

I - MỤC TIÊU

1. Nhận được tác dụng nhiệt của dòng điện : Khi có dòng điện chạy qua vật dẫn thông thường thì một phần hay toàn bộ điện năng được biến đổi thành nhiệt năng.
2. Phát biểu được định luật Jun – Len-xơ và vận dụng được định luật này để giải các bài tập về tác dụng nhiệt của dòng điện.

II - THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Về nội dung kiến thức

a) Dòng điện có tác dụng nhiệt khi chạy qua dây dẫn có điện trở thuần, (được tính theo công thức $R = \rho \frac{l}{S}$). Như vậy, điện trở thuần không những đặc trưng cho tác dụng cản trở dòng điện mà còn gắn liền với tác dụng nhiệt của dòng điện. Tác dụng này ở điện trở thuần xảy ra với bất cứ dòng điện loại nào : Dòng điện không đổi (có chiều và cường độ không đổi), dòng điện một chiều (có chiều không đổi nhưng cường độ có thể thay đổi, chẳng hạn dòng điện chinh lưu) hay dòng điện xoay chiều (có chiều thay đổi luân phiên và đồng thời có cường độ thay đổi từ 0 tới giá trị cực đại). Vì tác dụng nhiệt của dòng điện không phụ thuộc vào chiều dòng điện nên có thể được dùng để định nghĩa cường độ hiệu dụng, hiệu điện thế hiệu dụng của dòng điện xoay chiều khi so sánh tác dụng nhiệt của dòng điện xoay chiều với tác dụng nhiệt của dòng điện không đổi, khi cho hai dòng điện này lần lượt chạy qua cùng một điện trở và trong cùng một thời gian.

Do đó, hệ thức của định luật Jun – Len-xơ $Q = I^2Rt$ được áp dụng cho mọi loại dòng điện, trong đó I là cường độ dòng điện không đổi hoặc là cường độ hiệu dụng của dòng điện biến đổi.

b) Nguyên nhân của hiện tượng tỏa nhiệt ở dây dẫn kim loại khi có dòng điện chạy qua :
Dòng điện trong kim loại là dòng dịch chuyển có hướng của các electron tự do trong kim loại dưới tác dụng của lực điện trường. Trong chuyển động có hướng, electron tự do va chạm với các chỗ mất trật tự của mạng tinh thể. Giữa hai lần va chạm liên tiếp, electron tự do chuyển động có gia tốc dưới tác dụng của lực điện trường và thu được một năng lượng xác định (ngoài năng lượng của chuyển động nhiệt hỗn loạn). Năng lượng mà electron nhận được từ điện trường này được truyền một phần hay toàn bộ cho mạng tinh thể dưới dạng nhiệt. Vì vậy khi có dòng điện chạy qua, dây dẫn kim loại nóng lên, nghĩa là nhiệt độ của dây dẫn tăng lên và tỏa nhiệt (truyền nhiệt) cho môi trường xung quanh.

2. Về phương pháp dạy học

Có thể xây dựng định luật Jun – Len-xo bằng thực nghiệm. Tuy nhiên việc tiến hành các TN để thiết lập đầy đủ định luật này đòi hỏi nhiều thời gian và các thiết bị chính xác. Điều kiện về thời gian và trang thiết bị TN ở trường THCS không cho phép thiết lập định luật này bằng thực nghiệm.

Vì thế trong bài học này, định luật Jun – Len-xo được xây dựng bằng cách suy luận lí thuyết khi áp dụng định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng cho trường hợp điện năng biến đổi hoàn toàn thành nhiệt năng. Sau đó SGK mô tả TN kiểm tra và cung cấp sẵn các số liệu thu được từ TN. Thông qua việc xử lý các số liệu thực nghiệm này, HS hiểu rõ và đầy đủ hơn về cách thức tiến hành TN để kiểm tra định luật này.

Để rèn luyện kỹ năng, khi học bài I8 HS sẽ được thực hành kiểm nghiệm một trong các mối quan hệ được đề cập trong định luật này.

III - GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG CỦA HỌC SINH

Hoạt động học của HS	Trợ giúp của GV
<p>Hoạt động 1. (5 phút)</p> <p>Tìm hiểu sự biến đổi điện năng thành nhiệt năng.</p> <p>a) Kể tên một vài dụng cụ hay thiết bị biến đổi một phần điện năng thành nhiệt năng.</p> <p>b) Kể tên một vài dụng cụ hay thiết bị biến đổi toàn bộ điện năng thành nhiệt năng.</p>	<ul style="list-style-type: none">■ Cho HS quan sát trực tiếp hoặc giới thiệu hình vẽ các dụng cụ hay thiết bị điện sau : bóng đèn dây tóc, đèn của bút thử điện, đèn LED, nồi cơm điện, bàn là, ấm điện, mỏ hàn điện, máy sấy tóc, quạt điện, máy bơm nước, máy khoan điện.■ Trong số các dụng cụ hay thiết bị trên đây, dụng cụ hay thiết bị nào biến đổi điện năng đồng thời thành nhiệt năng và năng lượng ánh sáng ? Đồng thời thành nhiệt năng và cơ năng ?■ Trong số các dụng cụ hay thiết bị trên đây, dụng cụ hay thiết bị nào biến đổi toàn bộ điện năng thành nhiệt năng ?
<p>Hoạt động 2. (8 phút)</p> <p>Xây dựng hệ thức biểu thị định luật Jun – Len-xo.</p>	<ul style="list-style-type: none">■ Xét trường hợp điện năng biến đổi hoàn toàn thành nhiệt năng thì nhiệt lượng tỏa ra ở dây dẫn điện trở R khi có dòng điện cường độ I chạy qua trong thời gian t được tính bằng công thức nào ?■ Viết công thức tính điện năng tiêu thụ theo I, R, t và áp dụng định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng.

Hoạt động 3. (15 phút)

Xử lý kết quả TN kiểm tra hệ thức biểu thị định luật Jun – Len-xo.

- a) Đọc phân mô tả TN hình 16.1 SGK và các dữ kiện đã thu được từ TN kiểm tra.
- b) Làm C1.
- c) Làm C2.
- d) Làm C3.

■ Đề nghị HS nghiên cứu SGK.

■ Tính điện năng A theo công thức đã viết trên đây.

■ Viết công thức và tính nhiệt lượng Q_1 nước nhận được, nhiệt lượng Q_2 bình nhôm nhận được để đun sôi nước.

■ Từ đó tính nhiệt lượng $Q = Q_1 + Q_2$ nước và bình nhôm nhận được khi đó và so sánh Q với A.

Hoạt động 4. (4 phút)

Phát biểu định luật Jun – Len-xo.

Hoạt động 5. (8 phút)

Vận dụng định luật Jun – Len-xo.

- a) Làm C4.
- b) Làm C5.

■ Thông báo mối quan hệ mà định luật Jun – Len-xo đề cập tới và đề nghị HS phát biểu định luật này.

■ Đề nghị HS nêu tên đơn vị của mỗi đại lượng có mặt trong định luật trên.

■ Từ hệ thức của định luật Jun – Len-xo, hãy suy luận xem nhiệt lượng tỏa ra ở dây tóc bóng đèn và ở dây nối khác nhau do yếu tố nào. Từ đó tìm câu trả lời C4.

■ Viết công thức và tính nhiệt lượng cản cung cấp để đun sôi lượng nước đã cho theo khối lượng nước, nhiệt dung riêng và độ tăng nhiệt độ.

■ Viết công thức tính điện năng tiêu thụ trong thời gian t để tỏa ra nhiệt lượng cản cung cấp trên dây.

■ Từ đó tính thời gian t cần dùng để đun sôi nước.

