

ĐỀ 1

I. Phần chung: (7 điểm)

Bài 1: (4 điểm)

a. * Bản chất dòng điện trong chất khí là dòng dịch chuyển có hướng của các ion dương theo chiều điện trường và các ion âm, electron ngược chiều điện trường. (0,75 đ)

* Các cách có thể làm xảy ra sự phóng điện trong chất khí ở áp suất thường: đốt nóng, chiếu bức xạ, hoặc đặt điện trường đủ mạnh. (0,75 đ)

b. * Tính chất cơ bản của điện trường: tác dụng lực điện lên điện tích đặt trong nó. (0,5 đ)

* Các tính chất của đường sức điện: (1 đ)

- Tại mỗi điểm trong điện trường ta có thể vẽ được 1 và chỉ 1 đường sức điện đi qua.

- Các đường sức điện là các đường cong không kín, thường xuất phát từ điện tích dương và kết thúc ở điện tích âm.

- Các đường sức điện không cắt nhau.

- Nơi nào điện trường mạnh hơn thì các đường sức điện dày hơn và ngược lại.

c. Lực tương tác Cu-lông giữa 2 điện tích điểm q_1, q_2 .

- Phương: là đường thẳng nối 2 điện tích điểm. (0,25 đ)

- Chiều: Lực đẩy nếu $q_1 \cdot q_2 > 0$ (0,25 đ)

Lực hút nếu $q_1 \cdot q_2 < 0$

- Độ lớn: $F = k \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2}$ (0,5 đ)

với $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$, r là khoảng cách giữa 2 điện tích điểm q_1, q_2 .

Bài 2: (3 điểm)

a. Cường độ điện trường: $E = \frac{U_{CA}}{CA} = \frac{12}{0,008} = 1500 \text{ (V/m)}$ (0,5 đ)

Hiệu điện thế: $U_{CB} = E \cdot d_{CB} = E \cdot CA = U_{CA} = 12 \text{ V}$ (0,25 đ)

$U_{BA} = 0$ (vì $BA \perp \vec{E}$) (0,25 đ)

b. * Lực điện tác dụng lên q:

Hướng: $\uparrow \downarrow \vec{E}$ (hvě) (0,25 đ)

Độ lớn: $F = |q|E = 4 \cdot 10^{-6} \cdot 1500 = 6 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ (0,5 đ)

* q chịu tác dụng của 2 lực \vec{P} và \vec{F}

Khi q cân bằng: $\vec{P} + \vec{F} = 0 \Rightarrow P = F \Rightarrow m = F/g = 6 \cdot 10^{-4} \text{ kg} = 0,6 \text{ g}$ (0,75 đ)

c. Công của lực điện: $A_{CB} = q \cdot U_{CB} = -1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 12 = -1,92 \cdot 10^{-18} \text{ J}$ (0,5 đ)

II. Phần riêng: (3 điểm)

Bài 3: (Dành cho ban CỐ BẢN)

a. 2 acquy ghép nối tiếp \Rightarrow bộ nguồn có: $E_b = 2E = 6 \text{ V}$
 $r_b = 2r = 2 \Omega$ (0,5 đ)

b. Khi K đóng, mạch ngoài gồm: (Đ nt R_1) // R_2 (0,25 đ)

1. $R_D = U_{dm}^2 / P_{dm} = 6,75 \Omega$ (0,25 đ)

$R_{1-D} = R_D + R_1 = 12 \Omega$

$\Rightarrow R_N = \frac{R_{1-D} \cdot R_2}{R_{1-D} + R_2} = 4 \Omega$ (0,25 đ)

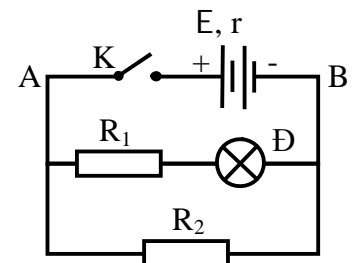
2. * Áp dụng định luật Ôm cho toàn mạch: $I = \frac{E_b}{R_N + r_b} = \frac{6}{4 + 2} = 1 \text{ A}$ (0,5 đ)

