

ĐỀ SỐ 13

Câu 1. Để xác định số Fa-ra-day ta cần phải biết đương lượng gam của chất khảo sát, đồng thời phải đo khối lượng của chất đó bám vào

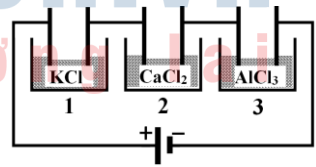
- A. một điện cực và cường độ dòng điện.
- B. anot và thời gian chạy qua chất điện phân của các ion dương.
- C. catot và thời gian chạy qua chất điện phân của các ion âm.
- D. một điện cực và điện lượng chạy qua bình điện phân.

Hướng dẫn

* Từ: $m = kq \Rightarrow k = m/q \Rightarrow$ **Chọn D.**

Câu 2. Khối lượng khí clo sản xuất ra cực dương của các bình điện phân 1, 2 và 3 (xem hình vẽ) trong một khoảng thời gian nhất định sẽ

- A. bằng nhau trong cả ba bình điện phân.
- B. nhiều nhất trong bình 1 và ít nhất trong bình 3.
- C. nhiều nhất trong bình 2 và ít nhất trong bình 3.
- D. nhiều nhất trong bình 2 và ít nhất trong bình 1.

**Hướng dẫn**

* Từ: $m = kIt \Rightarrow$ **Chọn A.**

Câu 3. Để tiến hành các phép đo cần thiết cho việc xác định đương lượng điện hóa của một kim loại nào đó, ta cần phải sử dụng các thiết bị

- A. cân, ampe kế, đồng hồ bấm giây.
- B. cân, vôn kế, đồng hồ bấm giây.
- C. ôm kế, vôn kế, đồng hồ bấm giây.
- D. vôn kế, ampe kế, đồng hồ bấm giây.

Hướng dẫn

* Từ: $m = kIt \Rightarrow k = m/(It) \Rightarrow$ **Chọn A.**

Câu 4. Suất điện động được đo bằng đơn vị nào sau đây?

- A. Culông (C).
- B. Vôn (V).
- C. Héc (Hz).
- D. Ampe (A).

Hướng dẫn

* Đơn vị của suất điện động là Vôn \Rightarrow **Chọn B.**

Câu 5. Điều kiện để có dòng điện là

- A. chỉ cần có các vật dẫn.
- B. chỉ cần có hiệu điện thế.
- C. chỉ cần có nguồn điện.
- D. chỉ cần duy trì một hiệu điện thế giữa hai đầu vật dẫn.

Hướng dẫn

* Chỉ cần duy trì được hiệu điện thế giữa hai đầu vật dẫn thì dòng điện được duy trì \Rightarrow **Chọn D.**

Câu 6. Suất điện động của nguồn điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng

- A. tạo ra điện tích dương trong một giây.
- B. tạo ra các điện tích trong một giây.
- C. thực hiện công của nguồn điện trong một giây.
- D. thực hiện công của nguồn điện khi di chuyển một đơn vị điện tích dương ngược chiều điện trường bên trong nguồn điện.

Hướng dẫn

* Suất điện động của nguồn điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng thực hiện công của nguồn điện khi di chuyển một đơn vị điện tích dương ngược chiều điện trường bên trong nguồn điện ⇒ **Chọn D.**

Câu 7. Trong dung dịch điện phân, các hạt tải điện được tạo thành do

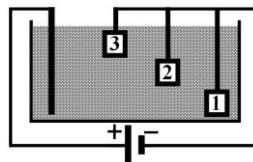
- A. các electron bứt ra khỏi nguyên tử trung hòa.
- B. sự phân li các phân tử thành ion.
- C. các nguyên tử nhận thêm electron.
- D. sự tái hợp các ion thành phân tử.

Hướng dẫn

* Sự phân li của các chất tan trong dung môi tạo ra các hạt tải điện trong chất điện phân.

⇒ **Chọn B.**

Câu 8. Người ta bố trí các điện cực của một bình điện phân đựng dung dịch CuSO_4 , như trên hình vẽ, với các điện cực đều bằng đồng, có diện tích bằng nhau. Sau thời gian t , khối lượng đồng bám vào các điện cực 1, 2 và 3 lần lượt là m_1 , m_2 và m_3 . Chọn phương án đúng.



- A. $m_1 = m_2 = m_3$.
- B. $m_1 < m_2 < m_3$.
- C. $m_3 < m_2 < m_1$.
- D. $m_2 < m_3 < m_1$.

Hướng dẫn

* Từ: $I_1 < I_2 < I_3 \Rightarrow m_1 < m_2 < m_3 \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 9. Bản chất dòng điện trong chất điện phân là

- A. dòng các electron chuyển động có hướng ngược chiều điện trường.
- B. dòng các ion dương chuyển động có hướng thuận chiều điện trường.
- C. dòng các ion âm chuyển động có hướng ngược chiều điện trường.
- D. dòng chuyển động có hướng đồng thời của các ion dương thuận chiều điện trường và của các ion âm ngược chiều điện trường.

Hướng dẫn

* Trong chất điện phân, ion dương chuyển động theo chiều điện trường và ion âm chuyển động ngược chiều điện trường ⇒ **Chọn D.**

Câu 10. Hiện tượng điện phân có dương cực tan là hiện tượng điện phân dung dịch

- A. axit hoặc bazơ với điện cực là graphit.
- B. muối có chứa kim loại dùng làm catốt.
- C. muối có chứa kim loại dùng làm anốt. Kết quả là kim loại tan dần từ anốt tải sang catốt.
- D. muối có chứa kim loại dùng làm anốt. Kết quả là kim loại được tái dẫn từ catốt sang anốt.

