

ĐÁP ÁN BÀI TẬP BUỔI 8

Bài tập tự luyện dạng 3

Bài tập cơ bản

Câu 1: Định luật Jun – Len-xơ cho biết điện năng biến đổi thành

- A. cơ năng. B. năng lượng ánh sáng. C. hóa năng. D. nhiệt năng.

HD : chọn D

Câu 2: Nếu đồng thời giảm điện trở của dây dẫn, cường độ dòng điện và thời gian dòng điện chạy qua dây dẫn đi một nửa thì nhiệt lượng tỏa ra trên dây sẽ thay đổi như thế nào?

- A. Tăng 4 lần. B. Giảm đi 4 lần. C. Giảm đi 8 lần. D. Giảm đi 16 lần.

HD : Ta có: $Q' = I'^2 \cdot R' \cdot t' = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \cdot \frac{R}{2} \cdot \frac{t}{2} = \frac{1}{16} I^2 R t = \frac{1}{16} Q$

Vậy nhiệt lượng tỏa ra giảm đi 16 lần. => **Chọn D.**

Câu 3: Điện năng biến đổi hoàn toàn thành nhiệt năng ở dụng cụ hay thiết bị điện nào dưới đây khi chúng hoạt động:

- A. Bóng đèn dây tóc. B. Quạt điện.
C. Ấm điện. D. Ấc quy đang được nạp điện.

HD : chọn C

Câu 4: Trong mạch điện chỉ có điện trở thuần, với thời gian như nhau, nếu cường độ dòng điện giảm hai lần thì nhiệt lượng tỏa ra trên mạch

- A. giảm hai lần. B. tăng hai lần. C. giảm bốn lần. D. tăng bốn lần.

HD : chọn C

Câu 5: Phát biểu nào sau đây là không đúng? Nhiệt lượng tỏa ra trên vật dẫn

- A. tỉ lệ thuận với điện trở của vật.
B. tỉ lệ thuận với thời gian dòng điện chạy qua vật.
C. tỉ lệ với bình phương cường độ dòng điện chạy qua vật.
D. tỉ lệ nghịch với hiệu điện thế giữa hai đầu vật dẫn.

HD : chọn D

Câu 6 (16-17.11 sách bài tập): Thời gian đun sôi 1,5 lít nước của một ấm điện là 10 phút. Hiệu điện thế giữa hai đầu dây nung của ấm là 220 V. Tính điện trở của dây nung này, biết rằng nếu kể cả nhiệt lượng hao phí để đun sôi 1 lít nước thì cần nhiệt lượng 420000 J.

HD : Thời gian cần thiết để đun sôi 1 lít nước: $t = \frac{10}{1,5} = \frac{20}{3}$ phút = 400 giây.

Công suất của bếp: $P = \frac{A}{t} = \frac{420000}{400} = 1050 \text{ (W)}$

Điện trở của dây nung: $R = \frac{U^2}{P} = \frac{220^2}{1050} \approx 46 \text{ (}\Omega\text{)}$

Câu 7 (16-17.13 sách bài tập): Một bình nóng lạnh có ghi 220 V – 1100 W được sử dụng với hiệu điện thế 220 V.

a. Tính cường độ dòng điện chạy qua bình khi đó.

b. Tính thời gian để bình đun sôi 10 lít nước từ nhiệt độ 20°C , biết nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K và nhiệt lượng bị hao phí là rất nhỏ?

c. Tính tiền điện phải trả cho việc sử dụng bình như trên trong 30 ngày, biết rằng thời gian sử dụng trung bình mỗi ngày là 1 giờ và giá tiền điện là 1000 đ/kWh?

HD :

a. Bình nóng lạnh hoạt động bình thường do được mắc vào hiệu điện thế bằng đúng giá trị hiệu điện thế định mức.

Cường độ dòng điện qua bình khi đó: $I = I_{dm} = \frac{P_{dm}}{U_{dm}} = \frac{1100}{220} = 5 \text{ (A)}$

b. Nhiệt lượng mà nước thu vào: $Q_{thu} = mc(t_2 - t_1) = 10.4200.(100 - 20) = 3360000 \text{ (J)}$

Nhiệt lượng bếp tỏa ra: $Q_{toa} = P.t$

Áp dụng điều kiện $Q_{toa} = Q_{thu} \Rightarrow 1100.t = 3360000 \Rightarrow t \approx 3054,5 \text{ (s)}$

c. Điện năng tiêu thụ trong 30 ngày: $A = P.t = 1100.30.3600 = 118800000 \text{ (J)} = 33 \text{ kWh}$.

Số tiền phải trả: $33.1000 = 33000 \text{ đồng}$.

Bài tập nâng cao

Câu 8: Dẫn một đường dây điện sợi đôi từ mạng điện chung tới một ngôi nhà cách đó 20 m. Biết mỗi sợi dây đơn có một lõi đồng với tiết diện bằng $0,5 \text{ mm}^2$ với điện trở suất của đồng là $1,8.10^{-8} \Omega\text{m}$. Hiệu điện thế ở cuối đường dây, ngay tại lõi vào nhà là 220 V. Trong nhà sử dụng các đèn dây tóc nóng sáng với tổng công suất 330 W trung bình 5 giờ mỗi ngày. Tính nhiệt lượng tỏa ra trên đường dây dẫn trong 30 ngày.

HD :

Dòng điện trong nhà sử dụng là $I = P : U = 330 : 220 = 1,5 \text{ (A)}$.

