc song song; mỗi pin có suất điện động 0,9V và điện trở trong 0,6Ω. Một bình điện phân đựng dung dịch CuSO<sub>4</sub> có điện trở 205Ω được mắc vào hai cực của bộ nguồn nói trên. Anốt của bình điện phân bằng đồng. Tính khối lượng đồng bám vào catốt của bình trong thời gian 50 phút. Biết Cu có A = 64, n = 2

A. 0,013kg

B. 0,013g

C. 0,026kg

D. 0,026g

Lời giải

$$\text{Ta có: } E_b = 3e = 2,7 \text{ V}, r_b = 3 \frac{r}{10} = 0,18 \Omega$$

$$I = \frac{E_b}{R + r_b} = 0,01316 \text{ A}; m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} It = 0,013 \text{ g}$$

**Đáp án B**

**Ví dụ 2:** Chiều dày của một lớp niken phủ lên một tấm kim loại là  $h = 0,05 \text{ mm}$  sau khi điện phân trong 30 phút. Diện tích mặt phủ của tấm kim loại là  $30 \text{ cm}^2$ . Xác định cường độ dòng điện chạy qua bình điện phân. Biết niken có  $A = 58, n = 2$  và có khối lượng riêng là  $\rho = 8,9 \text{ g/cm}^3$

A. 2,47A

B. 4,94A

C. 1,235A

D. 3,705A

**Lời giải**

$$\text{Ta có } m = \rho V = \rho Sh = 1,335 \text{ g}; m = \frac{1}{F} It \Rightarrow I = \frac{mFn}{At} = 2,47 \text{ A}$$

**Đáp án A**

**Ví dụ 3:** Muốn mạ đồng một tấm sắt có diện tích tổng cộng  $200 \text{ cm}^2$ , người ta dùng tấm sắt làm catôt của một bình điện phân đựng dung dịch  $\text{CuSO}_4$  và anôt là một thanh đồng nguyên chất, rồi cho dòng điện có cường độ  $I = 10 \text{ A}$  chạy qua trong thời gian 2 giờ 40 phút 50 giây. Tìm bề dày lớp đồng bám trên mặt tấm sắt. Cho biết đồng có  $A = 64; n = 2$  và có khối lượng riêng  $\rho = 8,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

A. 0,09cm

B. 0,09m

C. 0,018m

D. 0,018cm

**Lời giải**

$$\text{Ta có: } m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} It = \rho Sh \Rightarrow h = \frac{AIt}{Fn\rho S} = 0,018 \text{ cm}$$

**Đáp án D**

**Ví dụ 4:** Người ta dùng 36 nguồn giống nhau, mỗi nguồn có suất điện động 1,5V, điện trở trong  $0,9 \Omega$  để cung cấp điện cho một bình điện phân đựng dung dịch  $\text{ZnSO}_4$  với cực dương bằng kẽm, có điện trở  $R = 3,6 \Omega$ . Hỏi phải mắc hỗn hợp đối xứng bộ nguồn như thế nào để dòng điện qua bình điện phân là lớn nhất. Tính lượng kẽm bám vào catôt của bình điện phân trong thời gian 1 giờ 4 phút 20 giây. Biết Zn có  $A = 65; n = 2$ .

A. Mắc thành 3 nhánh, mỗi nhánh 12 nguồn mắc nối tiếp;  $m = 3,25 \text{ g}$ .

B. Mắc thành 6 nhánh, mỗi nhánh 6 nguồn mắc nối tiếp;  $m = 3,25 \text{ g}$

C. Mắc thành 3 nhánh, mỗi nhánh 12 nguồn mắc nối tiếp;  $m = 3,25 \text{ kg}$ .

D. Mắc thành 6 nhánh, mỗi nhánh 6 nguồn mắc nối tiếp;  $m = 3,25 \text{ kg}$ .

**Lời giải**

$$\text{Gọi } x \text{ là số nhánh thì mỗi nhánh sẽ có } y = \frac{36}{x} \text{ nguồn}$$

$$\text{Khi đó } E_b = ye = \frac{36}{x} \cdot 1,5 = \frac{54}{x}; r_b = \frac{yr}{x} = \frac{32,4}{x^2}; I = \frac{E_b}{R + r_b} = \frac{54}{3,6x + \frac{32,4}{x}}$$

$$\text{Để } I = I_{\max} \text{ thì } 3,6x = \frac{32,4}{x} \Rightarrow x = 3$$

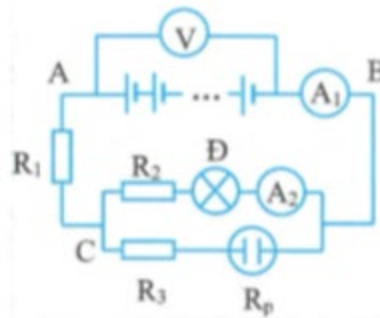
Vậy phải mắc thành 3 nhánh, mỗi nhánh có 12 nguồn mắc nối tiếp.

$$\text{Khi đó } I_{\max} = 2,5A; m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} It = 3,25g$$

### Đáp án A

**Ví dụ 5:** Cho điện như hình vẽ. Trong đó bộ nguồn có n pin mắc nối tiếp, mỗi pin có suất điện động 1,5 V và điện trở trong 0,5Ω. Mạch ngoài gồm các điện trở  $R_1 = 20\Omega, R_2 = 9\Omega, R_3 = 2\Omega$ ; đèn Đ loại 3V - 3W; R là bình điện phân dung dịch  $AgNO_3$ , có cực dương bằng bạc. Điện trở của ampe kế và dây nối không đáng kể; điện trở của vôn kế rất lớn. Biết ampe kế  $A_1$  chỉ 0,6 A, ampe kế  $A_2$  chỉ 0,4 A. Tính:

a) Cường độ dòng điện qua bình điện phân và điện trở của bình điện phân.



A.  $I_p = 0,2A, R_p = 22\Omega$

B.  $I_p = 0,2A, R_p = 24\Omega$

C.  $I_p = 0,1A, R_p = 11\Omega$

D.  $I_p = 0,1A, R_p = 12\Omega$

b) Số pin và công suất của bộ nguồn.

A. 14 pin và 12,6 W.

B. 7 pin và 6,3 W.

C. 20 pin và 18 W.

D. 10 pin và 9 W.

c) Số chỉ của vôn kế.

A. 25,2 V

B. 16,8 V

C. 4,2 V

D. 9 V

d) Khối lượng bạc giải phóng ở catốt sau 32 phút 10 giây.

A. 0,432kg

B. 0,4322g

C. 0,216kg

D. 0,216g

e) Đèn Đ có sáng bình thường không? Tại sao?

A. Sáng bình thường.

B. Sáng yếu hơn bình thường.

C. Sáng mạnh hơn bình thường.

D. Không sáng.

### Lời giải

a, Ta có  $R_d = \frac{U_d^2}{P_d} = 3\Omega, R_{2d} = R_2 + R_d = 12\Omega$

$$U_{2d} = U_{3p} = U_{CB} = I_{A2} \cdot R_{2d} = 4,8V; I_{3p} = I_3 = I_p = I_{A1} - I_{A2} = 0,2A$$

$$R_{3p} = \frac{U_{3p}}{I_{3p}} = 24\Omega; R_p = R_{3p} - R_3 = 22\Omega$$

**Đáp án A**

b, Điện trở mạch ngoài:  $R = R_1 + R_{CB} = R_1 + \frac{U_{CB}}{I} = 28\Omega$

$$I = \frac{ne}{R + nr} \Rightarrow 16,8 + 0,3n = 1,5n \Rightarrow n = 14 \text{ nguồn}$$

Công suất của bộ nguồn:  $P_{ng} = Ie_b = Ine = 12,6W$

**Đáp án A**

c, Số chỉ vôn kế  $U_v = U = IR = 16,8V$

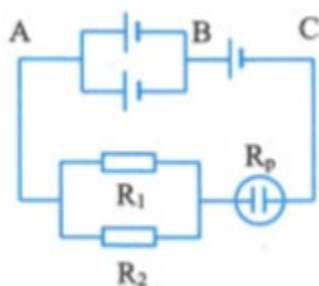
**Đáp án B**

d, Khối lượng bạc giải phóng  $m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} I_p t = 0,432g$

e,  $I_d = I_{A2} = 0,4 < I_{dm} = \frac{P_d}{U_d} = 1(A)$  nên đèn sáng yếu hơn bình thường

**Đáp án B**

**Ví dụ 6:** Cho mạch điện như hình vẽ. Ba nguồn điện giống nhau, mỗi cái có suất điện động  $e$  và điện trở trong  $r$ .  $R_1 = 3\Omega, R_2 = 6\Omega$ , bình điện phân chứa dung dịch  $CuSO_4$  với cực dương bằng đồng và có điện trở  $R_p = 0,5\Omega$ . Sau 1 thời gian điện phân 386 giây, người ta thấy khối lượng của bản cực làm catot tăng lên 0,636 gam.



a) Xác định cường độ dòng điện qua bình điện phân và qua từng điện trở

**A.**  $I_p = 5A; I_1 = \frac{10}{3}A; I_2 = \frac{5}{3}A$

**B.**  $I_p = 5A; I_1 = 2A; I_2 = 3A$

**C.**  $I_p = 5A; I_1 = 3A; I_2 = 2A$

**D.**  $I_p = 5A; I_1 = \frac{5}{3}A; I_2 = \frac{10}{3}A$

b) Dùng 1 vôn có điện trở rất lớn mắc vào 2 đầu A và C của bộ nguồn. Nếu bỏ mạch ngoài đi thì vôn kế chỉ 20V. Tính suất điện động và điện trở trong của mỗi nguồn điện

**A.** 15V và 1,5Ω

**B.** 15V và 0,5Ω

**C.** 10V và 1Ω

**D.** 20V và 2Ω

**Lời giải**

$$a) \text{ Ta có } m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} I t \Rightarrow I = \frac{m F n}{A t} = 5 \text{ A}; R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 2 \Omega$$

$$U_{12} = U_1 = U_2 = I R_{12} = 10 \text{ V}; I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{10}{3} \text{ A}; I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{5}{3} \text{ A}$$

**Đáp án A**

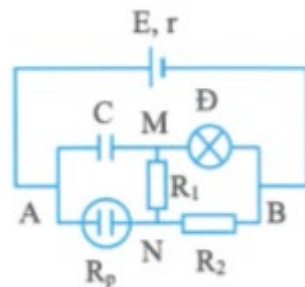
$$b) \text{ Khi bỏ mạch ngoài thì } U_v = E_b = 2e \Rightarrow e = \frac{U_v}{2} = 10 \text{ V}$$

$$R = R_{12} + R_p = 2,5 \Omega; I = \frac{E_b}{R + \frac{r}{2} + r} \Rightarrow 12,5 + 7,5r = 20 \Rightarrow r = 1 \Omega$$

**Đáp án C**

**Ví dụ 7:** Cho mạch điện như hình vẽ. Biết nguồn có suất điện động  $E = 24 \text{ V}$ , điện trở trong  $r = 1 \Omega$ ; tụ điện có điện dung  $C = 4 \mu\text{F}$ ; đèn Đ loại  $6 \text{ V} - 6 \text{ W}$ ; các điện trở có giá trị  $R_1 = 6 \Omega, R_2 = 4 \Omega$ ; bình điện phân đựng dung dịch  $\text{CuSO}_4$  và có anốt làm bằng  $\text{Cu}$ , có điện trở  $R_p = 2 \Omega$ . Bỏ qua điện trở của dây nối.

Tính:



a) Điện trở tương đương của mạch ngoài.

- A.  $5 \Omega$                       B.  $3 \Omega$                       C.  $6 \Omega$                       D.  $12 \Omega$

b) Khối lượng  $\text{Cu}$  bám vào catốt sau 16 phút 5 giây.

- A.  $12,8 \text{ kg}$                       B.  $12,8 \text{ g}$                       C.  $6,4 \text{ kg}$                       D.  $6,4 \text{ g}$

c) Điện tích của tụ điện.

- A.  $28 \mu\text{C}$                       B.  $56 \mu\text{C}$                       C.  $28 \text{ C}$                       D.  $56 \text{ C}$

**Lời giải**

$$a) \text{ Ta có: } R_d = \frac{U_d^2}{P_d} = 6 \Omega, R_{1d} = R_1 + R_d = 12 \Omega$$

$$R_{1d2} = \frac{R_{1d} R_2}{R_{1d} + R_2} = 3 \Omega; R = R_p + R_{1d2} = 5 \Omega$$

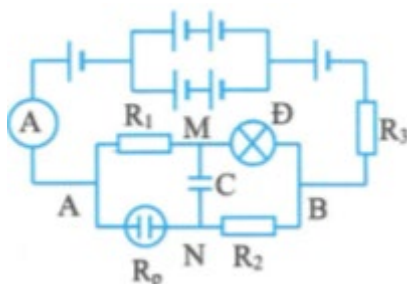
**Đáp án A**

$$b) I = I_p = \frac{E}{R + r} = 4 \text{ A}; m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} I_0 t = 12,8 \text{ g}$$

$$c) U_{ld2} = U_{ld} = U_2 = IR_{ld2} = 12V; I_{ld} = I_1 = I_d = \frac{U_{ld}}{R_{ld}} = 1A$$

$$U_C = U_{AM} = U_{AN} + U_{NM} = IR_p + I_1 R_1 = 14V; q = CU_C = 56.10^{-6}C$$

**Ví dụ 8:** Cho mạch điện như hình vẽ. Bộ nguồn gồm 6 nguồn giống nhau, mỗi nguồn có suất điện động  $e = 2,25V$ , điện trở trong  $r = 0,5\Omega$ . Bình điện phân có điện trở  $R_p$  chứa dung dịch  $CuSO_4$ , anốt làm bằng đồng. Tụ điện có điện dung  $C = 6\mu F$ . Đèn Đ loại  $4V-2W$ , các điện trở có giá trị  $R_1 = \frac{1}{2}R_2 = R_3 = 1\Omega$ . Ampe kế có điện trở không đáng kể, bỏ qua điện trở của dây nối. Biết đèn Đ sáng bình thường. Tính:



a) Suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn

- A.  $9V$  và  $1,5\Omega$       B.  $6,75V$  và  $1,5\Omega$       C.  $12V$  và  $2\Omega$       D.  $10V$  và  $2,25\Omega$

b) Hiệu điện thế  $U_{AB}$  và số chỉ của ampe kế.