Hướng dẫn

* Hiện tượng điện phân dung dịch muối có chứa kim loại dùng làm anốt. Kết quả là kim loại tan dần từ anốt tải sang catốt ⇒ Hiện tượng dương cực tan ⇒ **Chọn C.**

Câu 11. Một bình điện phân chứa dung dịch bạc nitrat (AgNO_3) có điện trở 2Ω . Anốt của bình bằng bạc có đương lượng gam là 108. Nối hai cực của bình điện phân với nguồn điện có suất điện động 12 V và điện trở trong 2Ω . Khối lượng bạc bám vào catốt của bình điện phân sau 16 phút 5 giây là

- A. 4,32 mg. B. 4,32 g. C. 3,24 mg. D. 3,24 g.

Hướng dẫn

* Tính: $m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} It = \frac{1}{96500} \frac{108}{1} \frac{12}{2+2} \cdot 965 = 3,24 (g) \Rightarrow \text{Chọn D.}$

Câu 12. Xác định độ lớn điện tích nguyên tố e bằng cách dựa vào định luật II Fa-ra-đây về điện phân. Biết số Fa-ra-đây $F = 96500 \text{ C/mol}$, số Avo-ga-đrô $N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$.

- A. $1,606 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. B. $1,601 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. C. $1,605 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. D. $1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

Hướng dẫn

* Từ: $m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} q$, xét nguyên tố hóa trị $n = 1$ thì $m = \frac{1}{F} Aq$.

* Khi có 1 mol chất (số hạt là N_A) giải phóng ra ở điện cực, tức $m = A$ thì $q = F = 96500 \text{ C} \Rightarrow$ Độ lớn điện tích của một hạt ion hóa trị 1 (bằng độ lớn điện tích nguyên

tố): $q_0 = \frac{96500}{6,023 \cdot 10^{23}} = 1,602 \cdot 10^{-19} (C)$

\Rightarrow Chọn D.

Câu 13. Khi điện phân dung dịch muối ăn NaCl trong bình điện phân có điện cực anốt bằng graphit, người ta thu được khí clo ở anốt và khí hiđrô ở catốt. Thể tích của các khí H_2 và khí Cl_2 thu được ở điều kiện tiêu chuẩn khi điện phân trong khoảng thời gian 10 phút với cường độ dòng điện 10 A lần lượt là

- A. 0,696 lít và 0,696 lít. B. 0,696 lít và 1,392 lít.
C. 1,392 lít và 0,696 lít. D. 1,392 lít và 1,392 lít.

Hướng dẫn

* Vì H và Cl đều có $n = 1$ nên từ: $m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} It \Rightarrow m = \frac{1}{F} AIt \Rightarrow \frac{m}{A} = \frac{1}{F} It$ đây là số mol nguyên tử giải phóng ra \Rightarrow Số mol phân tử (gồm 2 nguyên tử) giải phóng ra:

$$n_0 = \frac{1}{2} \frac{m}{A} = \frac{1}{2} \frac{1}{F} It = \frac{1}{2} \frac{1}{96500} \cdot 10 \cdot 10 \cdot 60 = \frac{6}{193} (mol)$$

* Thể tích khí ở điều kiện tiêu chuẩn: $V = n_0 \cdot 22,4 (l) = \frac{6}{193} \cdot 22,4 = 0,696 (l)$

\Rightarrow Chọn A.

Câu 14. Khi điện phân một dung dịch muối ăn trong nước, người ta thu được khí hidro vào một bình có thể tích $V = 1 \text{ lít}$. Biết hằng số khí $R = 8,314 \text{ J/mol.K}$, hiệu điện thế đặt vào hai cực của bình là $U = 50 \text{ V}$, áp suất của khí hidro trong bình bằng $p = 1,3 \text{ atm}$ và nhiệt độ của khí là 27°C . Công thực hiện bởi dòng điện khi điện phân **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A. $6 \cdot 10^5 \text{ J}$. B. $4 \cdot 10^5 \text{ J}$. C. $5 \cdot 10^5 \text{ J}$. D. $7 \cdot 10^5 \text{ J}$.

Hướng dẫn

* Từ phương trình Clapeyron – Mendeleev:

$$\frac{pV}{T} = n_0 R \Rightarrow \frac{1,3 \cdot 10^5 \cdot 10^{-3}}{27 + 273} = n_0 \cdot 8,314 \Rightarrow n_0 = \frac{650}{12471} \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow \text{Số mol nguyên tử hidro: } n_H = 2n_0 = \frac{1300}{12471} \text{ (mol)}$$

* Vì H có hóa trị n = 1 nên từ: $m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} q \Rightarrow n_H = \frac{m}{A} = \frac{1}{F} q \Rightarrow \frac{1300}{12471} = \frac{q}{96500}$

$$\Rightarrow q = 10,0593 \cdot 10^3 \text{ (C)}$$

* Công của dòng điện: $A = Uq = 50 \cdot 10,064 \cdot 10^3 = 5 \cdot 10^5 \text{ (J)} \Rightarrow \text{Chọn C.}$

Câu 15. Một quả cầu nhỏ khối lượng m = 1 g mang điện tích q = 1 μC được treo bằng một sợi dây, nhẹ, không dẫn vào một điểm cố định và đặt vào điện trường đều có độ lớn E = 10⁴ V/m có hướng hợp với vectơ gia tốc rơi tự do một góc α = 60°. Lấy g = 10 m/s². Khi quả cầu ở vị trí cân bằng, sức căng sợi dây là F_C và dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc φ. Giá trị của F_C/φ gần giá trị nào nhất sau đây?