* $U_{AB} = I \cdot R_N = 4 \text{ V}$ (0,25 đ)

* $I_D = I_1 = U_{AB} / R_{1-D} = 1/3 \text{ A} \approx 0,33 \text{ A}$ (0,25 đ)

$I_{dm} = P_{dm} / U_{dm} = 2/3 \text{ A} \approx 0,67 \text{ A} > I_D$ (Hoặc $U_D = I_D \cdot R_D = 2,25 \text{ V} < U_{dm}$) \Rightarrow đèn sáng yếu (0,25 đ)

c. Khi K mở: Mạch hở $\Rightarrow I = 0$ $U_{nguồn} = E_b - I r_b = E_b = 6 \text{ V}$ (0,5 đ)



Bài 4: (Dành cho ban KHTN)

a. 6 acquy ghép hỗn hợp đối xứng gồm 2 nhánh

=> bộ nguồn có: $E_b = 3E = 9 \text{ V}$
 $r_b = 3r/2 = 1,5 \Omega$ (0,5 đ)

b. * Mạch ngoài gồm: R_1 nt [Đ // (R_2 nt R_3)]

* Đèn sáng bình thường => $U_{AB} = U_D = U_{dm} = 6 \text{ V}$
 $I_D = I_{dm} = P_{dm} / U_{dm} = 0,5 \text{ A}$ (0,5 đ)

* $R_{23} = R_2 + R_3 = 6 \Omega$
=> $I_2 = I_3 = U_{AB} / R_{23} = 1 \text{ A}$ (0,25 đ)

* Xét tại nút A ta có: $I_1 = I = I_2 + I_D = 1,5 \text{ A}$ (0,25 đ)

c. * Áp dụng định luật Ôm cho toàn mạch: $I = \frac{E_b}{R_N + r_b} \Rightarrow R_N = \frac{E_b}{I} - r_b = \frac{9}{1,5} - 1,5 = 4,5 \Omega$ (0,5 đ)

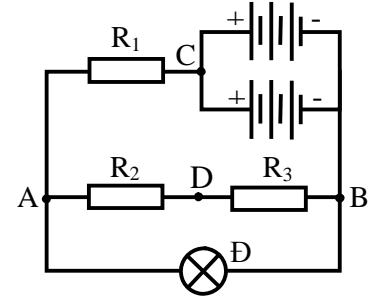
* $R_D = U_{dm}^2 / P_{dm} = 12 \Omega$

$R_{AB} = \frac{R_D \cdot R_{23}}{R_D + R_{23}} = 4 \Omega$

=> $R_N = R_1 + R_{AB} \Rightarrow R_1 = 4,5 - 4 = 0,5 \Omega$ (0,5 đ)

d. $U_{BC} = -E_b + I r_b = -9 + 1,5 \cdot 1,5 = -6,75 \text{ V}$

$U_{CD} = U_{CA} + U_{AD} = I \cdot R_1 + I_2 \cdot R_2 = 1,5 \cdot 0,5 + 1 \cdot 2 = 2,75 \text{ V}$ (0,5 đ)



ĐỀ 2

I. Phần chung: (7 điểm)

Bài 1: (1,5 điểm)

* Hiện tượng dương cực tan xảy ra khi chất điện phân là muối của kim loại mà cực dương làm bằng chính kim loại đó. (0,5 đ)

* Tính chất điện: khi xảy ra hiện tượng dương cực tan, bình điện phân có vai trò như 1 điện trở thuần:
- Dòng điện tuân theo định luật Ôm.
- Điện năng chỉ chuyển thành nhiệt năng. (1 đ)

Bài 2: (2,5 điểm)

a. Cường độ điện trường tại 1 điểm là đại lượng đặc trưng cho điện trường tại điểm xét về mặt tác dụng

lực và được tính bằng CT: $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$ (1 đ)

Trong đó \vec{E} là vectơ cđđt (V/m), \vec{F} (N) là vectơ lực điện tác dụng lên điện tích thử q (C) tại điểm xét.