IV - TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Trong SGK

C1 $A = I^2Rt = (2,4)^2 \cdot 5.300 = 8\,640J.$

C2 Nhiệt lượng nước nhận được là $Q_1 = c_1 m_1 \Delta t^0 = 4\,200 \cdot 0,2 \cdot 9,5 = 7\,980J.$

Nhiệt lượng bình nhôm nhận được là : $Q_2 = c_2 m_2 \Delta t^0 = 880 \cdot 0,078 \cdot 9,5 = 652,08J.$

Nhiệt lượng nước và bình nhôm nhận được là $Q = Q_1 + Q_2 = 8\,632,08J.$

C3 Ta thấy $Q \approx A$.

Nếu tính cả phần nhỏ nhiệt lượng truyền ra môi trường xung quanh thì $Q = A$.

C4 Dòng điện chạy qua dây tóc bóng đèn và dây nối đều có cùng cường độ vì chúng được mắc nối tiếp với nhau. Theo định luật Jun – Len-xơ, nhiệt lượng tỏa ra ở dây tóc và ở dây nối tỉ lệ với điện trở của từng đoạn dây. Dây tóc có điện trở lớn nên nhiệt lượng tỏa ra nhiều, do đó dây tóc nóng lên tới nhiệt độ cao và phát sáng. Còn dây nối có điện trở nhỏ nên nhiệt lượng tỏa ra ít và truyền phán lớn cho môi trường xung quanh, do đó dây nối hầu như không nóng lên (có nhiệt độ gần như bằng nhiệt độ của môi trường).

C5 Theo định luật bảo toàn năng lượng :
 $A = Q$ hay $\mathcal{P}t = cm(t_2^0 - t_1^0)$.

Từ đó suy ra thời gian đun sôi nước là :

$$t = \frac{cm(t_2^0 - t_1^0)}{\mathcal{P}} = \frac{4200 \cdot 2.80}{1000} = 672s.$$

Trong SBT

16-17.1 D.

16-17.2 A.

16-17.3 a) R_1 và R_2 mắc nối tiếp nên dòng điện chạy qua chúng có cùng cường độ I. Kí hiệu nhiệt lượng tỏa ra ở các điện trở này tương ứng là Q_1 và Q_2 ,

$$\text{ta có : } I^2t = \frac{Q_1}{R_1} = \frac{Q_2}{R_2}.$$

$$\text{Từ đó suy ra : } \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{R_1}{R_2}.$$

b) R_1 và R_2 mắc song song với nhau nên hiệu điện thế U giữa hai đầu của chúng là như nhau. Kí hiệu Q_1 và Q_2 tương tự như trên, ta có : $U^2t = Q_1R_1 = Q_2R_2$.

$$\text{Từ đó suy ra : } \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{R_2}{R_1}.$$

16-17.4 Dây sắt tỏa ra nhiều nhiệt lượng hơn. Ta có :

– Điện trở của dây nikêlin là :

$$R_1 = \rho_1 \frac{l_1}{S_1} = 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{1}{10^{-6}} = 0,4\Omega.$$

– Điện trở của dây sắt là :

$$R_2 = \rho_2 \frac{l_2}{S_2} = 12 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{2}{0,5 \cdot 10^{-6}} = 0,48\Omega.$$

Vì hai dây dẫn này mắc nối tiếp với nhau và $R_2 > R_1$ nên khi áp dụng kết quả phần a của bài 16-17.3 trên dây ta có $Q_2 > Q_1$.

16-17.5

$$Q = \frac{U^2t}{R} = \frac{220^2 \cdot 30 \cdot 60}{176} = 495\ 000J = 118\ 800\text{cal.}$$

16-17.6

– Nhiệt lượng mà bếp tỏa ra trong 20 phút là :

$$Q_{tp} = UIt = 220 \cdot 3 \cdot 20 \cdot 60 = 792\ 000J.$$

– Nhiệt lượng cần cung cấp để đun sôi lượng nước này là :

$$Q_i = cm(t_2^0 - t_1^0) = 4200 \cdot 2.80 = 672\ 000J.$$

– Hiệu suất của bếp là :

$$H = \frac{Q_i}{Q_{tp}} = \frac{672}{792} = 0,848 = 84,8\%.$$