- A.** 0,38 F/rad. **B.** 0,18 F/rad. **C.** 0,43 F/rad. **D.** 0,33 F/rad.

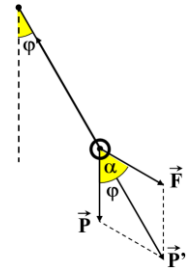
Hướng dẫn

* Tính: $P = mg = 10^{-3} \cdot 10 = 0,01 \text{ (N)}; F = qE = 10^{-6} \cdot 10^4 = 0,01 \text{ (N)}$

* Từ: $\vec{P}' = \vec{P} + \vec{F} \Rightarrow P'^2 = P^2 + F^2 + 2PF \cos \alpha$

$$\xrightarrow[\alpha=60^\circ]{P=F=0,01} P' = 0,01\sqrt{3} \text{ (N)} = F_C \Rightarrow \varphi = 30^\circ \sim \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{F_C}{\varphi} = 0,033 \text{ (N / rad)} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$



Câu 16. Để xác định lượng điện hóa của đồng (Cu), một học sinh đã cho dòng điện có cường độ 1,2 A chạy qua bình điện phân chứa dung dịch đồng sunphat (CuSO₄) trong khoảng thời gian 5,0 phút và thu được 120 mg đồng bám vào catốt. Xác định sai số tỉ đối của kết quả thí nghiệm do học sinh thực hiện với kết quả tính toán theo định luật II Fa-ra-đây về điện phân khi lấy số Fa-ra-day F = 96500 (C/mol), khối lượng mol nguyên tử của đồng A = 63,5 g/mol và hóa trị n = 2.

- A.** 2,2%. **B.** 2,3%. **C.** 1,3%. **D.** 1,2%.

Hướng dẫn

* Kết quả tính thí nghiệm: $k' = \frac{m}{q} = \frac{m}{It} = \frac{120 \cdot 10^{-3}}{1,2 \cdot 5 \cdot 60} = \frac{1}{3} \cdot 10^{-3} \text{ (g / C)}$

* Kết quả tính theo định luật II Fa-ra-day: $k = \frac{1}{F} \frac{A}{n} = \frac{1}{96500} \frac{63,5}{2} = \frac{127}{386000} \text{ (g / C)}$

* Sai số tỉ đối: $\frac{\Delta k}{k} = \frac{|k' - k|}{k} = \left| \frac{\frac{1}{3} \cdot 10^{-3}}{\frac{127}{386000}} - 1 \right| = 0,013 \Rightarrow \text{Chọn C.}$

Câu 17. Một thanh đồng có tiết diện S và một thanh graphit (than chì) có tiết diện 6S được ghép nối tiếp với nhau. Cho biết điện trở suất ở 0 °C và hệ số nhiệt điện trở của đồng là $\rho_{01} = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega m$ và $\alpha_1 = 4,3 \cdot 10^{-3} K^{-1}$, của graphit là $\rho_{02} = 1,2 \cdot 10^{-5} \Omega m$ và $\alpha_2 = -5,0 \cdot 10^{-4} K^{-1}$. Khi ghép hai thanh ghép nối tiếp thì điện trở của hệ không phụ thuộc nhiệt độ. Tỉ số độ dài của thanh đồng và graphit **gần giá trị nào nhất** sau đây?

- A. 0,13. B. 75. C. 13,7. D. 82.

Hướng dẫn

* Từ: $R = R_1 + R_2 = R_{01}(1 + \alpha_1 t) + R_{02}(1 + \alpha_2 t) = (R_{01} + R_{02}) + (R_{01}\alpha_1 + R_{02}\alpha_2)t \notin t$

$$\Rightarrow R_{01}\alpha_1 + R_{02}\alpha_2 = 0 \Rightarrow \rho_{01} \frac{l_1}{S} \alpha_1 + \rho_{02} \frac{l_2}{6S} \alpha_2 = 0 \Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = -\frac{\rho_{02}\alpha_2}{6\rho_{01}\alpha_1} = 13,7 \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Câu 18. Nối cặp nhiệt điện sắt – constantan có điện trở là r với một điện kế có điện trở là R_G thành một mạch kín. Nhúng một mỗi hàn của cặp nhiệt này vào nước đá đang tan và đưa mỗi hàn còn lại vào trong lò điện. Khi đó số chỉ điện kế là I. Cho biết hệ số nhiệt điện động của cặp nhiệt điện là α_T . Nếu $I(r + R_G) / \alpha_T = 600$ °K. Nhiệt độ bên trong lò điện là

- A. 873° K. B. 600° C. C. 640° C. D. 913° K.