b. Vectơ cường độ điện trường gây bởi điện tích điểm Q:

- Phương: là đường thẳng nối điện tích điểm Q và điểm xét. (0,25 đ)

- Chiều: Hướng ra xa Q nếu $Q > 0$
Hướng về phía Q nếu $Q < 0$ (0,25 đ)

- Độ lớn: $E = k \frac{|Q|}{r^2}$ hoặc $E = k \frac{|Q|}{\epsilon r^2}$ (0,5 đ)

với $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$, r là khoảng cách từ Q đến điểm xét, (ϵ là hằng số điện môi của môi trường).

c. Điểm chung: cả 3 lực đều là lực thế: công không phụ thuộc dạng đường đi, chỉ phụ thuộc vị trí điểm đầu và điểm cuối. (0,5 đ)

Bài 3: (3 điểm)

a. 2 điện tích cùng âm đẩy nhau với lực:

$F = k \frac{|q_1 \cdot q_2|}{AB^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{|16 \cdot 10^{-8} \cdot 4 \cdot 10^{-8}|}{0,2^2} = 1,44 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ (0,75 đ)

b. Lực tổng hợp td lên q_3 : $\vec{F}_3 = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23}$ (hình)

$F_{13} = k \frac{|q_1 \cdot q_3|}{AM^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{|16 \cdot 10^{-8} \cdot 16 \cdot 10^{-8}|}{0,1^2} = 23,04 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ (0,5 đ)

$F_{23} = k \frac{|q_2 \cdot q_3|}{BM^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{|16 \cdot 10^{-8} \cdot 4 \cdot 10^{-8}|}{0,1^2} = 5,76 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ (0,5 đ)

Vì $\vec{F}_{13} \uparrow \downarrow \vec{F}_{23}$, $F_{13} > F_{23} \Rightarrow F_3 = F_{13} - F_{23} = 1,728 \cdot 10^{-2} \text{ N}$ và $\vec{F}_3 \uparrow \uparrow \vec{F}_{13}$ (0,5 đ)

c. Cường độ điện trường tổng hợp tại O: $\vec{E}_o = \vec{E}_{1o} + \vec{E}_{2o}$

$$\Rightarrow \vec{E}_{1o} \uparrow \downarrow \vec{E}_{2o} \Rightarrow O \text{ thuộc đoạn } AB \text{ (hvě)} \Rightarrow AO + BO = AB \quad (1) \quad (0,25 \text{ đ})$$

$$E_{1o} = E_{2o} \Rightarrow k \frac{|q_1|}{AO^2} = k \frac{|q_2|}{BO^2} \Rightarrow \frac{AO}{BO} = \sqrt{\frac{|q_1|}{|q_2|}} = \sqrt{\frac{16}{4}} = 2 \quad (2) \quad (0,25 \text{ đ})$$

$$\text{Giải (1) và (2)} \Rightarrow AO = \frac{2}{3} AB = \frac{40}{3} \text{ (cm)} \approx 13,33 \text{ cm}$$

$$BO = \frac{1}{3} AB = \frac{20}{3} \text{ (cm)} \approx 6,67 \text{ cm} \quad (0,25 \text{ đ})$$

II. Phần riêng: (3 điểm)

Bài 4: (Dành cho ban CƠ BẢN)

a. 3 acquy ghép nối tiếp \Rightarrow bộ nguồn có: $E_b = 3E = 18 \text{ V}$
 $r_b = 3r = 3 \Omega$ (0,5 đ)

b. * Mạch ngoài gồm: Đ nt ($R_1 // R_2$) (0,25 đ)

$$R_{12} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = 5 \Omega$$

$$R_D = U_{dm}^2 / P_{dm} = 4 \Omega$$

$$\Rightarrow R_N = R_D + R_{12} = 9 \Omega \quad (0,5 \text{ đ})$$

* Ad định luật Ôm cho toàn mạch: $I_D = I = \frac{E_b}{R_N + r_b} = \frac{18}{9 + 3} = 1,5 \text{ A}$ (0,5 đ)