- A.  $U_{AB} = 9V, I_A = 3,6A$       B.  $U_{AB} = 6V, I_A = 2,4A$   
 C.  $U_{AB} = 4,5V, I_A = 1,8A$       D.  $U_{AB} = 7,5V, I_A = 3A$

c) Khối lượng đồng bám vào catốt sau 32 phút 10 giây và điện trở  $R_p$  của bình điện phân.

- A.  $m = 0,832kg; R_p = 2,96\Omega$       B.  $m = 0,832g; R_p = 2,96\Omega$   
 C.  $m = 1,664kg; R_p = 3,46\Omega$       D.  $m = 1,664g; R_p = 3,46\Omega$

d) Điện tích và năng lượng của tụ điện.

- A.  $Q = 20,1.10^{-6}C; W = 33,67\mu J$       B.  $Q = 10^{-5}C; W = 33,67\mu J$   
 C.  $Q = 20,1.10^{-6}C; W = 33,67J$       D.  $Q = 10^{-5}C; W = 33,67nJ$

**Lời giải**

a) Ta có:  $E_b = e + 2e + e = 4e = 9V; r_b = r + \frac{2r}{2} + r = 3r = 1,5\Omega$



b) Ta có  $R_d = \frac{U_d^2}{P_d} = 8\Omega; R_{1d} = R_1 + R_d = 9\Omega$

Vì đèn sáng bình thường nên  $I_{1d} = I_1 = I_d = I_{dm} = \frac{P_d}{U_d} = 0,5A$

$U_{AB} = U_{1d} = U_{P2} = I_{1d}R_{1d} = 4,5V; I = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{E_b}{R_{AB} + R_3 + r_b} \Rightarrow 4,5R_{AB} + 11,25 = 9R_{AB}$

$\Rightarrow R_{AB} = 2,5\Omega$ . Số chỉ ampe kế:  $I_A = I = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = 1,8A$

**Đáp án C**

c) Ta có:  $I_{P2} = I_P = I_2 = I - I_{1d} = 1,3A; m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} I_P t = 0,832g$

$R_{P2} = \frac{U_{P2}}{I_{P2}} = 3,46\Omega; R_P = R_{P2} - R_2 = 2,96\Omega$

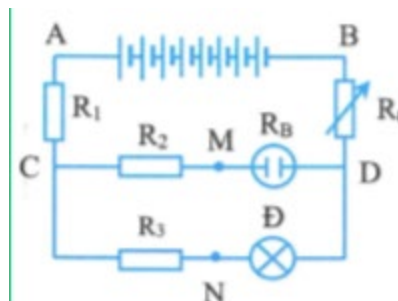
**Đáp án B**

d) Ta có:  $U_C = U_{MN} = V_M - V_N = V_M - V_B + V_B - V_N = U_{MB} - U_{NB} = I_d R_d - I_2 R_2 = 3,35V$

$q = CU_C = 20,1 \cdot 10^{-6} C; W = \frac{1}{2} CU^2 = 33,67 \cdot 10^{-6} J$

**Đáp án A**

**Ví dụ 9:** Cho mạch điện như hình vẽ. Trong đó bộ nguồn gồm 8 nguồn giống nhau, mỗi cái có suất điện động  $e = 5V$ ; có điện trở trong  $r = 0,25\Omega$  mắc nối tiếp; đèn Đ có loại  $4V - 8W$ ;  $R_1 = 3\Omega; R_2 = R_3 = 2\Omega; R_B = 4\Omega$  và là bình điện phân đựng dung dịch  $Al_2(SO_4)_3$  có cực dương bằng Al. Điều chỉnh biến trở  $R_t$  để đèn Đ sáng bình thường. Tính:



a) Điện trở của biến trở tham gia trong mạch.

- A.  $4,5\Omega$                       B.  $10\Omega$                       C.  $2\Omega$                       D.  $4\Omega$

b) Lượng Al giải phóng ở cực âm của bình điện phân trong thời gian 1 giờ 4 phút 20 giây. Biết Al có  $n = 3$  và có  $A = 27$ .

- A.  $0,48 \text{ kg}$ .                      B.  $0,24 \text{ kg}$ .                      C.  $0,48 \text{ g}$ .                      D.  $0,24 \text{ g}$ .

c) Hiệu điện thế giữa hai điểm A và M

A. 7,33 V.

B. 12,67 V.

C. 14,67 V.

D. 6,33 V.

**Lời giải**

a) Ta có:  $R_d = \frac{U_d^2}{P_d} = 2\Omega; R_{3d} = R_3 + R_d = 4\Omega$

$R_{2B} = R_2 + R_B = 6\Omega; R_{CD} = \frac{R_{2B}R_{3d}}{R_{2B} + R_{3d}} = 2,4\Omega$

Vì đèn chiếu sáng bình thường nên  $I_{3d} = I_3 = I_d = I_{dm} = \frac{P_d}{U_d} = 2A$

$U_{3d} = U_{2B} = U_{CD} = I_{3d}R_{3d} = 8V; I = \frac{U_{CD}}{R_{CD}} = \frac{10}{3}A; E_b = 8e = 40V$

$r_b = 8r = 2\Omega; I = \frac{E_b}{R + r_b} \Rightarrow \frac{10}{3} = \frac{40}{R + 2} \Rightarrow 10R + 20 = 120 \Rightarrow R = 10\Omega$

$R_t = R - R_1 - R_{CD} = 4,5\Omega$

**Đáp án A**

b) Ta có:  $U_{CD} = U_{2B} = U_{3d} = IR_{CD} = 8V$

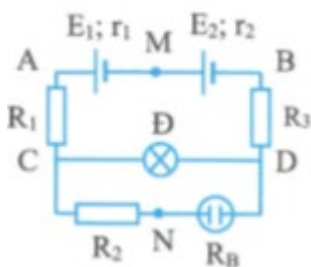
$I_{2B} = I_2 = I_B = \frac{U_{2B}}{R_{2B}} = \frac{4}{3}A; m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} I_B t = 0,48g$

**Đáp án C**

c)  $U_{AM} = V_A - V_M = V_A - V_C + V_C - V_M = U_{AC} + U_{CM} = IR_1 + I_2R_2 = 12,67V$

**Đáp án B**

**Ví dụ 10:** Cho mạch điện như hình vẽ. Trong đó  $E_1 = 6V; E_2 = 2V; r_1 = r_2 = 0,4\Omega$ . Đèn Đ loại 6V-3W;  $R_1 = 0,2\Omega; R_2 = 3\Omega; R_3 = 4\Omega; R_B = 1\Omega$  và là bình điện phân đựng dung dịch  $AgNO_3$  có cực dương bằng Ag. Tính:



a) Cường độ dòng điện chạy trong mạch chính.

A. 0,5A

B. 1A

C. 1,5A

D. 2A

b) Lượng Ag giải phóng ở cực âm của bình điện phân trong thời gian 2 giờ 8 phút 40 giây. Biết Ag có  $n = 1$  và có  $A = 108$ .

A. 6,48kg

B. 3,24kg

C. 6,48g

D. 3,24g

c) Hiệu điện thế giữa hai điểm M và N.

A. 3,15V

B. -3,15V

C. 6,3V

D. -6,3V

**Lời giải**

a)  $E_b = E_1 + E_2 = 8V; r_b = r_1 + r_2 = 0,8\Omega; R_d = \frac{U_d^2}{P_d} = 12\Omega$

$R_{2B} = R_2 + R_B = 4\Omega; R_{CD} = \frac{R_d R_{2B}}{R_d + R_{2B}} = 3\Omega$

$R = R_1 + R_{CD} + R_3 = 7,2\Omega; I = \frac{E_b}{R + r_b} = 1A$

**Đáp án B**

b)  $U_{CD} = U_d = U_{2B} = IR_{CD} = 3V; I_{2B} = I_2 = I_B = \frac{U_{2B}}{R_{2B}} = 0,75A; m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} I_B t = 6,48g$

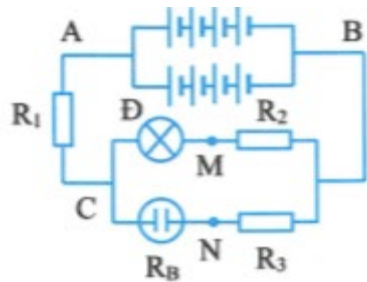
**Đáp án C**

c)  $U_{MN} = V_M - V_N = V_M - V_C + V_C - V_N = U_{MC} + U_{CN} = I(R_1 + r_1) - E_1 + I_2 R_2 = -3,15V$

Dấu “-“ cho biết điện thế điểm M thấp hơn điện thế điểm N

**Đáp án B**

**Ví dụ 11:** Cho mạch điện như hình vẽ. Trong đó bộ nguồn có 8 nguồn giống nhau, mỗi nguồn có suất điện động  $e = 1,5V$ , điện trở trong  $r = 0,5\Omega$ , mắc thành 2 nhánh, mỗi nhánh có 4 nguồn mắc nối tiếp. Đèn Đ loại 3V-3W;  $R_1 = R_2 = 3\Omega; R_3 = 2\Omega; R_B = 1\Omega$  và là bình điện phân đựng dung dịch  $CuSO_4$ , có cực dương bằng Cu. Tính:



a) Cường độ dòng điện chạy trong mạch chính.

A. 0,6A

B. 1,2A

C. 2,4A

D. 3,6A

b) Tính lượng Cu giải phóng ra ở cực âm trong thời gian 32 phút 10 giây. Biết Cu có nguyên tử lượng 64 và có hoá trị 2.

A. 0,512kg

B. 0,512g

C. 0,256kg

D. 0,256g

c) Hiệu điện thế giữa hai điểm M và N.

A. 0,8V

B. -0,8V

C. 0,4V

D. -0,4V

**Lời giải**

a)  $E_b = 4e = 6V; r_b = \frac{4r}{2} = 1\Omega; R_d = \frac{U_d^2}{P_d} = 3\Omega$

$$R_{d2} = R_d + R_2 = 6\Omega; R_{B3} = R_B + R_3 = 3\Omega; R_{CB} = \frac{R_{d2}R_{B3}}{R_{d2} + R_{B3}} = 2\Omega$$

$$R = R_1 + R_{CB} = 4\Omega; I = \frac{E_b}{R + r_b} = 1,2A$$

**Đáp án A**

$$b) U_{CB} = U_{d2} = U_{B3} = IR_{CB} = 2,4V; I_{B3} = I_B = I_3 = \frac{U_{B3}}{R_{B3}} = 0,8A; m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} I_B t = 0,512g$$

**Đáp án B**

$$c) I_{d2} = I_d = I_2 = \frac{U_{d2}}{R_{d2}} = 0,4A$$

$$U_{MN} = V_M - V_N = V_M - V_C + V_C - V_N = -U_{CM} + U_{CN} = -I_d R_d + I_B R_B = -0,4V$$

Dấu “-“ cho biết điện thế điểm M thấp hơn điện thế điểm N.