Hướng dẫn

* Tính:
$$\begin{cases} \mathcal{E}_{nd} = \alpha_T (T_1 - T_2) \\ I = \frac{\mathcal{E}_{nd}}{R_G + r} \end{cases} \Rightarrow I(R_G + r) = \alpha_T (T_1 - T_2)$$

$$\Rightarrow I(R_G + r) = \alpha_T (T_1 - 273) \Rightarrow T_1 = 873^\circ K \Rightarrow \text{Chọn A.}$$

Câu 19. Hai nguồn có suất điện động bằng nhau nhưng các điện trở trong khác nhau. Biết công suất điện lớn nhất mà mỗi nguồn có thể cung cấp cho mạch ngoài lần lượt là $P_1 = 30$ W và $P_2 = 50$ W. Công suất điện lớn nhất mà cả hai nguồn đó có thể cung cấp cho mạch ngoài khi chúng mắc nối tiếp là

- A. 80 W. B. 48 W. C. 60 W. D. 75 W.

Hướng dẫn

* Từ: $P = I^2 R = \frac{\mathcal{E}^2}{(R+r)^2} R = \frac{\mathcal{E}^2}{R^2 + r^2 + 2Rr} R = \frac{\mathcal{E}^2}{R + \underbrace{\frac{r^2}{R} + 2r}_{\geq 2r}} \leq \frac{\mathcal{E}^2}{4r} \Rightarrow P_{max} = \frac{\mathcal{E}^2}{4r}$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_{max1} = \frac{\mathcal{E}^2}{4r_1} \Rightarrow 4r_1 = \frac{\mathcal{E}^2}{P_{max1}} \\ P_{max2} = \frac{\mathcal{E}^2}{4r_2} \Rightarrow 4r_2 = \frac{\mathcal{E}^2}{P_{max2}} \end{cases}$$

* Bộ nguồn mắc nối tiếp:

$$\begin{cases} \mathcal{E}_b = 2\mathcal{E} \\ r_b = r_1 + r_2 \end{cases} \Rightarrow P_{max} = \frac{(2\mathcal{E})^2}{4(r_1 + r_2)} = \frac{(2\mathcal{E})^2}{\frac{\mathcal{E}^2}{P_{max1}} + \frac{\mathcal{E}^2}{P_{max2}}} = 4 \frac{P_{max1} P_{max2}}{P_{max1} + P_{max2}} = 75(W) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

NÓI ĐẾN LUYỆN THI THPT QG MÔN VẬT LÝ là nhắc đến THẦY CHU VĂN BIÊN

Câu 20. Khi điện phân dung dịch muối ăn NaCl trong bình điện phân có điện cực anốt bằng graphite, người ta thu được khí clo ở anốt và khí hiđrô ở catốt. Tổng thể tích của các khí H₂ và khí Cl₂ thu được ở điều kiện tiêu chuẩn khi điện phân trong khoảng thời gian 10 phút với cường độ dòng điện 10 A là

- A.** 1,393 lít. **B.** 0,696 lít. **C.** 1,492 lít. **D.** 0,792 lít.

Hướng dẫn

* Vì H và Cl đều có n = 1 nên từ: $m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} It \Rightarrow m = \frac{1}{F} AIt \Rightarrow \frac{m}{A} = \frac{1}{F} It$ đây là số mol nguyên tử giải phóng ra \Rightarrow Số mol phân tử (gồm 2 nguyên tử) giải phóng ra:

$$n_0 = \frac{1}{2} \frac{m}{A} = \frac{1}{2} \frac{1}{F} It = \frac{1}{2} \frac{1}{96500} \cdot 10 \cdot 10 \cdot 60 = \frac{6}{193} (mol) \Rightarrow \text{Số mol phân tử của cả hai chất khí: } 2n_0 = \frac{12}{193} (mol)$$

* Thể tích khí ở điều kiện tiêu chuẩn: $V = 2n_0 \cdot 22,4(l) = \frac{12}{193} \cdot 22,4 = 1,393(l)$

\Rightarrow Chọn A.

Câu 21. Khi điện phân một dung dịch KCl trong nước, người ta thu được khí hidro vào một bình có thể tích V = 3 lít. Biết hằng số khí R = 8,314 J/mol.K, hiệu điện thế đặt vào hai cực của bình là U = 50 V, áp suất của khí hidro trong bình bằng p = 83140 N/m² và nhiệt độ của khí là 27^oC. Công dòng điện khi điện phân là

- A.** 975 kJ **B.** 965 kJ. **C.** 865 kJ. **D.** 995 kJ.

Hướng dẫn

* Từ phương trình Clapeyron – Mendeleev:

$$\frac{pV}{T} = n_0 R \Rightarrow \frac{83140 \cdot 3 \cdot 10^{-3}}{27 + 273} = n_0 \cdot 8,314 \Rightarrow n_0 = 0,1 (mol)$$

\Rightarrow Số mol nguyên tử hidro: $n_H = 2n_0 = 0,2 (mol)$

* Vì H có hóa trị n = 1 nên từ: $m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} q \Rightarrow n_H = \frac{m}{A} = \frac{1}{F} q \Rightarrow 0,2 = \frac{q}{96500}$

$\Rightarrow q = 19300 (C)$

* Công của dòng điện: $A = Uq = 50 \cdot 19300 = 965 \cdot 10^3 (J) \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 22. Hai bình điện phân: (CuSO₄/Cu và AgNO₃/Ag) mắc nối tiếp, trong một mạch điện có cường độ 1 A. Sau thời gian điện phân t, khối lượng catốt của bình 1 và bình 2 tăng lên lần lượt là m₁ và m₂. Biết m₂ – m₁ = 1,52 g, khối lượng mol của đồng và bạc là 64 và 108, hóa trị của đồng và bạc là 2 và 1. Tính t.