Chiều dài dây dẫn là $20.2 = 40 \text{ (m)}$.

Điện trở dây dẫn (tổng chiều dài bằng 40 m do có 2 sợi dây): $r = \frac{\rho \ell}{S} = \frac{1,8.10^{-8}.40}{0,5.10^{-6}} = 1,44 \Omega$

Nhiệt lượng hao phí trên đường truyền:

$Q_{hp} = I^2 R t = 1,5^2.1,44.30.5.3600 = 1749600 \text{ (J)} = 0,486 \text{ (kWh)}$

Bài tập tự luyện dạng 4

Câu 1: Một quạt điện có ghi 220 V – 440 W hoạt động ở hiệu điện thế 220 V. Hiệu suất của quạt bằng 90%. Tính điện trở của quạt.

HD : Hiệu suất của quạt: $H = \frac{P_i}{P} \cdot 100\% = \frac{P - P_{hp}}{P} \cdot 100\% \Rightarrow 90\% = \left(1 - \frac{P_{hp}}{440}\right) \cdot 100\% \Rightarrow P_{hp} = 44(W)$

Điện trở của quạt: $R = \frac{U^2}{P_{hp}} = \frac{220^2}{44} = 1100(\Omega).$

Câu 2: Một bếp điện đun hai lít nước ở nhiệt độ $t_1 = 20^\circ C$. Muốn đun sôi lượng nước đó trong 20 phút thì bếp điện phải có công suất là bao nhiêu? Biết nhiệt dung riêng của nước $c = 4,18 \text{ kJ}/(\text{kg.K})$ và hiệu suất của bếp điện $H = 70\%$.

HD : Nhiệt lượng cần để đun sôi nước: $Q = mc(t_2 - t_1)$

trong đó: $m = 2 \text{ kg}$ là khối lượng nước cần đun, $t_1 = 20^\circ C, t_2 = 100^\circ C$

Mặt khác, nhiệt lượng có ích để đun nước do bếp điện cung cấp trong thời gian t là: $Q = H.P.t$, với P là công suất của bếp điện.

$$\Rightarrow P = \frac{mc(t_2 - t_1)}{H.t} = \frac{2.4,18.10^3(100 - 20)}{0,7.20.60} = 796(W)$$

Câu 3: Dùng ấm điện có ghi 220V – 1000W ở điện áp 220V để đun sôi 2 lít nước từ nhiệt độ $25^\circ C$. Biết hiệu suất của ấm là 90%, nhiệt dung riêng của nước là $4190 \text{ J}/(\text{kg.K})$, tính thời gian đun nước.

HD : Nhiệt lượng nước thu vào để tăng từ $25^\circ C$ đến $100^\circ C$ là:

$$Q_{thu} = mc\Delta t = 2.4190.(100 - 25) = 628500(J)$$

Hiệu suất của ấm là 90% nên nhiệt lượng bếp tỏa ra là $Q' = \frac{Q}{0,9} = 698333,33(J)$ (1)

Điện trở của ấm $R = \frac{U_0^2}{P} = \frac{220^2}{1000} = 48,4(\Omega)$

$$Q' = \frac{U^2}{R} t = \frac{220^2}{48,4} . t = 1000t \quad (2)$$

Từ (1), (2) $\Rightarrow t = \frac{Q'}{1000} = 698,33(s)$

Câu 4: Dùng ấm điện có ghi 220V – 1100W ở điện áp 220V để đun 2,5 lít nước từ nhiệt độ $20^\circ C$ thì sau 15 phút nước sôi. Nhiệt dung riêng của nước là $4190 \text{ J}/(\text{kg.K})$. Tính hiệu suất của ấm.

HD : Điện trở của ấm: $R = \frac{U_0^2}{P_0} = \frac{220^2}{1100} = 44(\Omega)$

Nhiệt lượng nước thu vào: $Q_{thu} = mc\Delta T = 2,5.4190(100 - 20) = 838000(J)$

Nhiệt lượng do ấm tỏa ra: $Q_{toa} = \frac{U^2}{R}t = \frac{220^2}{44} \cdot 15.60 = 990000(J)$

Hiệu suất của ấm:

$$H = \frac{Q_{thu}}{Q_{toa}} = \frac{838000}{990000} = 84,64\%$$

Câu 5: Một bếp điện có ghi 220 V – 1000 W được mắc vào hiệu điện thế 220 V.

a. Tính điện năng mà bếp tiêu thụ trong 1 giờ?

b. Bếp được sử dụng để đun sôi 1 kg nước ở nhiệt độ 20°C. Biết nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K, hiệu suất của bếp là 80%. Tính thời gian cần thiết để đun sôi lượng nước trên?

HD :

a. Bếp điện được mắc vào hiệu điện thế 220 V nên hoạt động ở đúng các giá trị định mức. Điện năng tiêu thụ trong 1 giờ: $A = P.t = 1000.3600 = 3600000(J)$

b. Nhiệt lượng mà nước thu vào:

$$Q_i = mc.(t_2 - t_1) = 1.4200.(100 - 20) = 336000(J)$$

Nhiệt lượng mà bếp tỏa ra:

$$H = \frac{Q_i}{Q_{tp}}.100\% \Rightarrow 80\% = \frac{336000}{Q_{tp}}.100\% \Rightarrow Q_{tp} = 420000(J)$$

Thời gian cần thiết để đun sôi nước: $t = \frac{Q_{tp}}{P} = \frac{420000}{1000} = 420(s) = 7(\text{phút}).$