**Đáp án D**

**Ví dụ 12:** Một bình điện phân có anốt là Ag nhúng trong dung dịch  $AgNO_3$ , một bình điện phân khác có anốt là Cu nhúng trong dung dịch  $CuSO_4$ . Hai bình đó mắc nối tiếp nhau vào một mạch điện, sau 2 giờ, khối lượng của cả hai catốt tăng lên 4,2 g. Tính cường độ dòng điện đi qua hai bình điện phân và khối lượng Ag và Cu bám vào catốt mỗi bình.

$$A. I_1 = I_2 = 0,4A; m_{Ag} = 3,24g; m_{Cu} = 0,96g \quad B. I_1 = I_2 = 0,4A; m_{Ag} = 0,96g; m_{Cu} = 3,24g$$

$$C. I_1 = I_2 = 0,2A; m_{Ag} = 3,24g; m_{Cu} = 0,96g \quad D. I_1 = I_2 = 0,2A; m_{Ag} = 0,96g; m_{Cu} = 3,24g$$

**Lời giải**

$$Ta\ có: m_1 = \frac{A_1 I t}{F n_1}; m_2 = \frac{A_2 I t}{F n_2}; m_1 + m_2 = \left( \frac{A_1}{n_1} + \frac{A_2}{n_2} \right) \frac{I t}{F} \Rightarrow I = \frac{(m_1 + m_2)}{\left( \frac{A_1}{n_1} + \frac{A_2}{n_2} \right)} = 0,4A$$

$$Từ\ đó\ suy\ ra\ m_{Ag} = m_1 = \frac{A_1 I t}{F n_1} = 3,24g; m_{Cu} = m_2 = m - m_1 = 0,96g$$

**Đáp án A**

## BÀI TẬP RÈN LUYỆN KĨ NĂNG

**Câu 1:** 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  $A = 108, n = 1$ :

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

**Câu 2:** Đơn vị của đương lượng điện hóa và của hằng số Faraday lần lượt là:

$$A. N/m; F \quad B. N; N/m \quad C. kg/C; C/mol \quad D. kg/C; mol/C$$

**Câu 3:** Một bình điện phân chứa dung dịch bạc nitrat có đương lượng điện hóa là  $1,118 \cdot 10^{-6} kg/C$ . Cho dòng điện có điện lượng 480C đi qua thì khối lượng chất được giải phóng ra ở điện cực là:

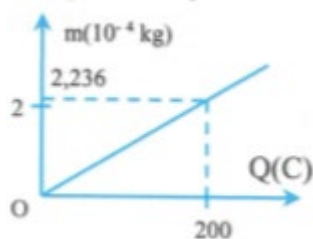
A. 0,56364g

B. 0,53664g

C. 0,429g

D.  $0,0023 \cdot 10^{-3}$  g

**Câu 4:** Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc giữa khối lượng chất giải phóng ra ở điện cực của bình điện phân và điện lượng tải qua bình. Đường lượng điện hóa của chất điện phân trong bình này là:



A.  $11,18 \cdot 10^{-6}$  kg / C

B.  $1,118 \cdot 10^{-6}$  kg / C

C.  $1,118 \cdot 10^{-6}$  kg.C

D.  $11,18 \cdot 10^{-6}$  kg.C

**Câu 5:** Bình điện phân có anốt làm bằng kim loại của chất điện phân có hóa trị 2. Cho dòng điện 0,2A chạy qua bình trong 16 phút 5 giây thì có 0,064g chất thoát ra ở điện cực. Kim loại dùng làm anot của bình điện phân là:

A. niken

B. sắt

C. đồng

D. kẽm

**Câu 6:** 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 catot của bình thứ 2 là  $m_2 = 41,04\text{g}$  thì khối lượng đồng bám vào catot của bình thứ nhất là bao nhiêu. Biết  $A_{\text{Cu}} = 64; n_{\text{Cu}} = 2; A_{\text{Ag}} = 108; n_{\text{Ag}} = 1$

A. 12,16g

B. 6,08g

C. 24,32g

D. 18,24g

**Câu 7:** Muốn mạ đồng một tấm sắt có diện tích tổng cộng  $200\text{cm}^2$  người ta dùng tấm sắt làm catot của bình điện phân đựng dung dịch  $\text{CuSO}_4$  và anot là một thanh đồng nguyên chất, cho dòng điện 10A chạy qua bình trong 2 giờ 40 phút 50 giây. Tìm chiều dày của lớp đồng bám trên mặt tấm sắt. Biết  $A_{\text{Cu}} = 64; n = 2; D = 8,9\text{g/cm}^3$

A.  $1,6 \cdot 10^{-2}$  cm

B.  $1,8 \cdot 10^{-2}$  cm

C.  $2 \cdot 10^{-2}$  cm

D.  $2,2 \cdot 10^{-2}$  cm

**Câu 8:** 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  $A_4 = 65; n_4 = 2$

A. sắt

B. đồng

C. bạc

D. kẽm

**Câu 9:** Muốn mạ niken cho một khối trụ bằng sắt có đường kính 2,5cm cao 2cm, người ta dùng trụ này làm catot 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  $A = 59; n = 2; D = 8,9 \cdot 10^3\text{kg/m}^3$

A. 0,787mm

B. 0,656mm

C. 0,434mm

D. 0,212mm

**Câu 10:** Hiện tượng cực dương tan xảy ra khi điện phân dung dịch:

A. muối kim loại có anốt làm bằng kim loại

B. axit có anốt làm bằng kim loại đó

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

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

**Câu 11:** Nguyên nhân làm xuất hiện các hạt mang điện tự do trong chất điện phân là do:

- A. sự tăng nhiệt độ của chất điện phân
- B. sự chênh lệch điện thế giữa hai điện cực
- C. sự phân ly của các phân tử chất tan trong dung môi
- D. sự trao đổi electron với các điện cực

**Câu 12:** Do những nguyên nhân gì mà độ dẫn điện của chất điện phân tăng khi nhiệt độ tăng?

- A. chuyển động nhiệt của các phân tử tăng làm khả năng phân ly thành ion tăng do va chạm
- B. độ nhớt của dung dịch giảm làm các ion chuyển động dễ dàng hơn
- C. chuyển động nhiệt của các phân tử ở điện cực tăng lên vì thế tác dụng mạnh lên dung dịch
- D. cả A và B

**Câu 13:** Một bộ nguồn gồm 30 pin mắc hỗn hợp thành 3 nhóm nối tiếp, mỗi nhóm có 10 pin mắc song song, mỗi pin có suất điện động  $0,9V$  và điện trở trong  $0,6\Omega$ . Một bình điện phân dung dịch đồng có anot bằng đồng có điện trở  $205\Omega$  nối với hai cực bộ nguồn trên thành mạch kín. Tính khối lượng đồng bám vào catot trong thời gian 50 phút, biết  $A = 64$ ,  $n = 2$ :

- A. 0,01g
- B. 0,023g
- C. 0,013g
- D. 0,018g

**Câu 14:** Một tấm kim loại có diện tích  $120cm^2$  đem mạ niken được làm catot của bình điện phân dung dịch muối niken có anot làm bằng niken. Tính bề dày của lớp niken được mạ biết dòng điện qua bình điện phân có cường độ  $0,3A$  chạy qua trong 5 giờ, niken có  $A = 58,7$ ;  $n = 2$ ;  $D = 8,8.10^3 kg / m^3$

- A. 0,021mm
- B. 0,0155mm
- C. 0,012mm
- D. 0,0321

**Câu 15:** Dòng điện trong chất điện phân là dòng dịch chuyển có hướng của:

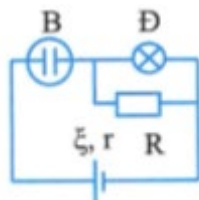
- A. các ion dương theo chiều điện trường và các ion âm ngược chiều điện trường
- B. các ion dương theo chiều điện trường và các ion âm, electron tự do ngược chiều điện trường
- C. các electron ngược chiều điện trường, lỗ trống theo chiều điện trường
- D. các ion và electron trong điện trường

**Câu 16:** Mạ kẽm cho một bề mặt kim loại có diện tích  $40cm^2$  bằng điện phân. Biết  $Ni = 58$ , hóa trị 2,

$D = 8,9.10^3 kg / m^3$ . Sau 30 phút bề dày của lớp kẽm là  $0,03mm$ . Dòng điện qua bình điện phân có cường độ:

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

**Câu 17:** Một mạch điện như hình vẽ.  $R = 12\Omega$ ,  $\mathcal{E} = 6V - 9W$ ; bình điện phân  $CuSO_4$  có anot bằng  $Cu$ ;  $\xi = 9V$ ,  $r = 0,5\Omega$ . Đèn sáng bình thường, khối lượng  $Cu$  bám vào catot mỗi phút là bao nhiêu:



- A. 25mg
- B. 36mg
- C. 40mg
- D. 45mg

**Câu 18:** Đề bài giống Câu 17. Tính hiệu suất của nguồn

- A. 69%
- B. 79%
- C. 89%
- D. 99%

**Câu 19:** Điện phân dung dịch  $H_2SO_4$  có kết quả sau cùng là  $H_2O$  bị phân tích thành  $H_2$  và  $O_2$ . Sau 32 phút thể tích khí  $O_2$  thu được là bao nhiêu nếu dòng điện có cường độ  $2,5A$  chạy qua bình, và quá trình trên làm ở điều kiện tiêu chuẩn:

A. 112cm<sup>3</sup>

B. 224 cm<sup>3</sup>

C. 280 cm<sup>3</sup>

D. 310 cm<sup>3</sup>

**Câu 20:** Đương lượng điện hóa là đại lượng có biểu thức:

A. m/Q

B. A/n

C. F

D. 1/F

### ĐÁP ÁN

1-A	2-C	3-B	4-C	5-C	6-A	7-B	8-C	9-A	10-C
11-C	12-D	13-C	14-B	15-A	16-B	17-C	18-C	19-C	20-A

### HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

**Câu 1: Đáp án A**

$$m = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} \cdot It = \frac{1}{96500} \cdot \frac{108}{1} \cdot 5.7200 = 40,29g$$

**Câu 2: Đáp án C**

Đơn vị của chúng là lần lượt là kg/C và C/mol.

**Câu 3: Đáp án B**

$$m = kq = 1,118 \cdot 10^{-6} \cdot 480 = 0,53664g$$

**Câu 4: Đáp án C**

$$k = \frac{m}{q} = \frac{2,236 \cdot 10^{-4}}{200} = 1,118 \cdot 10^{-6} \text{ kg/C}$$

**Câu 5: Đáp án C**

$$m = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} \cdot It \Rightarrow A = \frac{mFn}{It} = \frac{0,064 \cdot 96500 \cdot 2}{0,2 \cdot 965} = 64, \text{ vậy kim loại đó là đồng}$$

**Câu 6: Đáp án A**

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{108 \cdot 2}{64} = \frac{27}{8} \Rightarrow m_1 = \frac{8}{27} m_2 = 12,16g$$

**Câu 7: Đáp án B**

$$+m = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} \cdot It = \frac{1}{96500} \cdot \frac{64}{2} \cdot 10 \cdot 9650 = 32g$$

$$+l = \frac{V}{S} = \frac{m}{DS} = \frac{32}{8 \cdot 9 \cdot 200} = 1,8 \cdot 10^{-2} \text{ cm}$$

**Câu 8: Đáp án C**

$$m = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} \cdot It \Rightarrow A = \frac{mFn}{It} = \frac{1 \cdot 96500 \cdot n}{0,25 \cdot 3600} \approx 108n \Rightarrow \begin{cases} n = 1 \\ A = 108 \end{cases}$$

Vậy điện cực được làm bằng bạc

**Câu 9: Đáp án A**

$$+m = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} \cdot It = \frac{1}{96500} \cdot \frac{59}{2} \cdot 5.7200 = 11,0052\text{g}$$

$$+l = \frac{V}{S_{xq}} = \frac{m}{D \cdot 2\pi rh} = \frac{m}{D \cdot \pi dh} = \frac{11,0052}{8,9 \cdot \pi \cdot 2,5 \cdot 2} = 0,787\text{mm}$$

**Câu 10: Đáp án C**

Hiện tượng cực dương tan xảy ra khi điện phân dung dịch muối kim loại có anot làm bằng kim loại đó.

**Câu 11: Đáp án C**

Nguyên nhân làm xuất hiện các hạt mang điện tự do trong chất điện phân là do sự phân ly của các phân tử chất tan trong dung môi.

**Câu 12: Đáp án D**

Độ dẫn điện của chất điện phân tăng là do 2 nguyên nhân chính sau: chuyển động nhiệt của các phân tử tăng lên và độ nhớt của dung dịch giảm.

**Câu 13: Đáp án C**

$$+ \begin{cases} \xi_b = 0,9 \cdot 3 = 2,7\text{V} \\ r_b = \frac{0,6 \cdot 3}{10} = 0,18\Omega \end{cases} \Rightarrow I = \frac{\xi_b}{r_b + R} = 0,01316\text{A}$$

$$+m = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} \cdot It = \frac{1}{96500} \cdot \frac{64}{2} \cdot 0,01316 \cdot 50 \cdot 60 = 0,013\text{g}$$

**Câu 14: Đáp án B**

$$+m = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} \cdot It = \frac{1}{96500} \cdot \frac{58,7}{2} \cdot 0,3 \cdot 5 \cdot 3600 = 1,6424\text{g}$$

$$+l = \frac{V}{S} = \frac{m}{DS} = \frac{1,6424}{8,8 \cdot 120} = 0,0155\text{mm}$$

**Câu 15: Đáp án A**

Là dòng dịch chuyển có hướng của các ion dương theo chiều điện trường và các ion âm ngược chiều điện trường.

**Câu 16: Đáp án B**

$$m = IDS = 0,03 \cdot 10^{-1} \cdot 8,9 \cdot 40 = 1,068\text{g}$$

$$\Rightarrow I = \frac{mFn}{At} = \frac{1,068 \cdot 96500 \cdot 2}{58 \cdot 30 \cdot 60} = 2\text{A}$$

**Câu 17: Đáp án C**

$$+ \text{Ta có: } R_d = \frac{U_{dm}^2}{P_{dm}} = \frac{6^2}{9} = 4\Omega$$

$$+ \text{Cường độ dòng điện định mức của đèn: } I_{dm} = \frac{P_{dm}}{U_{dm}} = \frac{9}{6} = 1,5\text{A}$$

$$+I_R = \frac{U_d}{R} = \frac{6}{12} = 0,5\text{A}$$

$$+ \text{Cường độ dòng điện qua bình điện phân } I = I_{dm} + I_R = 1,5 + 0,5 = 2\text{A}$$



---

+ Khối lượng Cu bám vào catot mỗi phút là  $m = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} \cdot It = \frac{1}{96500} \cdot 32 \cdot 2 \cdot 60 \approx 40\text{mg}$

**Câu 18: Đáp án C**

$$H = \frac{U}{\xi} = \frac{\xi - Ir}{\xi} = \frac{9 - 0,5 \cdot 2}{9} = 89\%$$

**Câu 19: Đáp án C**

$$m = \frac{1}{F} \cdot \frac{A}{n} \cdot It = \frac{1}{96500} \cdot \frac{16}{2} \cdot 2,5 \cdot 32 \cdot 60 = 0,4\text{g}$$

$$\Rightarrow V = \left( \frac{m}{A} \right) \cdot 22,4 = 280\text{cm}^3$$

**Câu 20: Đáp án A**

$$k = \frac{m}{Q}$$

### CHƯƠNG III: DÒNG ĐIỆN TRONG CÁC MÔI TRƯỜNG

#### Dạng 3: Dòng điện trong chất khí và trong chân không

##### 1. Dòng điện trong chất khí

Dòng điện trong chất khí là dòng chuyển dời có hướng của các electron và các ion trong điện trường.