- A.** 32 phút 40 s. **B.** 1930 phút. **C.** 32 phút 10 s. **D.** 8720 phút.

Hướng dẫn

* Từ: $m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} It \Rightarrow m_2 - m_1 = \frac{1}{F} \frac{A_2}{n_2} It - \frac{1}{F} \frac{A_1}{n_1} It \Rightarrow 1,52 = \frac{1}{96500} \left(\frac{108}{1} - \frac{64}{2} \right) 1 \cdot t$

$\Rightarrow t = 1930 (s) = 32 \text{ phut } 10s \Rightarrow$ **Chọn C.**

Câu 23. Một điện trở R_1 được mắc vào hai cực của một nguồn điện có điện trở trong $r = 4 \Omega$ thì dòng điện chạy trong mạch có cường độ là $I_1 = 1 \text{ A}$. Nếu mắc thêm một điện trở $R_2 = 4 \Omega$ song song với điện trở R_1 thì dòng điện chạy trong mạch chính có cường độ là $I_2 = 1,8 \text{ A}$. Trị số của điện trở R_1 là

- A. 8Ω . B. 3Ω . C. 6Ω . D. 4Ω .

Hướng dẫn

* Từ: $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow R = \frac{\mathcal{E}}{I} - r \Rightarrow \begin{cases} R_1 = \frac{\mathcal{E}}{1} - 4 \\ \frac{4R_1}{R_1+4} = \frac{\mathcal{E}}{1,8} - 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \mathcal{E} = 12(V) \\ R_1 = 8(\Omega) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn A.}$

Câu 24. Mắc một điện trở 7Ω vào hai cực của một nguồn điện có điện trở trong là 1Ω thì hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn là $8,4 \text{ V}$. Công suất mạch ngoài và công suất của nguồn điện lần lượt là

- A. $5,04 \text{ W}$ và $6,4 \text{ W}$. B. $5,04 \text{ W}$ và $5,4 \text{ W}$.
C. $6,04 \text{ W}$ và $8,4 \text{ W}$. D. $10,08 \text{ W}$ và $10,8 \text{ W}$.

Hướng dẫn

* Từ: $\begin{cases} P_R = \frac{U^2}{R} = \frac{8,4^2}{7} = 10,08(W) \\ P_{ng} = P_R + P_r = P_R \left(1 + \frac{r}{R}\right) = 10,08 \left(1 + \frac{1}{14}\right) = 10,8(W) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn D.}$

Câu 25. Điện trở trong của một acquy là $1,2 \Omega$ và trên vỏ của nó có ghi 12 V . Mắc vào hai cực của acquy này một bóng đèn có ghi $12 \text{ V} - 5 \text{ W}$. Coi điện trở của bóng đèn không thay đổi. Công suất tiêu thụ điện thực tế của bóng đèn là

- A. $4,954 \text{ W}$. B. $4,608 \text{ W}$. C. $4,979 \text{ W}$. D. $5,000 \text{ W}$.

Hướng dẫn

* Từ: $\begin{cases} R = \frac{U_d^2}{P_d} = \frac{12^2}{5} = 28,8(\Omega) \\ I = \frac{\mathcal{E}}{(R+r)} = \frac{12}{28,8+1,2} = 0,4(A) \Rightarrow P_N = I^2 R = (0,4)^2 \cdot 28,8 = 4,608(W) \end{cases}$

\Rightarrow Chọn B.

Câu 26. Một bếp điện $115 \text{ V} - 1 \text{ kW}$ bị cắm nhầm vào mạng điện 180 V được nối qua cầu chì chịu được dòng điện tối đa 15 A . Bếp điện sẽ

- A. có công suất tỏa nhiệt ít hơn 1 kW . B. có công suất tỏa nhiệt bằng 1 kW .
C. có công suất tỏa nhiệt lớn hơn 1 kW . D. nổ cầu chì.

Hướng dẫn

* Từ: $\begin{cases} R = \frac{U_d^2}{P_d} = \frac{115^2}{10^3} = 13,225(\Omega) \\ I = \frac{U}{R} = \frac{180}{13,225} = 13,61(A) < 15(A) \Rightarrow P = I^2 R = 2250(W) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn C.}$

Câu 27. Một nguồn điện có suất điện động 6 V, điện trở trong 2 Ω , mắc với mạch ngoài là một biến trở R để tạo thành một mạch kín. Tính R để công suất tiêu thụ của mạch ngoài là 4,5 W.

- A. 4 Ω hoặc 1 Ω . B. 3 Ω hoặc 6 Ω . C. 7 Ω hoặc 1 Ω . D. 2 Ω .

Hướng dẫn

* Công suất điện mạch ngoài: $P_R = I^2 R = \left(\frac{\mathcal{E}}{R+r} \right)^2 R \xrightarrow[r=2; \mathcal{E}=6]{P_R=4} R = 2(\Omega)$

⇒ Chọn D.

Câu 28. Một nguồn điện có suất điện động 12 V và điện trở trong 2 Ω . Nối điện trở R vào hai cực của nguồn điện thành mạch kín thì công suất tiêu thụ trên điện trở R bằng 16 W. Biết giá trị của điện trở $R > 2 \Omega$. Hiệu suất của nguồn là

- A. 66,7%. B. 75%. C. 47,5%. D. 33,3%.