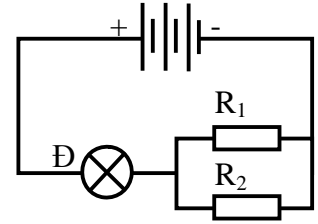
* $U_1 = U_2 = I \cdot R_{12} = 7,5 \text{ V} \Rightarrow I_1 = U_1 / R_1 = 0,5 \text{ A}$

$$I_2 = U_2 / R_2 = 1 \text{ A} \quad (0,5 \text{ đ})$$

* $U_D = I \cdot R_D = 6 \text{ V} = U_{dm}$ (Hoặc $I_{dm} = P_{dm} / U_{dm} = 1,5 \text{ A} = I_D$) \Rightarrow đèn sáng bình thường. (0,25 đ)

c. Nếu tháo R_1 ra: $I_D = I = \frac{E_b}{R_D + R_2 + r_b} = \frac{18}{4 + 7,5 + 3} \approx 1,24 \text{ A} < I_{dm} \Rightarrow$ đèn sáng yếu.

Hoặc: tháo $R_1 \Rightarrow R_N \uparrow \Rightarrow I_D = I \downarrow \Rightarrow I_D' < I_D$ lúc đầu $= I_{dm} \Rightarrow$ đèn sáng yếu. (0,5 đ)



Bài 5: (Dành cho ban KHTN)

a. 10 acquy ghép hỗn hợp đối xứng gồm 2 nhánh

$$\Rightarrow \text{bộ nguồn có: } E_b = 5E = 7,5 \text{ V}$$

$$r_b = 5r/2 = 2,5 \Omega \quad (0,5 \text{ đ})$$

b. * Mạch ngoài gồm: Đ nt ($R // R_b$)

$$R_{AC} = \frac{R \cdot R_b}{R + R_b} = 2 \Omega$$

$$R_D = U_{dm}^2 / P_{dm} = 3 \Omega$$

$$\Rightarrow R_N = R_D + R_{AC} = 5 \Omega \quad (0,5 \text{ đ})$$

* Ad định luật Ôm cho toàn mạch: $I_A = I = \frac{E_b}{R_N + r_b} = \frac{7,5}{5 + 2,5} = 1 \text{ A}$ (0,5 đ)

* $U_D = I \cdot R_D = 3 \text{ V} = U_{dm}$ (Hoặc $I_{dm} = P_{dm} / U_{dm} = 1 \text{ A} = I = I_D$) \Rightarrow đèn sáng bình thường. (0,25 đ)

c. $U_b = U_{AC} = I \cdot R_{AC} = 2 \text{ V} \Rightarrow I_b = U_b / R_b = 1/3 \text{ A}$ (0,25 đ)

$$\Rightarrow m_{Cu} = \frac{1}{F} \frac{A}{n} I t = \frac{1}{96500} \cdot \frac{64}{2} \cdot \frac{1}{3} \cdot (38 \cdot 60 + 36) = 0,256 \text{ g} \quad (0,5 \text{ đ})$$

$$d. P_N = I^2 \cdot R_N = \frac{E_b^2 \cdot R_N}{(R_N + r_b)^2} = \frac{E_b^2}{\left(\sqrt{R_N} + \frac{r_b}{\sqrt{R_N}}\right)^2} \quad (0,25 \text{ đ})$$

$$\text{Vì } E_b = \text{const} \Rightarrow P_N \text{ max} \Leftrightarrow \left(\sqrt{R_N} + \frac{r_b}{\sqrt{R_N}}\right) \text{ min} \Leftrightarrow \sqrt{R_N} = \frac{r_b}{\sqrt{R_N}} \text{ (theo bất Cauchy)}$$

$$\Leftrightarrow R_N' = r_b = 2,5 \Omega \Leftrightarrow \text{mắc song song vào } AB \text{ 1 điện trở } R_1 \text{ thỏa mãn:}$$

$$\frac{1}{5} + \frac{1}{R_1} = \frac{1}{2,5} \Rightarrow R_1 = 5 \Omega \quad (0,25 \text{ đ})$$