Dẫn điện không tự lực: Biến mất khi không còn tác nhân ion hóa.

Dẫn điện tự lực: Duy trì được nhờ sự tạo ra hạt tải điện ban đầu và nhân số hạt tải điện ấy lên nhiều lần nhờ dòng điện chạy qua.

Hồ quang điện: Tự tạo ra electron nhờ phát xạ nhiệt electron từ catôt nóng. Nhiệt độ catôt được duy trì nhờ dòng điện, ứng dụng: làm đèn ống, hàn điện.

Tia lửa điện: Tự tạo ra electron và ion dương nhờ ion hóa chất khí bằng điện trường mạnh. Xảy ra trong tia sét. ứng dụng: làm bugi ô tô, xe máy.

#### STUDY TIP

Chất khí vốn không có hạt tải điện. Các hạt tải điện (electron, ion) được tạo ra nhờ tác nhân ion hóa.

##### 2. Dòng điện trong chân không

- Là dòng chuyển động ngược chiều điện trường của các electron bứt ra từ điện cực.
- Diot chân không chỉ cho dòng điện đi qua theo một chiều, nó gọi là đặc tính chỉnh lưu.
- Tia catôt (tia âm cực) là chùm electron bay tự do. Tia catôt mang năng lượng cao.
- Tia catôt có thể được tạo ra bằng phóng điện qua chất khí ở áp suất thấp hoặc bằng súng electron.
- Ứng dụng: làm diot chân không, ống phóng điện tử và đèn hình.

#### STUDY TIP

Chân không vốn không có hạt tải điện. Dẫn điện được khi đưa electron vào.

##### 3. Ví dụ minh họa

**Ví dụ 1:** Một diot điện tử có dòng điện bão hòa  $I_{bh} = 5\text{mA}$  khi hiệu điện thế giữa anôt và catôt là  $U = 10\text{V}$

a) Tính số electron đập vào anôt trong một giây.

- A.**  $3,125 \cdot 10^6$  electron / s   **B.**  $3,125 \cdot 10^3$  electron / s   **C.**  $3,125 \cdot 10^9$  electron / s   **D.**  $3,125 \cdot 10^{12}$  electron / s

b) Tính động năng của electron khi đến anôt, biết electron rời catôt không vận tốc ban đầu.

- A.**  $1,6 \cdot 10^{-18}$  (J)   **B.**  $1,6 \cdot 10^{-15}$  (J)   **C.**  $1,6 \cdot 10^{-21}$  (J)   **D.**  $1,6 \cdot 10^{-12}$  (J)

#### Lời giải

a) Số electron đập vào anôt trong một giây là:  $n = \frac{I_{bh}}{e} = 3,125 \cdot 10^{16}$  electron / s

**Đáp án A**

b) Động năng của electron khi đến anôt là:  $W_d = eU = 1,6 \cdot 10^{-18}$  J

**Đáp án A**

### BÀI TẬP RÈN LUYỆN KĨ NĂNG

**Câu 1:** Dòng điện trong chất khí là dòng dịch chuyển có hướng của các:

- A. electron theo chiều điện trường
- B. ion dương theo chiều điện trường và ion âm ngược chiều điện trường
- C. ion dương theo chiều điện trường, ion âm và electron ngược chiều điện trường
- D. ion dương ngược chiều điện trường, ion âm và electron theo chiều điện trường

**Câu 2:** Đường đặc trưng vôn - ampe của chất khí có dạng:



**Câu 3:** Chọn một đáp án sai:

- A. Ở điều kiện bình thường không khí là điện môi
- B. Khi bị đốt nóng không khí dẫn điện
- C. Những tác nhân bên ngoài gây nên sự ion hóa chất khí gọi là tác nhân ion hóa
- D. Dòng điện trong chất khí tuân theo định luật Ôm

**Câu 4:** Khi nói về sự phụ thuộc của cường độ dòng điện trong chất khí vào hiệu điện thế, nhận xét nào sau đây là sai:

- A. Khi tăng dần hiệu điện thế từ giá trị 0 đến  $U_c$  sự phóng điện chỉ xảy ra khi có tác nhân ion hóa, đó là sự phóng điện không tự lực.
- B. Khi  $U \geq U_b$  cường độ dòng điện đạt giá trị bão hòa dù  $U$  có tăng.
- C. Khi  $U > U_c$  thì cường độ dòng điện giảm đột ngột.
- D. Đường đặc tuyến vôn - ampe không phải là đường thẳng.

**Câu 5:** Chọn một đáp án sai:

- A. Trong quá trình phóng điện thành tia chỉ có sự ion hóa do va chạm
- B. Sự phóng điện trong chất khí thường kèm theo sự phát sáng
- C. Trong không khí tia lửa điện hình thành khi có điện trường rất mạnh cỡ  $3 \cdot 10^6 \text{ V/m}$
- D. Hình ảnh tia lửa điện không liên tục mà gián đoạn

**Câu 6:** Chọn một đáp án sai:

- A. Hồ quang điện là quá trình phóng điện tự lực
- B. Hồ quang điện xảy ra trong chất khí ở áp suất cao
- C. Hồ quang điện xảy ra trong chất khí ở áp suất thường hoặc áp suất thấp giữa 2 điện cực có hiệu điện thế không lớn
- D. Hồ quang điện kèm theo tỏa nhiệt và tỏa sáng rất mạnh

**Câu 7:** Khi nói về sự phụ thuộc của cường độ dòng điện vào hiệu điện thế trong quá trình dẫn điện không tự lực của chất khí đáp án nào sau đây là sai:

- A. Khi U nhỏ, I tăng theo U
- B. Khi U đủ lớn, I đạt giá trị bão hòa
- C. U quá lớn, thì I tăng nhanh theo U
- D. Với mọi giá trị của U, thì I tăng tỉ lệ thuận với U theo định luật Ôm

**Câu 8:** Chọn một đáp án sai:

- A. Sự dẫn điện của chất khí là tự lực nếu nó có thể xảy ra và duy trì khi đốt nóng mạnh chất khí, và duy trì tác nhân
- B. Sự dẫn điện của chất khí là tự lực nếu nó có thể xảy ra và duy trì khi đốt nóng mạnh chất khí, rồi ngừng tác nhân.
- C. chất khí phóng điện tự lực khi có tác dụng của điện trường đủ mạnh ion hóa khí, tách phân tử khí thành ion dương và electron tự do
- D. Trong quá trình phóng điện thành tia, ngoài sự ion hóa do va chạm còn có sự ion hóa do tác dụng của bức xạ có trong tia lửa điện

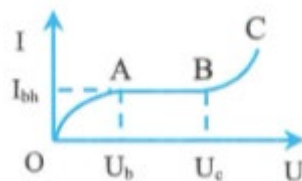
**Câu 9:** Chọn một đáp án đúng:

- A. Dòng điện trong chất khí là dòng chuyển dời có hướng của các ion dương và âm
- B. Dòng điện trong chất khí không phụ thuộc vào hiệu điện thế
- C. Cường độ dòng điện trong chất khí ở áp suất thường tăng lên khi hiệu điện thế tăng
- D. Dòng điện chạy qua không khí ở hiệu điện thế thấp khi không khí được đốt nóng, hoặc chịu tác dụng của tác nhân ion hóa.

**Câu 10:** Dòng chuyển dời có hướng của các ion dương, ion âm và electron tự do là dòng điện trong môi trường

- A. chất khí
- B. chân không
- C. kim loại
- D. chất điện phân

**Câu 11:** Đặc tuyến vôn - ampe của chất khí khi có dòng điện chạy qua có dạng như hình vẽ. Ở đoạn nào hạt tải điện được tạo ra bởi tác nhân ion hóa?



- A. OA
- B. AB
- C. BC
- D. OA và AB

**Câu 12:** Đặc tuyến vôn - ampe của chất khí có dòng điện chạy qua có dạng như hình vẽ Câu 11. Ở đoạn nào hạt tải điện được tạo ra bởi ion hóa do va chạm:

- A. OA
- B. AB
- C. BC
- D. BC và AB

**Câu 13:** Đặc tuyến vôn - ampe của chất khí khi có dòng điện chạy qua có dạng như hình vẽ Câu 11. Ở đoạn nào có sự phóng điện không tự lực?

- A. OA
- B. AB
- C. BC
- D. OA và AB

**Câu 14:** Đặc tuyến vôn - ampe của chất khí khi có dòng điện chạy qua có dạng như hình vẽ Câu 11. Ở đoạn nào có sự phóng điện tự lực?

- A. OA
- B. AB
- C. BC
- D. không có đoạn nào

**Câu 15:** Các hiện tượng: tia lửa điện, sét, hồ quang điện, hiện tượng nào là quá trình phóng điện tự lực:

- A. tia lửa điện
- B. sét
- C. hồ quang điện
- D. cả 3 đều đúng

**Câu 16:** Các hiện tượng: tia lửa điện, sét, hồ quang điện, hiện tượng nào xảy ra do tác dụng của điện trường rất mạnh trên  $10^6 \text{V/m}$

- A. tia lửa điện      B. sét      C. hồ quang điện      D. cả 3 đều đúng

**Câu 17:** Các hiện tượng: tia lửa điện, sét, hồ quang điện, hiện tượng nào có sự phát xạ nhiệt electron:

- A. tia lửa điện      B. sét      C. hồ quang điện      D. cả 3 đều đúng

**Câu 18:** Sự phóng điện thành miền của chất khí xảy ra trong các điều kiện nào:

- A. áp suất cao cỡ chục atm; hiệu điện thế thấp cỡ chục vôn  
B. áp suất ở đktc, hiệu điện thế cao cỡ kilôvôn  
C. áp suất thấp dưới 1 mmHg, hiệu điện thế cỡ trăm vôn  
D. áp suất cao cỡ chục atm; hiệu điện thế cao cỡ kilôvôn

**Câu 19:** Trong sự phóng điện thành miền, nếu giảm áp suất rất thấp cỡ  $10^{-3} \text{mmHg}$  thì có hiện tượng gì:

- A. miền tối catốt giảm bớt  
B. cột sáng anốt chiếm toàn bộ ống khí  
C. miền tối catốt chiếm toàn bộ ống khí  
D. cột sáng anốt giảm bớt

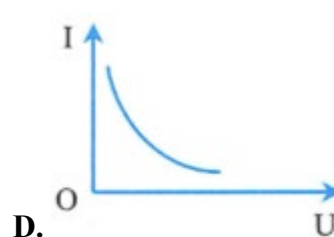
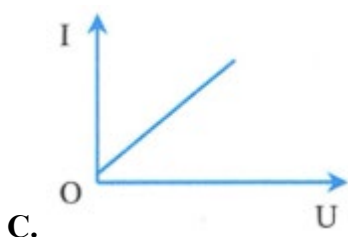
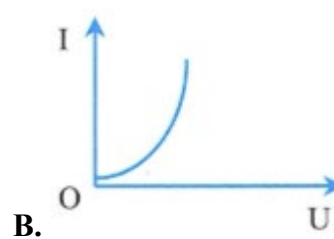
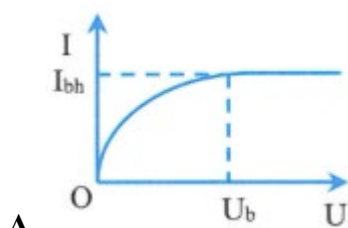
**Câu 20:** So sánh bản chất thì dòng điện trong các môi trường nào do cùng một loại hạt tải điện tạo nên:

- A. kim loại và chân không      B. chất điện phân và chất khí  
C. chân không và chất khí      D. không có hai môi trường như vậy

**Câu 21:** Chọn một đáp án sai khi nói về dòng điện trong chân không:

- A. dòng điện trong chân không chỉ đi theo một chiều từ anot sang catot  
B. sau khi bứt khỏi catot của ống chân không chịu tác dụng của điện trường electron chuyển động từ catot sang anot  
C. dòng điện trong chân không là dòng dịch chuyển có hướng của các ion dương theo chiều điện trường  
D. khi nhiệt độ càng cao thì cường độ dòng điện bão hòa càng lớn

**Câu 22:** Sự phụ thuộc của cường độ dòng điện trong chân không vào hiệu điện thế được biểu diễn bởi đồ thị nào sau đây:



**Câu 23:** Tia catốt là chùm:

- A. electron phát ra từ anot bị nung nóng  
B. electron phát ra từ catot bị nung nóng

C. ion dương phát ra từ catot bị nung nóng

D. ion âm phát ra từ anot bị nung nóng

**Câu 24:** Chọn một đáp án sai khi nói về tính chất của tia catot:

A. làm phát quang một số chất khi đập vào chúng

B. mang năng lượng

C. bị lệch trong điện từ trường

D. phát ra song song với mặt catot

**Câu 25:** Tính chất nào sau đây không phải của tia catot:

A. tác dụng lên kính ảnh

B. có thể đâm xuyên các lá kim loại mỏng

C. ion hóa không khí

D. không bị lệch trong điện từ trường

**Câu 26:** Cặp nhiệt điện sắt - constantan có hệ số nhiệt điện động  $\alpha = 50,4\mu\text{V}/\text{K}$  và điện trở trong  $r = 0,5\Omega$  được nối với điện kế G có điện trở  $R = 19,5\Omega$ . Đặt mỗi hàn thứ nhất vào trong không khí ở nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$ , mỗi hàn thứ 2 trong bếp có nhiệt độ  $327^\circ\text{C}$ . Tính hiệu điện thế hai đầu điện kế G:

A. 14,742mV

B. 14,742 $\mu\text{V}$

C. 14,742nV

D. 14,742V

### ĐÁP ÁN

1-C	2-D	3-D	4-C	5-A	6-B	7-D	8-A	9-D	10-A
11-D	12-C	13-D	14-C	15-D	16-D	17-C	18-C	19-C	20-A
21-C	22-A	23-B	24-D	25-D	26-A				

### HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

**Câu 1: Đáp án C**

Là dòng dịch chuyển có hướng theo chiều điện trường, ion âm và electron ngược chiều điện trường

**Câu 2: Đáp án D**

Có dạng hình D

**Câu 3: Đáp án D**

Dòng điện trong chất khí không tuân theo định luật Ôm nên phương án C là phương án sai

**Câu 4: Đáp án C**

Khi  $U > U_C$  thì cường độ dòng điện tăng vọt lên do có nhiều ion là electron được tạo thành do có sự ion hóa do va chạm của các electron với phân tử khí

**Câu 5: Đáp án A**

+ A sai vì trong quá trình phóng điện thành tia không chỉ có sự ion hóa do va chạm mà còn có sự ion hóa do tác dụng của bức xạ phát ra trong tia lửa điện

+ B đúng do vì va chạm các phân tử sẽ chuyển sang trạng thái kích thích

+ C đúng

---

+ D đúng

**Câu 6: Đáp án B**

+ A đúng theo định nghĩa của hồ quang điện

+ B sai vì hồ quang điện xảy ra trong chất khí ở áp suất thường hoặc thấp

+ C đúng

+ D đúng

**Câu 7: Đáp án D**

+ A đúng theo đồ thị SGK trang 107

+ B đúng

+ C đúng lí do là có nhiều ion và electron được tạo thành

+ D sai vì dòng điện trong chất khí không tuân theo định luật ôm

**Câu 8: Đáp án A**

A sai bởi vì nó là tự lực nếu có thể xảy ra và duy trì khi đốt nóng mạnh chất khí rồi ta ngừng tác nhân

**Câu 9: Đáp án D**

+ A sai còn có các electron nữa

+ B sai nó còn phụ thuộc vào U

+ C sai

+ D đúng vì đây là bản chất của dòng điện trong chất khí

**Câu 10: Đáp án A**

Trong môi trường chất khí

**Câu 11: Đáp án D**

Đoạn OA và AB hạt tải điện được tạo ra bởi tác nhân ion hóa

**Câu 12: Đáp án C**

Ở đoạn BC hạt tải điện được tạo ra bởi ion hóa do va chạm làm cường độ dòng điện tăng vọt lên

**Câu 13: Đáp án D**

Đoạn OA và AB có sự phóng điện không tự lực nó chỉ xảy ra khi có tác dụng của các tác nhân ion hóa

**Câu 14: Đáp án C**

Ở đoạn BC có sự phóng điện tự lực (cho dù có ngừng tác dụng của tác nhân ion hóa thì sự phóng điện vẫn được duy trì)

**Câu 15: Đáp án D**

Cả 3 hiện tượng trên đều là quá trình phóng điện tự lực

**Câu 16: Đáp án D**

Hiện tượng tia lửa điện và sét xảy ra do tác dụng của điện trường rất mạnh trên  $10^6$  V/m

**Câu 17: Đáp án C**

Hiện tượng hồ quang điện có sự phát xạ nhiệt của các electron

**Câu 18: Đáp án C**

---

Nó xảy ra trong điều kiện áp suất thấp dưới 1mmHg, hiệu điện thế cỡ trăm vôn, miền tối catot và cột sáng anot

**Câu 19: Đáp án C**

Khi làm như thế thì miền tối catot choán đầu ống, nó gần như chiếm toàn bộ ống khí

**Câu 20: Đáp án A**

Dòng điện trong kim loại và chân không đều do electron tạo nên

**Câu 21: Đáp án C**

Đáp án C sai vì dòng điện trong chân không là dòng dịch chuyển có hướng của các electron bứt khỏi catot bị nung nóng dưới tác dụng của điện trường

**Câu 22: Đáp án A**

Hình A biểu thị cho sự phụ thuộc của cường độ dòng điện trong chân không vào hiệu điện thế

**Câu 23: Đáp án B**

Tia catot là electron phát ra từ catot bị nung nóng

**Câu 24: Đáp án D**

Đáp án D là sai vì tia catot phát ra vuông góc với mặt catot

**Câu 25: Đáp án D**

Tia catot bị lệch trong điện trường, từ trường nên đáp án D là không đúng

**Câu 26: Đáp án A**

$$\xi = \alpha_T \Delta T = 15,12 \text{ mV} \Rightarrow U_G = \frac{\xi}{R + r} \cdot R = 14,742 \text{ mV}$$



## CHƯƠNG III: DÒNG ĐIỆN TRONG CÁC MÔI TRƯỜNG

### Dạng 4. Dòng điện trong chất bán dẫn

Giá trị của điện trở suất nằm trung gian giữa điện trở suất của kim loại và điện trở suất của điện môi.

Hạt tải điện trong chất bán dẫn:

+ Là electron nhưng thể hiện dưới dạng: electron tự do (tích điện âm) và lỗ trống (tích điện dương).

+ Là do chuyển động nhiệt hoặc các tác nhân ion hóa khác sinh ra.

Dòng điện trong chất bán dẫn là dòng chuyển dời có hướng của các electron tự do và lỗ trống dưới tác dụng của điện trường.

Bán dẫn loại n: chứa tạp chất đônô, mật độ electron rất lớn so với mật độ lỗ trống.

Bán dẫn loại p: chứa tạp chất axepto, mật độ lỗ trống rất lớn so với mật độ electron.

#### STUDY TIP

- Lớp chuyển tiếp p-n có tính chỉnh lưu, dùng làm điôt bán dẫn.

- Cấu trúc n-p-n với miền p rất mỏng có hiệu ứng tranzito và khả năng khuếch đại dòng điện, được dùng làm tranzito.

### BÀI TẬP RÈN LUYỆN KĨ NĂNG

**Câu 1:** Chọn một đáp án sai khi nói về tính chất điện của bán dẫn:

- A. Điện trở suất  $\rho$  của bán dẫn có giá trị trung gian giữa kim loại và điện môi
- B. Điện trở suất  $\rho$  của bán dẫn tinh khiết giảm mạnh khi nhiệt độ tăng
- C. Tính chất điện của bán dẫn phụ thuộc rất mạnh vào các tạp chất có mặt trong tinh thể
- D. Điện dẫn suất  $\sigma$  của bán dẫn tinh khiết giảm mạnh khi nhiệt độ tăng

**Câu 2:** Chọn một đáp án sai khi nói về bán dẫn

- A. Nếu bán dẫn có mật độ electron cao hơn mật độ lỗ trống thì nó là bán dẫn loại n
- B. Nếu bán dẫn có mật độ lỗ trống cao hơn mật độ electron thì nó là bán dẫn loại p
- C. Nếu bán dẫn có mật độ lỗ trống bằng mật độ electron thì nó là bán dẫn tinh khiết
- D. Dòng điện trong bán dẫn là dòng chuyển dời có hướng của các lỗ trống cùng hướng điện trường

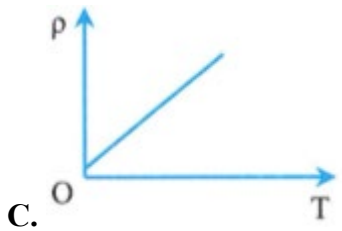
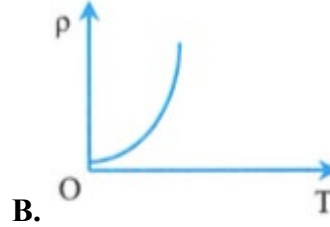
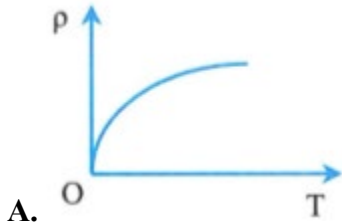
**Câu 3:** Dòng điện trong bán dẫn là dòng chuyển dời có hướng của các hạt:

- A. electron tự do
- B. ion
- C. electron và lỗ trống
- D. electron, các ion dương và ion âm

**Câu 4:** Chọn một đáp án sai khi nói về bán dẫn:

- A. Ở nhiệt độ thấp, bán dẫn dẫn điện kém giống như điện môi
- B. Ở nhiệt độ cao bán dẫn dẫn điện khá tốt giống như kim loại
- C. Ở nhiệt độ cao, trong bán dẫn có sự phát sinh các electron và lỗ trống
- D. Dòng điện trong bán dẫn tuân theo định luật Ôm giống kim loại

**Câu 5:** Mối liên hệ giữa điện trở suất của bán dẫn vào nhiệt độ được biểu diễn bằng đồ thị nào sau đây:



**Câu 6:** Đáp án nào sau đây là sai khi nói về lớp chuyển tiếp p - n:

- A. có điện trở lớn, vì ở gần đó hầu như không có hạt tải điện tự do
- B. dẫn điện tốt theo một chiều từ p sang n
- C. dẫn điện tốt theo một chiều từ n sang p
- D. có tính chất chỉnh lưu

**Câu 7:** Chọn một đáp án sai:

- A. Khi dòng điện chạy qua điôt phát quang, ở lớp chuyển tiếp p - n có ánh sáng phát ra
- B. Tranzito là dụng cụ bán dẫn có hai lớp chuyển tiếp p - n
- C. Cặp nhiệt điện bán dẫn có hệ số nhiệt điện động lớn gấp trăm lần so với cặp nhiệt điện kim loại.
- D. Photodiôt dùng để biến tín hiệu ánh sáng thành tín hiệu âm thanh

**Câu 8:** Chọn một đáp án sai khi nói về điện trở quang:

- A. là linh kiện bán dẫn có độ dày vài chục micromet, trên đó gắn hai điện cực kim loại
- B. là linh kiện áp dụng tính chất điện trở thay đổi theo cường độ chiếu sáng
- C. là linh kiện có điện trở lớn và bề mặt rộng, chiếu ánh sáng thích hợp vào thì điện trở của nó tăng mạnh
- D. là linh kiện ứng dụng phổ biến trong các mạch tự động hóa

**Câu 9:** Điôt chỉnh lưu bán dẫn:

- A. có lớp tiếp xúc p - n chỉ cho dòng điện chạy qua theo một chiều từ p sang n
- B. có lớp tiếp xúc p - n chỉ cho dòng điện chạy qua theo một chiều từ n sang p
- C. Nối nó với nguồn điện ngoài để cực dương nguồn nối với n, cực âm nguồn nối với p, thì nó cho dòng qua
- D. Nối nó với nguồn điện ngoài để cực dương nguồn nối với p, cực âm nguồn với n, thì nó không cho dòng qua

**Câu 10:** Chọn một đáp án sai khi nói về cấu tạo của tranzito

- A. Cực phát là Emito
- B. Cực góp là Côlectơ
- C. Cực gốc là Bazơ
- D. Cực gốc là Côlectơ

**Câu 11:** Mối quan hệ giữa các dòng điện chạy trong tranzito là:

- A.  $I_C = I_B + I_E$
- B.  $I_B = I_C + I_E$
- C.  $I_E = I_C + I_B$
- D.  $I_C = I_B \cdot I_E$

**Câu 12:** Chất bán dẫn có các tính chất:

- A. điện trở suất lớn ở nhiệt độ thấp, và giảm mạnh khi nhiệt tăng, tạp chất ảnh hưởng mạnh đến tính chất điện