Hướng dẫn

* Công suất điện mạch ngoài: $P_R = I^2 R = \left(\frac{\mathcal{E}}{R+r} \right)^2 R \xrightarrow[r=2; \mathcal{E}=12]{P_R=16} \begin{cases} R = 4(\Omega) \\ R = 1(\Omega) \end{cases}$

$H = \frac{R}{R+r} = \frac{4}{4+2} = 0,667 \Rightarrow$ **Chọn A.**

Câu 29. Một nguồn điện có suất điện động 8 V, điện trở trong 2 Ω , mắc với mạch ngoài là một biến trở R để tạo thành một mạch kín. Với giá trị nào của R thì công suất tiêu thụ của mạch ngoài đạt giá trị cực đại. Tính giá trị cực đại đó.

- A. 2 Ω và 4,5 W. B. 4 Ω và 4,5 W. C. 2 Ω và 8 W. D. 4 Ω và 4 W.

Hướng dẫn

* Công suất điện mạch ngoài: $P_R = I^2 R = \left(\frac{\mathcal{E}}{R+r} \right)^2 R = \frac{\mathcal{E}^2 R}{R^2 + r^2 + 2Rr}$

$P_R = \frac{\mathcal{E}^2}{\underbrace{R + \frac{r^2}{R}}_{\geq 2r} + 2r} \leq \frac{\mathcal{E}^2}{4r} \Rightarrow \begin{cases} P_{Rmax} = \frac{\mathcal{E}^2}{4r} = 8(W) \\ R = r = 2(\Omega) \end{cases} \Rightarrow$ **Chọn C.**

Câu 30. Nguồn điện có suất điện động là 3 V và có điện trở trong là 1 Ω . Mắc song song hai bóng đèn như nhau có cùng điện trở là 6 Ω vào hai cực của nguồn điện này. Công suất tiêu thụ điện của mỗi bóng đèn là

- A. 1,08 W. B. 0,54 W. C. 1,28 W. D. 0,84 W.

Hướng dẫn

* Từ: $\begin{cases} R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{6 \cdot 6}{6 + 6} = 3(\Omega) \\ I = \frac{\mathcal{E}}{(R+r)} = \frac{3}{3+1} = 0,75(A) \Rightarrow P_N = I^2 R = 0,75^2 \cdot 3 = 1,6875(W) \end{cases}$

$$\Rightarrow \frac{P_N}{2} = 0,84375(W) \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 31. Khi mắc điện trở $R_1 = 500 \Omega$ vào hai cực của một pin mặt trời thì hiệu điện thế mạch ngoài là $U_1 = 0,10 V$. Nếu thay điện trở R_1 bằng điện trở $R_2 = 1000 \Omega$ thì hiệu điện thế mạch ngoài bây giờ là $U_2 = 0,15 V$. Diện tích của pin là $S = 5 \text{ cm}^2$ và nó nhận được năng lượng ánh sáng với công suất trên mỗi xentimet vuông diện tích là $w = 2 \text{ mW/cm}^2$. Tính hiệu suất của pin khi chuyển từ năng lượng ánh sáng thành nhiệt năng ở điện trở ngoài $R_3 = 4000 \Omega$.

- A. 0,2%. B. 0,144%. C. 0,475%. D. 0,225%.

Hướng dẫn

$$* \text{ Từ: } I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow U_R = IR = \frac{\mathcal{E}}{1+r/R} \begin{cases} 0,1 = \frac{\mathcal{E}}{1+r/500} \\ 0,15 = \frac{\mathcal{E}}{1+r/1000} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \mathcal{E} = 0,3(V) \\ r = 1000(\Omega) \end{cases}$$

$$* \text{ Khi nối } R_3: H = \frac{I_3^2 R_3}{wS} = \frac{\left(\frac{\mathcal{E}}{R_3+r}\right)^2 R_3}{wS} = \frac{\left(\frac{0,3}{4000+1000}\right)^2 4000}{2 \cdot 10^{-3} \cdot 5} = 0,114\%$$

\Rightarrow Chọn B.

Câu 32. Một nguồn điện có suất điện động 3 V và điện trở trong 0,5 Ω được mắc với một động cơ thành mạch điện kín. Động cơ này nâng một vật có trọng lượng 2 N với vận tốc không đổi 2 m/s. Cho rằng không có sự mất mát vì tỏa nhiệt ở các dây nối và ở động cơ; cường độ dòng điện chạy trong mạch không vượt quá 3 A. Hiệu điện thế giữa hai đầu của động cơ bằng

- A. 1,7 V. B. 1,2 V. C. 1,5 V. D. 2,0 V.

Hướng dẫn

* Công suất điện ở mạch ngoài bằng công suất cơ học: $P_N = P_{ng} - P_r = P_{Co}$

$$\Leftrightarrow UI = \mathcal{E}I - I^2 r = Fv \Rightarrow \begin{cases} 3I - I^2 \cdot 0,5 = 2 \cdot 2 \Rightarrow \begin{cases} I = 4(A) \text{ (loại)} \\ I = 2(A) \end{cases} \\ U = \mathcal{E} - Ir = 3 - 2 \cdot 0,5 = 2(V) \end{cases} \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 33. Điện trở của một thanh graphit (than chì) giảm từ 5 Ω xuống đến 3,75 Ω khi nhiệt độ của nó tăng từ 50 $^\circ\text{C}$ tới 545 $^\circ\text{C}$. Hệ số nhiệt điện trở của thanh graphit này là

- A. $+5 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$. B. $-5 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$. C. $6 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$. D. $-6 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$.

Hướng dẫn

$$* \text{ Từ: } \frac{R_2}{R_1} \approx 1 + \alpha(t_2 - t_1) \Rightarrow \frac{3,75}{5} = 1 + \alpha(545 - 50) \Rightarrow \alpha = -5 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 34. Một thanh đồng và một thanh graphit (than chì) có cùng tiết diện S được ghép nối tiếp với nhau. Cho biết điện trở suất ở 0 $^\circ\text{C}$ và hệ số nhiệt điện trở của đồng là $\rho_{01} = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega\text{m}$ và $\alpha_1 = 4,3 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$, của graphit là $\rho_{02} = 1,2 \cdot 10^{-5} \Omega\text{m}$ và $\alpha_2 = -5,0 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$.

NÓI ĐẾN LUYỆN THI THPT QG MÔN VẬT LÝ là nhắc đến **THẦY CHU VĂN BIÊN**

Xác định tỉ số độ dài của thanh đồng và graphit để thanh ghép nối tiếp chúng có điện trở không phụ thuộc nhiệt độ.

A. 0,013.

B. 75.

C. 0,012.

D. 82.

Hướng dẫn

* Từ: $R = R_1 + R_2 = R_{01}(1 + \alpha_1 t) + R_{02}(1 + \alpha_2 t) = (R_{01} + R_{02}) + (R_{01}\alpha_1 + R_{02}\alpha_2)t \neq t$

$$\Rightarrow R_{01}\alpha_1 + R_{02}\alpha_2 = 0 \Rightarrow \rho_{01} \frac{l_1}{S} \alpha_1 + \rho_{02} \frac{l_2}{S} \alpha_2 = 0 \Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = -\frac{\rho_{02}\alpha_2}{\rho_{01}\alpha_1} = 82 \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

Câu 35. Xác định khối lượng đồng bám vào catốt của bình điện phân chứa dung dịch đồng sunphat (CuSO₄) khi dòng điện chạy qua bình này trong 1 phút và có cường độ thay đổi theo thời gian với quy luật $I = 0,05\sqrt{t}$ (A) với t tính bằng s. Đồng có khối lượng mol là $A = 63,5$ g/mol và hóa trị $n = 2$.

A. 5,10 mg.

B. 5,10 g.

C. 29,6 mg.

D. 29,6 g.

Hướng dẫn

* Điện lượng chuyển qua: $I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{dq}{dt} \Rightarrow dq = Idt \Rightarrow q = \int_0^{60} 0,05\sqrt{t} dt = 15,49(C)$

* Tính: $m = \frac{1}{F} \frac{A}{n} q = \frac{1}{96500} \frac{63,5}{2} \cdot 15,49 = 5,10 \cdot 10^{-3} (g) \Rightarrow \text{Chọn A.}$

Câu 36. Nồi cặp nhiệt điện sắt – constantan có điện trở là $0,8 \Omega$ với một điện kế có điện trở là 20Ω thành một mạch kín. Nhưng một mối hàn của cặp nhiệt này vào nước đá đang tan và đưa mối hàn còn lại vào trong lò điện. Khi đó điện kế chỉ $1,60$ mA. Cho biết hệ số nhiệt điện động của cặp nhiệt điện là $52 \mu V/K$. Nhiệt độ bên trong lò điện là

A. $902^0 K$.

B. $686^0 C$.

C. $640^0 C$.

D. $913^0 K$.

Hướng dẫn

* Tính:
$$\begin{cases} \mathcal{E}_{nt} = \alpha_T (T_1 - T_2) \\ I = \frac{\mathcal{E}_{nt}}{R_G + r} \end{cases} \Rightarrow I(R_G + r) = \alpha_T (T_1 - T_2)$$

$$\Rightarrow 1,6 \cdot 10^{-3} (20 + 0,8) = 52 \cdot 10^{-6} (T_1 - 273) \Rightarrow T_1 = 913 K \Rightarrow \text{Chọn D.}$$

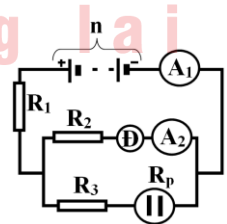
Câu 37. Cho điện như hình vẽ. Trong đó bộ nguồn có n pin mắc nối tiếp, mỗi pin có suất điện động $1,5$ V và điện trở trong $0,5 \Omega$. Mạch ngoài gồm các điện trở $R_1 = 20 \Omega$; $R_2 = 9 \Omega$; $R_3 = 2 \Omega$; đèn Đ loại 3 V – 3 W; R_p là bình điện phân đựng dung dịch AgNO₃, có cực dương bằng bạc. Điện trở của ampe kế và dây nối không đáng kể; điện trở của vôn kế rất lớn. Biết ampe kế A₁ chỉ $0,6$ A, ampe kế A₂ chỉ $0,4$ A. Coi điện trở của đèn không đổi. Đương lượng gam của bạc là 108 . Chọn phương án đúng.

A. Điện trở của bình điện phân là 20Ω .

B. $n = 15$.

C. Khối lượng bạc giải phóng ở catốt sau 32 phút 10 giây là $0,432$ g.

D. Đèn Đ sáng bình thường.



Hướng dẫn

* Tính: $I_d = \frac{P_d}{U_d} = 1(A) \Rightarrow R_d = \frac{U_d}{I_d} = 3(\Omega)$

* Phân tích mạch: R_1 nt $((R_2$ nt $R_d) // (R_3$ nt $R_p))$.