**B.** điện trở suất lớn ở nhiệt độ thấp, và tăng khi nhiệt tăng, tạp chất không ảnh hưởng đến tính chất điện

**C.** điện trở suất nhỏ ở nhiệt độ thấp, và giảm mạnh khi nhiệt tăng, tạp chất ảnh hưởng mạnh đến tính chất điện

**D.** điện trở suất nhỏ ở nhiệt độ thấp, và tăng khi nhiệt tăng, tạp chất không ảnh hưởng đến tính chất điện

**Câu 13:** Lỗ trống bên trong bán dẫn có các đặc điểm nào:

**A.** mang điện dương, có độ lớn điện tích  $\geq e$ , di chuyển từ nguyên tử này đến nguyên tử khác

**B.** mang điện dương hoặc âm, có độ lớn điện tích bằng  $e$ , di chuyển trong khoảng trống giữa các phân tử

**C.** mang điện dương, có độ lớn điện tích bằng  $e$ , di chuyển từ nguyên tử này đến nguyên tử khác

**D.** mang điện dương hoặc âm, có độ lớn điện tích bằng  $e$ , di chuyển từ nguyên tử này đến nguyên tử khác

**Câu 14:** Trong các chất bán dẫn loại nào tồn tại đồng thời các hạt mang điện cơ bản và không cơ bản:

**A.** bán dẫn tinh khiết

**B.** bán dẫn loại n

**C.** bán dẫn loại p

**D.** hai loại bán dẫn loại n và p

**Câu 15:** Sự dẫn điện riêng xảy ra trong loại bán dẫn nào:

**A.** bán dẫn tinh khiết

**B.** bán dẫn loại n

**C.** bán dẫn loại p

**D.** cả 3 loại bán dẫn trên

**Câu 16:** Sự dẫn điện riêng do các loại hạt mang điện nào gây ra:

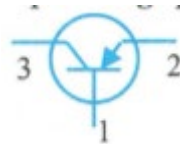
**A.** electron tự do

**B.** lỗ trống

**C.** hạt tải điện không cơ bản

**D.** electron tự do và lỗ trống

**Câu 17:** Kí hiệu của tranzito p - n - p như hình vẽ. Chỉ tên theo thứ tự các cực phát - góp - gốc:



**A.** 1-2-3

**B.** 2-1-3

**C.** 2-3-1

**D.** 3-1-2

**Câu 18:** Dòng điện ngược qua lớp tiếp xúc p - n được tạo ra khi:

**A.** Điện trường ngoài đặt vào cùng chiều với điện trường trong của lớp tiếp xúc p - n

**B.** Nối bán dẫn p với cực âm, bán dẫn n với cực dương của nguồn điện bên ngoài

**C.** chỉ có dòng chuyển dời có hướng của các hạt mang điện không cơ bản qua lớp tiếp xúc p - n

**D.** A và B

**Câu 19:** Cho đặc tuyến vôn - ampe của lớp tiếp xúc p - n như hình vẽ câu 19. Ở đoạn OB có các hiện tượng:

**A.** phân cực ngược,

**B.** dòng điện chủ yếu do hạt mang điện cơ bản tạo ra

**C.** phân cực thuận.

**D.** B và C

**Câu 20:** Ở các trường hợp nào lỗ trống được tạo ra:

**A.** electron hóa trị giải phóng khỏi liên kết giữa các nguyên tử bán dẫn

**B.** nguyên tử tạp chất hóa trị 5 mất 1 electron cho mỗi liên kết giữa các nguyên tử bán dẫn

C. nguyên tử tạp chất hóa trị 3 nhận thêm 1 electron từ mỗi liên kết giữa các nguyên tử bán dẫn

D. A và c

**Câu 21:** Ở các trường hợp nào electron dẫn được tạo ra:

A. electron hóa trị giải phóng khỏi liên kết giữa các nguyên tử bán dẫn

B. nguyên tử tạp chất hóa trị 5 mất 1 electron cho mỗi liên kết giữa các nguyên tử bán dẫn

C. nguyên tử tạp chất hóa trị 3 nhận thêm 1 electron từ mỗi liên kết giữa các nguyên tử bán dẫn

D. A và B

**Câu 22:** Cho tranzito có dạng như hình vẽ. Cực nào tạo bởi một lớp bán dẫn bề dày rất nhỏ cỡ vài  $\mu\text{m}$  có mật độ hạt tải điện nhỏ:



A. cực 1

B. cực 2

C. cực 3

D. không cực nào cả

**Câu 23:** Cho tranzito có dạng như hình vẽ Câu 24. Giữa các cực nào người ta tạo phân cực thuận:

A. 1-2

B. 2-3

C. 3-1

D. 2-1

**Câu 24:** Cho tranzito có dạng như hình vẽ Câu 24. Giữa các cực nào người ta tạo phân cực ngược:

A. 1-2

B. 2-3

C. 3-1

D. 1-3

**Câu 25:** Khi pha tạp chất hóa trị 5 vào bán dẫn hóa trị 4 ta được bán dẫn:

A. bán dẫn loại p

B. bán dẫn loại n

C. bán dẫn loại p hoặc loại n

D. bán dẫn tinh khiết

**Câu 26:** Khi pha tạp chất hóa trị 3 vào bán dẫn hóa trị 4 ta được bán dẫn:

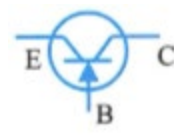
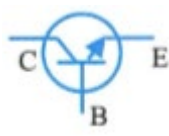
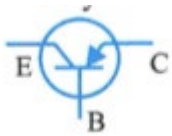
A. bán dẫn loại p

B. bán dẫn loại n

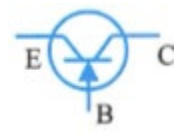
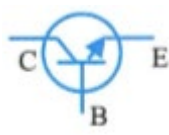
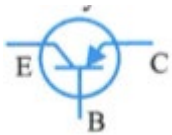
C. bán dẫn loại p hoặc loại n

D. bán dẫn tinh khiết

**Câu 27:** Kí hiệu tranzito p - n - p biểu diễn bằng hình nào dưới đây:



**Câu 28:** Kí hiệu tranzito n - p - n biểu diễn bằng hình nào dưới đây:



**Câu 29:** Trong các bán dẫn loại nào mật độ electron tự do lớn hơn mật độ lỗ trống:

A. bán dẫn tinh khiết

B. bán dẫn loại p

C. bán dẫn loại n

D. hai loại bán dẫn loại p và bán dẫn loại n

**Câu 30:** Trong các bán dẫn loại nào mật độ electron tự do và mật độ lỗ trống bằng nhau:

A. bán dẫn tinh khiết

B. bán dẫn loại p

C. bán dẫn loại n

D. hai loại bán dẫn loại p và bán dẫn loại n

**ĐÁP ÁN**

1-D	2-D	3-C	4-D	5-D	6-C	7-D	8-C	9-A	10-D
11-C	12-A	13-C	14-D	15-D	16-C	17-C	18-D	19-D	20-D
21-D	22-A	23-D	24-D	25-B	26-A	27-C	28-B	29-C	30-A

### HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

**Câu 1: Đáp án D**

Đáp án D là sai vì điện trở suất của bán dẫn tinh khiết giảm mạnh khi nhiệt độ tăng.

**Câu 2: Đáp án D**

Đáp án D là sai vì dòng điện trong bán dẫn là dòng chuyển dời có hướng của các electron và lỗ trống.

**Câu 3: Đáp án C**

Là dòng chuyển dời có hướng của các hạt electron và lỗ trống.

**Câu 4: Đáp án D**

Dòng điện trong bán dẫn không tuân theo định luật Ôm giống kim loại.

**Câu 5: Đáp án D**

Hình D biểu diễn mối quan hệ nghịch biến giữa điện trở suất của bán dẫn và nhiệt độ.

**Câu 6: Đáp án C**

Lớp chuyển tiếp p-n dẫn điện tốt theo 1 chiều từ p sang n chứ không có chiều ngược lại nên đáp án C là sai.

**Câu 7: Đáp án D**

Đáp án D là sai vì photodiode dùng để biến tín hiệu ánh sáng thành tín hiệu điện và là 1 loại dụng cụ không thể thiếu trong thông tin quang học.

**Câu 8: Đáp án C**

Đáp án C là sai vì quang điện trở là linh kiện có điện trở lớn và bề mặt rộng khi chiếu ánh sáng thích hợp vào thì điện trở của nó giảm mạnh.

**Câu 9: Đáp án A**

Điốt chỉnh lưu bán dẫn có lớp tiếp xúc p-n chỉ cho dòng điện chạy qua từ p đến n.

**Câu 10: Đáp án D**

Đáp án D là sai vì cực gốc là bazo chứ không phải colecto.

**Câu 11: Đáp án C**

$I_E = I_C + I_B$  là mối quan hệ giữa các dòng điện chạy trong tranzito và  $I_B \ll I_E \Rightarrow I_C \approx I_E$

**Câu 12: Đáp án A**

Chất bán dẫn có các tính chất: điện trở suất lớn ở nhiệt độ thấp, và giảm mạnh khi nhiệt tăng, tạp chất ảnh hưởng mạnh đến tính chất điện.

**Câu 13: Đáp án C**

Lỗ trống trong bán dẫn mang điện dương, có độ lớn điện tích bằng e, di chuyển từ nguyên tử này đến nguyên tử khác.

---

**Câu 14: Đáp án D**

Hai loại bán dẫn loại n và p tồn tại đồng thời các hạt mang điện cơ bản và không cơ bản.

**Câu 15: Đáp án D**

Sự dẫn điện riêng xảy ra trong cả 3 loại bán dẫn trên

**Câu 16: Đáp án C**

Sự dẫn điện riêng do hạt tải điện không cơ bản gây ra.

**Câu 17: Đáp án C**

Cực phát là kí hiệu số 2, góp là số 3, góc là số 1.

**Câu 18: Đáp án D**

Dòng điện qua lớp tiếp xúc p-n được tạo ra khi có điện trường ngoài đặt vào cùng chiều điện trường trong lớp tiếp xúc p-n và khi nối bán dẫn p với cực âm, bán dẫn n với cực dương của nguồn điện bên ngoài.

**Câu 19: Đáp án D**

Ở đoạn OB bao gồm 2 hiện tượng: dòng điện chủ yếu do hạt mang điện cơ bản tạo ra và phân cực thuận.

**Câu 20: Đáp án D**

- + Lỗ trống được tạo ra khi electron hóa trị giải phóng khỏi liên kết giữa các nguyên tử bán dẫn.
- + Lỗ trống còn được tạo ra khi nguyên tử tạp chất hóa trị 3 nhận thêm 1 electron từ mỗi liên kết giữa các nguyên tử bán dẫn.

**Câu 21: Đáp án D**

Electron dẫn được tạo ra khi electron hóa trị giải phóng khỏi liên kết giữa các nguyên tử bán dẫn và nguyên tử tạp chất hóa trị 5 mất 1 electron cho mỗi liên kết giữa các nguyên tử bán dẫn.

**Câu 22: Đáp án A**

Cực 1 tạo bởi một lớp bán dẫn bề dày rất nhỏ cỡ vài  $\mu\text{m}$

**Câu 23: Đáp án D**

Giữa các cực 2-1 người ta tạo phân cực thuận.

**Câu 24: Đáp án D**

Giữa các cực 1-3 người ta tạo phân cực ngược.

**Câu 25: Đáp án B**

Khi pha tạp chất hóa trị 5 vào bán dẫn hóa trị 4 ta được bán dẫn loại n hay bán dẫn electron.

**Câu 26: Đáp án A**

Khi pha tạp chất hóa trị 3 vào bán dẫn hóa trị 4 ta được bán dẫn loại p.

**Câu 27: Đáp án C**

Hình c là kí hiệu tranzito p-n-p.

**Câu 28: Đáp án B**

Hình B là kí hiệu của tranzito n-p-n.

**Câu 29: Đáp án C**

Bán dẫn loại n có mật độ electron tự do lớn hơn mật độ lỗ trống.

**Câu 30: Đáp án A**

Trong bán dẫn tinh khiết mật độ electron tự do và mật độ lỗ trống bằng nhau.

**ĐỀ KIỂM TRA CHƯƠNG III**

**Câu 1:** Khi nhiệt độ tăng điện trở của chất điện phân giảm là do

- A. Số electron tự do trong bình điện phân tăng
- B. số ion dương và ion âm trong bình điện phân tăng
- C. các ion và các electron chuyển động hỗn độn hơn
- D. bình điện phân nóng lên nên nở rộng ra.

**Câu 2:** Nguyên nhân chủ yếu gây ra điện trở của kim loại là

- A. Do sự va chạm của các electron với các ion (+) ở các nút mạng.
- B. Do sự va chạm của các ion (+) ở các nút mạng với nhau.
- C. Do sự va chạm của các electron với nhau.
- D. Cả B và C đúng.

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

- A. Dòng chuyển dời có hướng của các electron ngược chiều điện trường.
- B. Dòng chuyển dời có hướng của các ion dương theo chiều điện trường và các ion âm ngược chiều điện trường
- C. Dòng chuyển dời có hướng của các ion dương theo chiều điện trường và các electron ngược chiều điện trường
- D. Dòng chuyển dời có hướng của các ion dương theo chiều điện trường và các ion âm, electron ngược chiều điện trường.

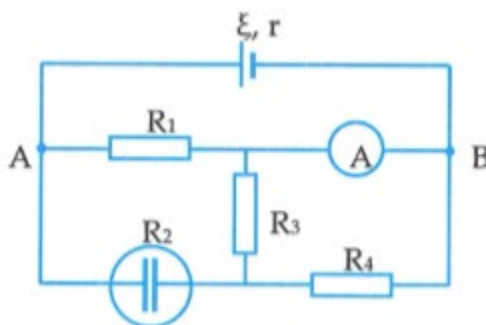
**Câu 4:** Công của lực điện không phụ thuộc vào

- A. vị trí điểm đầu và điểm cuối đường đi.
- B. cường độ của điện trường.
- C. hình dạng của đường đi.
- D. độ lớn điện tích bị dịch chuyển.

**Câu 5:** Một tụ điện phẳng gồm hai bản kim loại phẳng đặt song song trong không khí. Đặt vào hai đầu tụ một nguồn điện không đổi có hiệu điện thế  $U = 100V$ . Sau đó ngắt tụ ra khỏi nguồn và nhúng tụ vào trong dầu có hằng số điện môi  $\epsilon = 2$  thì hiệu điện thế giữa hai bản tụ:

- A. 50 V.
- B. 100 V.
- C. 200 V.
- D. Một giá trị khác.

**Câu 6:** Cho mạch điện như hình vẽ,  $\xi = 13,5V, r = 1\Omega, R_1 = 3\Omega, R_2 = R_4 = 4\Omega$ .  $R_2$  là bình điện phân dung dịch  $CuSO_4$  có các điện cực bằng đồng, điện trở của ampe là rất nhỏ. Sau khoảng thời gian 16 phút 5 giây điện phân, Khối lượng đồng được giải phóng ở catot là 0,48 g. Điện trở của bình điện phân



A.  $1\Omega$

B.  $2\Omega$

C.  $3\Omega$

D.  $4\Omega$

**Câu 7:** Cặp nhiệt điện đồng - constantan có hệ số nhiệt điện động  $\alpha = 41,8\mu V/K$  và điện trở trong  $r = 0,5\Omega$ . Nối cặp nhiệt điện này với điện kế có điện trở  $R = 30\Omega$  rồi đặt mỗi hàn thứ nhất ở không khí có nhiệt độ  $20^\circ C$ , mỗi hàn thứ hai trong lò điện có nhiệt độ  $400^\circ C$ . Cường độ dòng điện chạy qua điện kế là:

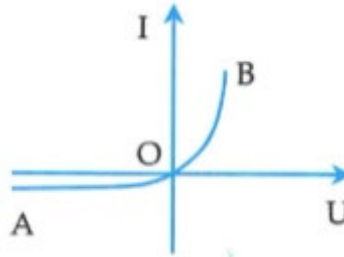
A.  $0,52mA$

B.  $0,52\mu A$

C.  $1,04mA$

D.  $1,04\mu A$

**Câu 8:** Cho đặc tuyến vôn - ampe của lớp tiếp xúc p - n như hình vẽ. Ở đoạn OA có các hiện tượng:



A. phân cực ngược

B. dòng điện chủ yếu do hạt mang điện cơ bản tạo ra

C. phân cực thuận.

D. A và B

**Câu 9:** Dòng điện thuận qua lớp tiếp xúc p - n khi:

A. Điện trường ngoài đặt vào cùng chiều với điện trường trong của lớp tiếp xúc p-n

B. Nối bán dẫn p với cực dương, bán dẫn n với cực âm của nguồn điện bên ngoài

C. chỉ có dòng chuyển dời có hướng của các hạt mang điện cơ bản qua lớp tiếp xúc p-n

D. B và C

**Câu 10:** Trong các bán dẫn loại nào mật độ lỗ trống lớn hơn mật độ electron tự do:

A. bán dẫn tinh khiết

B. bán dẫn loại p

C. bán dẫn loại n

D. hai loại bán dẫn loại p và bán dẫn loại n

**Câu 11:** Hiện tượng nào sau đây là dạng phóng điện trong không khí ở điều kiện thường?

A. Phóng điện thành miền

B. Hồ quang điện

C. Phát xạ tia catôt.

D. Phun lỗ trống từ bán dẫn p sang bán dẫn n.

**Câu 12:** Bản chất của dòng điện trong chất điện phân là: dòng chuyển dời có hướng của...

A. Các electron ngược chiều điện trường và các lỗ trống cùng chiều điện trường.

B. các electron tự do

C. các electron, các ion.

D. các ion dương cùng chiều điện trường và các ion âm ngược chiều điện trường.

**Câu 13:** Phát biểu nào không đúng khi nói về chùm tia catôt:

A. Phát ra vuông góc với bề mặt catôt.

B. Có thể đâm xuyên.

C. Không bị lệch trong điện trường và từ trường.

D. Có mang năng lượng.

**Câu 14:** Để mạ bạc cho một cái đồng hồ bằng niken người ta dùng phương pháp điện phân, trong đó:

A. Ca tốt bằng bạc, Anốt là đồng hồ, đặt trong dung dịch  $AgNO_3$ .

B. Anốt bằng bạc, ca tốt là đồng hồ, đặt trong dung dịch  $CuSO_4$ .



C. Anốt bằng bạc, ca tốt là đồng hồ, đặt trong dung dịch bất kỳ.

D. Anốt bằng bạc, ca tốt là đồng hồ, đặt trong dung dịch  $\text{AgNO}_3$ .

**Câu 15:** Tính chất nào sau đây không phải là của kim loại.

A. Tính dẫn điện tăng khi nhiệt độ tăng.

B. Dòng điện đi qua gây ra tác dụng nhiệt

C. Dòng điện tuân theo định luật Ôm.

D. Điện trở suất tăng khi nhiệt độ tăng.

**Câu 16:** Sự phụ thuộc của cường độ dòng điện trong chân không vào hiệu điện thế như thế nào?

A. Cường độ dòng điện tuân theo định luật Ôm

B. Đặc trưng Vôn-Ampe là đường thẳng đi qua gốc tọa độ.

C. Ở các nhiệt độ khác nhau, cường độ dòng điện bão hòa có giá trị như nhau.

D. Ở các nhiệt độ khác nhau, cường độ dòng điện bão hòa có giá trị khác nhau.

**Câu 17:** Hiện tượng điện phân được ứng dụng để:

A. hàn điện.

B. điều chế hóa chất.

C. làm nhiệt kế nhiệt điện.

D. làm ống phóng điện tử.

**Câu 18:** Chọn câu trả lời đúng:

A. Hạt tải điện trong kim loại là các electron tự do và lỗ trống.

B. Hạt tải điện trong kim loại là các electron tự do

C. Hạt tải điện trong kim loại là các ion.

D. Hạt tải điện trong kim loại là các electron tự do và ion.

**Câu 19:** Để phân biệt môi trường dẫn điện có phải là chất điện phân hay không, ta có thể làm cách nào?

A. Quan sát xem khi dòng điện chạy qua có hiện tượng điện phân hay không.

B. Quan sát xem âm cực có bị tan hay không

C. Quan sát xem có dòng các hạt ion chuyển dời có hướng hay không.

D. Quan sát xem cực dương có phát sáng không

**Câu 20:** Một vật dẫn ở trạng thái siêu dẫn thì:

A. Nhiệt độ của nó bằng  $0^\circ\text{K}$ .

B. Dòng điện chạy qua nó bằng không

C. Nhiệt lượng tỏa ra trên vật là lớn nhất

D. Điện trở của nó bằng không.

**Câu 21:** Chất điện phân dẫn điện yếu hơn kim loại vì:

A. Vì chất lỏng dẫn điện yếu hơn chất rắn.

B. Cần có thời gian để tách các ion ra khỏi muối của nó

C. các ion chuyển dời có hướng va chạm với nhau rất nhiều làm điện trở tăng lên.

D. mật độ ion trong chất điện phân nhỏ hơn mật độ electron tự do trong kim loại..

**Câu 22:** Có hai bể điện phân: bể A để luyện kim, bể B để mạ niken, kết luận nào sau là đúng?

A. Không bể nào có dương cực tan.

B. Bể A có dương cực tan

C. Bể B có dương cực tan.

D. Bể B có âm cực tan.

**Câu 23:** Người ta kết luận tia catôt là dòng hạt tích điện âm vì:

A. nó có mang năng lượng.

B. khi rơi vào vật nào đó nó làm cho vật tích điện âm.

C. Nó làm huỳnh quang thủy tinh.

D. Nó bị điện trường làm lệch hướng.

**Câu 24:** Cặp kim loại nào sau đây có thể tạo thành một cặp nhiệt điện?

A. Sắt - Đồng.

B. Platin - Platin.

C. Sắt - Sắt.

D. Đồng - Đồng

**Câu 25:** Khi vật dẫn ở trong trạng thái siêu dẫn thì công suất tiêu thụ điện được tính bằng:

A.  $P = UIt$

B.  $P = I^2R$

C.  $P = UI$

D.  $P = At$

**Câu 26:** Biểu thức nào sau đây là suất điện động nhiệt điện của cặp nhiệt điện.

A.  $\alpha_T = \xi(T_1 - T_2)$

B.  $\xi = \frac{\alpha_T}{(T_1 - T_2)}$

C.  $\xi = I(R + r)$

D.  $\xi = \alpha_T(T_1 - T_2)$

**Câu 27:** Cách tính số nguyên tử (n) trong một mol kim loại nào sau đây là đúng? (biết số Fa-ra-day là F và điện tích nguyên tố là e).

A.  $n = F.e$

B.  $n = F + e$

C.  $n = \frac{F}{e}$

D.  $n = \frac{e}{F}$

**Câu 28:** Dòng điện trong diôt chân không có cường độ bão hòa là  $I_b = 10\text{mA}$ . Tính số electron phát xạ từ catôt trong thời gian  $1\text{s}$  (biết độ lớn điện tích electron là  $1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$ )?

A.  $625 \cdot 10^{18}$  (electron)

B.  $6,25 \cdot 10^{18}$  (electron)

C.  $6,25 \cdot 10^{16}$  (electron)

D.  $625 \cdot 10^{16}$  (electron)

**Câu 29:** Trong hiện tượng điện phân dung dịch  $\text{AgNO}_3$ , người ta thấy có 223,6g Bạc bám vào điện cực âm. Điện lượng đã chạy qua bình điện phân là bao nhiêu? (biết đương lượng điện hóa của Bạc là  $k = 1,118 \cdot 10^{-6}\text{kg/C}$ )

A.  $q = 3 \cdot 10^5\text{C}$

B.  $q = 3 \cdot 10^4\text{C}$

C.  $q = 2 \cdot 10^3\text{C}$

D.  $q = 2 \cdot 10^6\text{C}$

**Câu 30:** Một bóng đèn 220V - 100W khi sáng bình thường thì nhiệt độ của dây tóc là  $2000^\circ\text{C}$  Xác định điện trở của đèn khi thấp sáng và khi không thấp sáng, biết rằng nhiệt độ môi trường là  $20^\circ\text{C}$  và dây tóc đèn làm bằng Vonfram có  $\alpha = 4,5 \cdot 10^{-3}\text{K}^{-1}$

A.  $484\Omega$

B.  $48,8\Omega$

C.  $48,4\Omega$

D.  $488\Omega$

**Câu 31:** Dây tóc bóng đèn 220V - 200W khi sáng bình thường ở  $2500^\circ\text{C}$  có điện trở lớn gấp 10,8 lần so với điện trở của nó ở  $100^\circ\text{C}$ . Tính hệ số nhiệt điện trở  $\alpha$  và điện trở  $R_0$  của nó ở  $100^\circ\text{C}$ . Coi rằng điện trở của dây tóc bóng đèn trong khoảng nhiệt độ này tăng bậc nhất theo nhiệt độ.

A.  $\alpha = 4,1 \cdot 10^{-3}\text{K}^{-1}; R_0 = 22,4\Omega$

B.  $\alpha = 4,1 \cdot 10^{-3}\text{K}^{-1}; R_0 = 22,4\text{m}\Omega$

C.  $\alpha = 8,1 \cdot 10^{-3}\text{K}^{-1}; R_0 = 24,2\text{m}\Omega$

D.  $\alpha = 8,1 \cdot 10^{-3}\text{K}^{-1}; R_0 = 24,2\text{m}\Omega$

**Câu 32:** Một bóng đèn loại 220V - 40W làm bằng vonfram. Điện trở của dây tóc đèn ở  $20^\circ\text{C}$  là  $R_0 = 121\Omega$  Tính nhiệt độ  $t$  của dây tóc khi đèn sáng bình thường. Coi điện trở suất của vonfram trong khoảng nhiệt độ này tăng bậc nhất theo nhiệt độ với hệ số nhiệt điện trở  $\alpha = 4,5 \cdot 10^{-3}\text{K}^{-1}$

A.  $2000^\circ\text{C}$

B.  $2020^\circ\text{C}$

C.  $1000^\circ\text{C}$

D.  $1020^\circ\text{C}$

**Câu 33:** Hai vật được chế tạo cùng một vật liệu và có chiều dài bằng nhau. Vật dẫn A là một dây đặc có đường kính 1 mm. Vật dẫn B là một ống rỗng có đường kính ngoài 2 mm và đường kính trong 1 mm. Hỏi tỉ số điện trở  $R_A / R_B$  đo được giữa hai đầu của chúng là bao nhiêu? Điện trở của hai dây lần lượt là:

A. 2

B.  $\frac{1}{2}$

C. 3

D.  $\frac{1}{3}$

**Câu 34:** Dây tỏa nhiệt của bếp điện có dạng hình trụ ở  $20^{\circ}\text{C}$  có điện trở suất  $Q = 5.10^{-7}\Omega\text{m}$ , chiều dài 10 m, đường kính 0,5 mm. Biết hệ số nhiệt của điện trở của dây trên là  $\alpha = 5.10^{-5}\text{K}^{-1}$  Tính điện trở ở  $200^{\circ}\text{C}$

- A. 25,46 $\Omega$                       B. 254,6 $\Omega$                       C. 25,69 $\Omega$                       D. 256,9 $\Omega$

**Câu 35:** Một mối hàn của một cặp nhiệt điện có hệ số nhiệt điện động là  $32,4\mu\text{V}/\text{K}$  được đặt trong không khí, còn mối hàn kia được nung nóng đến nhiệt độ  $330^{\circ}\text{C}$  thì suất điện động nhiệt điện của cặp nhiệt điện này có giá trị là 10,044 mV. Tính nhiệt độ của đầu mối hàn trong không khí.