* Tính: $I_p = I_{A1} - I_{A2} = 0,2(A) \xrightarrow{(R_2+R_d)I_{A2}=(R_3+R_p)I_p} 12.0,4 = (2 + R_p)0,2 \Rightarrow R_p = 22$

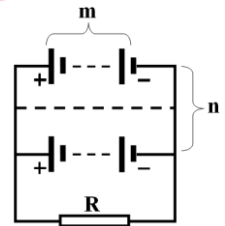
* Tính: $R = R_1 + \frac{(R_2 + R_d)(R_3 + R_p)}{R_2 + R_d + R_3 + R_p} = 28(\Omega) \xrightarrow{I = \frac{n\mathcal{E}}{R+nr}} 0,6 = \frac{n.1,5}{28 + n.0,5} \Rightarrow n = 14$

* Khối lượng bạc: $m = \frac{1}{96500} \frac{A}{n} I_p t = \frac{1}{96500} . 108.0,2.1930 = 0,432(g)$

* Vì cường độ dòng điện qua đèn bằng $I_{A2} = 0,4 A < I_d$ nên đèn sáng yếu.

⇒ Chọn A.

Câu 38. Một bộ nguồn gồm 12 acquy giống nhau, mỗi acquy có suất điện động 2 V và điện trở trong 0,1 Ω, được mắc theo kiểu hỗn hợp đối xứng gồm n dãy song song trên mỗi dãy có m nguồn mắc nối tiếp. Điện trở $R = 0,3 \Omega$ được mắc vào hai cực của bộ nguồn này. Để cường độ dòng điện chạy qua điện trở R cực đại thì



A. n = 1 và m = 12.

B. n = 2 và m = 6.

C. n = 4 và m = 3.

D. n = 6 và m = 2.

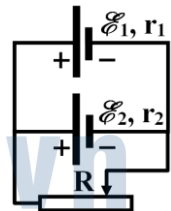
Hướng dẫn

* Từ:
$$\begin{cases} \mathcal{E}_b = m\mathcal{E} = 2m \\ r_b = \frac{mr}{n} = \frac{0,1m}{n} = \frac{m^2}{120} \end{cases} \Rightarrow I = \frac{\mathcal{E}_b}{R + r_b} = \frac{2m}{R + \frac{m^2}{120}} = \frac{240}{m + \frac{120R}{m}} \leq \sqrt{\frac{120}{R}}$$

$\geq 2\sqrt{120R}$

$\Rightarrow I_{max} = \sqrt{\frac{120}{R}} \Leftrightarrow m = \sqrt{120R} = 6 \Rightarrow n = 2 \Rightarrow$ **Chọn B.**

Câu 39. Hai nguồn điện có suất điện động và điện trở trong tương ứng là $E_1 = 4 V$; $r_1 = 2 \Omega$ và $E_2 = 3 V$; $r_2 = 3 \Omega$ được mắc với biến trở R thành mạch điện kín theo sơ đồ như hình vẽ. Để không có dòng điện chạy qua nguồn E_2 thì giá trị của biến trở là



A. 2 Ω.

B. 4 Ω.

C. 5 Ω.

D. 6 Ω.

Hướng dẫn

* Từ:
$$\begin{cases} U = IR \\ I = I_1 + I_2 \\ U = \mathcal{E}_1 - I_1 r_1 \\ U = \mathcal{E}_2 - I_2 r_2 \end{cases} \xrightarrow{I_2=0} IR = \mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_1 - I r_1 \Rightarrow \begin{cases} I = \frac{\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2}{r_1} = \frac{4-3}{2} = 0,5(A) \\ R = \frac{\mathcal{E}_2}{I} = \frac{3}{0,5} = 6(\Omega) \end{cases}$$

⇒ Chọn D.

Câu 40. Một quả cầu nhỏ khối lượng $m = 8 \text{ g}$, mang một điện tích là $q = +90 \text{ nC}$ được treo vào một sợi chỉ nhẹ cách điện có chiều dài ℓ . Đầu kia của sợi chỉ được buộc vào điểm cao nhất của một vòng dây tròn bán kính $R = 80 \text{ cm}$, tích điện $Q = +90 \text{ nC}$ (điện tích phân bố đều trên vòng dây) đặt cố định trong mặt phẳng thẳng đứng trong không khí. Biết m nằm cân bằng trên trục của vòng dây và vuông góc với mặt phẳng vòng dây. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Tính ℓ .

A. 9 cm.

B. 7,5 cm.

C. 4,5 cm.

D. 8 cm.

Hướng dẫn

* Cường độ điện trường do vòng dây gây ra tại M, cùng hướng với \vec{OM} và có độ lớn:

$$E = \frac{kQx}{(x^2 + R^2)^{1,5}} = \frac{kQx}{l^3}$$

* Vì m cân bằng nên $\tan \alpha = \frac{R}{x} = \frac{mg}{qE} = \frac{mgl^3}{qkQx}$

$$\Rightarrow l = \sqrt[3]{\frac{RkqQ}{mg}} = \sqrt[3]{\frac{0,8.9.10^9 (90.10^{-9})^2}{8.10^{-3}.10}} = 0,09(m)$$

⇒ Chọn A.