- A.  $20^{\circ}\text{C}$                       B.  $25^{\circ}\text{C}$                       C.  $30^{\circ}\text{C}$                       D.  $40^{\circ}\text{C}$

**Câu 36:** Cặp nhiệt điện sắt - Constantan có hệ số nhiệt điện động  $\alpha_T = 50,4\mu\text{V}/\text{K}$  và điện trở trong  $r = 0,5\Omega$ . Nối cặp nhiệt điện này với điện kế G có điện trở  $R_G = 19,5\Omega$ . Đặt mối hàn thứ nhất vào trong không khí ở nhiệt  $t_1 = 27^{\circ}\text{C}$ , nhúng mối hàn thứ hai vào trong bếp điện có nhiệt độ  $327^{\circ}\text{C}$ . Cường độ dòng điện chạy qua điện kế G là

- A. 7,56mA                      B. 0,756A                      C. 0,756mA                      D. 0,756mA

**Câu 37:** Muốn mạ đồng một tấm sắt có diện tích tổng cộng  $200\text{cm}^2$ , người ta dùng tấm sắt làm catôt của một bình điện phân đựng dung dịch  $\text{CuSO}_4$  và anôt là một thanh đồng nguyên chất, rồi cho dòng điện có cường độ  $I = 10\text{A}$  chạy qua trong thời gian 2 giờ 40 phút 50 giây. Tìm bề dày lớp đồng bám trên mặt tấm sắt. Cho biết đồng có  $A = 64$ ;  $n = 2$  và có khối lượng riêng  $\rho = 8,9.10^3\text{kg}/\text{m}^3$

- A. 1,8mm                      B. 3,6mm                      C. 2,7mm                      D. 0,9mm

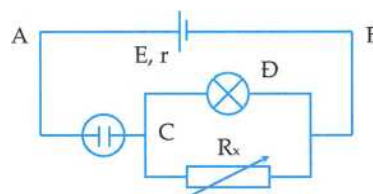
**Câu 38:** Một tấm kim loại được đem mạ niken bằng phương pháp điện phân. Biết diện tích bề mặt kim loại là  $40\text{cm}^2$ , cường độ dòng điện qua bình là  $2\text{A}$ , niken có khối lượng riêng  $D = 8,9.10^3\text{kg}/\text{m}^3$ ,  $A = 58$ ,  $n = 2$ . Tính chiều dày của lớp niken trên tấm kim loại sau khi điện phân 30 phút. Coi niken bám đều lên bề mặt tấm kim loại.

- A. 0,06m                      B. 0,06mm                      C. 0,03mm                      D. 0,03m

**Câu 39:** Chiều dày của một lớp niken phủ lên một tấm kim loại là  $h = 0,05\text{mm}$  sau khi điện phân trong 30 phút. Diện tích mặt phủ của tấm kim loại là  $30\text{cm}^2$ . Xác định cường độ dòng điện chạy qua bình điện phân. Biết niken có  $A = 58$ ,  $n = 2$  và có khối lượng riêng là  $\rho = 8,9\text{g}/\text{cm}^3$

- A. 1,5A                      B. 2,47A                      C. 2,47mA                      D. 1,5mA

**Câu 40:** Cho mạch điện như hình vẽ.



$E = 9\text{V}$ ,  $r = 0,5\Omega$ . Bình điện phân chứa dung dịch đồng sunfat với hai cực bằng đồng. Đèn có ghi  $6\text{V} - 9\text{W}$ ;  $R$  là một biến trở. Điều chỉnh để  $R_x = 12\Omega$  thì đèn sáng bình thường. Cho  $\text{Cu} = 64$ ,  $n = 2$ . Tính khối lượng đồng bám vào catôt của bình điện phân trong 16 phút 5 giây và điện trở của bình điện phân.

- A.  $1\Omega$                       B.  $2\Omega$                       C.  $3\Omega$                       D.  $4\Omega$

**ĐÁP ÁN**

1-B	2-A	3-D	4-C	5-A	6-D	7-A	8-A	9-B	10-B
11-B	12-D	13-C	14-D	15-A	16-D	17-B	18-B	19-A	20-D

21-D	22-C	23-B	24-A	25-C	26-D	27-C	28-C	29-C	30-B
31-A	32-B	33-C	34-C	35-A	36-D	37-A	38-C	39-B	40-A

### HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

#### Câu 1: Đáp án B

Khi nhiệt độ tăng điện trở trong bình điện phân giảm do số ion trong bình điện phân tăng → hạt tải điện tăng.

#### Câu 2: Đáp án A

Nguyên nhân chính gây ra điện trở ở kim loại là sự va chạm của các electron với các ion dương ở nút mạng tinh thể.

#### Câu 3: Đáp án D

Bản chất của dòng điện trong chất khí là sự chuyển dời có hướng của các electron ngược chiều điện trường và các ion dương cùng chiều điện trường.

#### Câu 4: Đáp án C

Công của lực điện không phụ thuộc và hình dạng của đường đi.

#### Câu 5: Đáp án A

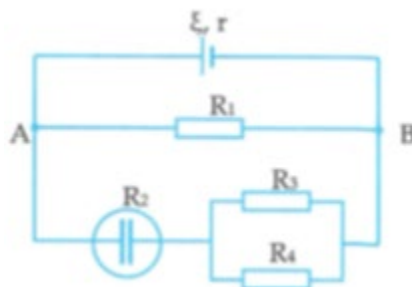
+ Điện tích trên mỗi bản tụ sau khi đặt chúng dưới hiệu điện thế  $U \rightarrow q = CU$

+ Đặt tụ điện trong điện môi  $\epsilon \rightarrow$  điện dung của tụ tăng lên  $\epsilon C$

Hiệu điện thế hai bản tụ lúc này  $U' = \frac{q}{C} = 50V$

#### Câu 6: Đáp án D

+ Điện trở của ampe kế là rất nhỏ  $R_A \approx 0$ , do vậy ta có thể vẽ lại mạch điện.



→ Theo định luật Faraday thì cường độ dòng điện chạy qua bình điện phân là  $I_2 = \frac{mFn}{At} = 1,5A$

+ ta có  $U_{AB} = I_2 \left( R_2 + \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4} \right) = 1,5(R_2 + 2)V$

Cường độ dòng điện chạy qua điện trở  $R_1$ :  $I_1 = \frac{U_{AB}}{R_1} = 0,5R_2 + 1A$

$$\text{Mặt khác } \begin{cases} I = I_1 + I_2 \\ U_{AB} = \xi - rI \end{cases} \Rightarrow R_2 = 4\Omega$$

**Câu 7: Đáp án A**

$$+\xi = \alpha_T \Delta T = 15,884\text{mV}$$

$$+I = \frac{\xi}{R+r} = 0,52\text{mA}$$

**Câu 8: Đáp án A**

Ở đoạn OA có hiện tượng phân cực ngược.

**Câu 9: Đáp án B**

Dòng điện thuận qua lớp tiếp xúc p - n khi nối bán dẫn p với cực dương, bán dẫn n với cực âm của nguồn điện bên ngoài.

**Câu 10: Đáp án B**

Bán dẫn loại p có mật độ lỗ trống lớn hơn mật độ electron tự do.

**Câu 30: Đáp án B**

$$+ \text{Điện trở của dây tóc bóng đèn khi thấp sáng: } R = \frac{U_d^2}{P_d} = \frac{220^2}{100} = 484\Omega$$

+ Điện trở của dây tóc bóng đèn khi không thấp sáng:

$$R = R_0 [1 + \alpha(t - t_0)] \Rightarrow R_0 = \frac{R}{1 + \alpha(t - t_0)} = \frac{484}{1 + 4,5 \cdot 10^{-3} (2000 - 20)} = 48,8\Omega$$

**Câu 31: Đáp án A**

$$+ \text{Điện trở của dây tóc bóng đèn khi đèn sáng bình thường } R = \frac{U_d^2}{P_d} = \frac{220^2}{200} = 242\Omega$$

Theo bài ra: Coi rằng điện trở của dây tóc bóng đèn trong khoảng nhiệt độ này tăng bậc nhất theo nhiệt độ

$$\text{nên ta có: } R = R_0 [1 + \alpha(t - t_0)] \Rightarrow \alpha = \left( \frac{R}{R_0} - 1 \right) \cdot \frac{1}{(t - t_0)}$$

$$\text{Theo đề: } \frac{R}{R_0} = 1,08$$

$$\begin{cases} \alpha = (10,8 - 1) \cdot \frac{1}{(2500 - 100)} = \alpha = 4,1 \cdot 10^{-3} \text{K}^{-1} \\ R_0 = \frac{R}{10,8} = \frac{242}{10,8} = 22,4\Omega \end{cases}$$

**Câu 32: Đáp án B**

$$+ \text{Điện trở của bóng đèn khi đèn sáng bình thường: } R = \frac{U_d^2}{P_d} = \frac{220^2}{40} = 1210\Omega$$

$$+ \text{ta có: } R = R_0 [1 + \alpha(t - t_0)] \Rightarrow t = \frac{1}{\alpha} \left( \frac{R}{R_0} - 1 \right) + t_0 = 2020^\circ\text{C}$$

**Câu 33: Đáp án C**

Hai vật được chế tạo cùng một vật liệu và có chiều dài bằng nhau. Vật dẫn A là một dây đặc có đường kính 1 mm. Vật dẫn B là một ống rỗng có đường kính ngoài 2 mm và đường kính trong 1 mm. Hỏi tỉ số điện trở  $R_A / R_B$  đo được giữa hai đầu của chúng là bao nhiêu? Điện trở của hai dây lần lượt là:

$$\begin{cases} R_A = \rho_A \frac{l_A}{S_A} = \rho_A \frac{4l_A}{\pi d_A^2} & (1) \\ R_B = \rho_B \frac{l_B}{S_B} = \rho_B \frac{4l_B}{\pi(d_2^2 - d_1^2)} & (2) \end{cases}$$

Hai dây dẫn cùng vật liệu và chiều dài nên:

$$\begin{cases} \rho_A = \rho_B = \rho \\ l_A = l_B = l \end{cases}$$

Từ (1) và (2) ta có  $\frac{R_A}{R_B} = \frac{d_2^2 - d_1^2}{d_A^2} = \frac{4 - 1}{1} = 3$

**Câu 34: Đáp án C**

Điện trở của dây dẫn  $R_0 = \rho \frac{l}{S}$

Vì dây hình trụ nên:  $S = \frac{\pi d^2}{4} \Rightarrow R_0 = \rho \frac{4l}{\pi d^2} = 5 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{4 \cdot 10}{\pi (0,5 \cdot 10^{-3})^2} \approx 25,46 \Omega$

Ta có  $R = R_0 [1 + \alpha(t - t_0)] = 25,46 [1 + 5 \cdot 10^{-5} (200 - 20)] = 25,69 \Omega$

**Câu 35: Đáp án A**

Ta có:  $E = \alpha_T (T_2 - T_1) = \alpha_T (t_2^0 - t_1^0) \Rightarrow t_1^0 = t_2^0 - \frac{E}{\alpha_T} = 20^\circ \text{C}$

**Câu 36: Đáp án D**

+ Suất nhiệt điện động:  $E_T = \alpha_T [T_2 - T_1] = 50,4(327 - 27) = 15120(\mu\text{V}) = 15,120(\text{mV})$

+ Dòng điện qua điện kế:  $I = \frac{E_T}{R_G + r} = \frac{15,12}{19,5 + 0,5} = 0,756(\text{mA})$

**Câu 37: Đáp án A**

Ta có:  $S = 200\text{cm}^2 = 200 \cdot 10^{-4} \text{m}^2 = 2 \cdot 10^{-2} \text{m}^2$

$t = 2 \text{ giờ } 40 \text{ phút } 50 \text{ giây} = 2 \cdot 3600 + 40 \cdot 60 + 50 = 96500 \text{ giây}$

Sau khi mạ đồng, tấm sắt sẽ bị đồng bám trên bề mặt vì thế cả khối lượng và thể tích của tấm sắt sẽ tăng lên. Bình điện phân đựng dung dịch  $\text{CuSO}_4$  và anốt là một thanh đồng nguyên chất nên xảy ra hiện tượng cực dương tan trong quá trình điện phân

+ Áp dụng định luật Faraday  $m = \frac{1}{F} \frac{A \cdot I \cdot t}{n}$

---

Khối lượng đồng bám vào sắt:  $m = \frac{1}{96500} \cdot \frac{64 \cdot 10 \cdot 96500}{2} = 320(\text{g}) = 0,32(\text{kg})$

+ Chiều dày của lớp mạ được tính:  $d = \frac{V}{S} = \frac{m}{S \cdot \rho} = \frac{0,32}{2 \cdot 10^{-2} \cdot 8,9 \cdot 10^3} = 0,0018(\text{m}) = 1,8(\text{mm})$

**Câu 38: Đáp án C**

+ Sử dụng công thức  $m = \frac{A \cdot I \cdot t}{96500 \cdot n}$

+ Chiều dày của lớp mạ được tính:  $d = \frac{V}{S} = \frac{m}{S \cdot D} = \frac{A \cdot I \cdot t}{F \cdot n \cdot S \cdot D} = 0,03\text{mm}$

**Câu 39: Đáp án B**

+ Khối lượng kim loại đã phủ lên bề mặt tấm niken  $m = \rho V = \rho S h = 1,335\text{g}$

+ Lại có  $m = \frac{A I t}{96500 n} \Rightarrow I = \frac{96500 \cdot m \cdot n}{A \cdot t} = 2,47(\text{A})$

**Câu 40: Đáp án A**

+ Điện trở của bóng đèn  $R_d = \frac{U_d^2}{P_d} = 4\Omega$

+ Cường độ dòng điện định mức của đèn là:  $I_D = \frac{P_D}{U_D} = 1,5(\text{A})$

+ Hiệu điện thế hai đầu biến trở là  $U_{R_x} = 6\text{V} \Rightarrow I_{R_x} = \frac{6}{12} = 0,5(\text{A})$

+ Dòng điện trong mạch chính là:  $I = I_D + I_{R_x} = 2\text{A}$

+ Khối lượng Cu bám trên catot:  $m = \frac{A \cdot I \cdot t}{96500 n} = 0,64(\text{g})$

+ Ta có  $I = \frac{E}{R_N + r} \Leftrightarrow 2 = \frac{9}{R_N + 0,5} \Rightarrow R_N = 4\Omega$

+ Lại có  $R_N = \frac{R_D \cdot R_x}{R_D + R_x} + R_b \Leftrightarrow 4 = \frac{4 \cdot 12}{4 + 12} + R_b \Rightarrow R_b = 1\Omega$