

TÁC DỤNG NHIỆT VÀ TÁC DỤNG PHÁT SÁNG CỦA DÒNG ĐIỆN

I – MỤC TIÊU

1. Nêu được dòng điện đi qua vật dẫn thông thường đều làm cho vật dẫn nóng lên và kể tên 5 dụng cụ điện sử dụng tác dụng nhiệt của dòng điện.

2. Kể tên và mô tả tác dụng phát sáng của dòng điện đối với 3 loại đèn.

II – CHUẨN BỊ

Đối với cả lớp :

– 1 biến thế và chỉnh lưu nắn dòng (adapteur) từ 220V xoay chiều cho các đầu ra một chiều 12V – 9V – 6V và 3V ; công suất 12W.

– 5 dây nối, mỗi dây dài khoảng 40cm ;

– 1 công tắc ;

– 1 đoạn dây sắt mảnh, dài khoảng 30cm tới 35cm (tách từ dây phanh xe đạp) ;

– 3 đến 5 mảnh giấy nhỏ (2cm × 5cm) cắt từ giấy lau tay ;

– Một số cầu chì thực như ở mạng điện gia đình, trong tivi và trong xe máy.

Đối với mỗi nhóm HS :

– 2 pin loại 1,5V với đế lắp 2 pin mắc nối tiếp ;

– 1 bóng đèn pin lắp sẵn vào đế đèn ;

– 1 công tắc ;

– 5 đoạn dây nối, mỗi đoạn dài khoảng 30cm ;

– 1 bút thử điện với bóng đèn có hai đầu dây bên trong tách rời nhau ;

– 1 đèn điốt phát quang (đèn LED) có lắp thêm điện trở bảo vệ.

III – THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Các vật dẫn thông thường đều nóng lên khi có dòng điện chạy qua, nó thể hiện tác dụng nhiệt của dòng điện, hay còn gọi là hiệu ứng Jun–Lenxơ (Joule–Lentz) : Nhiệt lượng Q toả ra trên vật dẫn có điện trở R khi có dòng điện cường độ I chạy qua nó trong thời gian t là $Q = R \cdot I^2 \cdot t$.

Tất cả các dụng cụ dùng để đốt nóng bằng điện đều dựa trên hiệu ứng Jun–Lenxơ như bóng đèn nóng sáng, bếp điện, bàn là điện, nồi cơm điện, lò sưởi điện, hàn điện, đúc điện... Hiệu ứng Jun–Lenxơ cũng gây bất lợi như sự toả nhiệt hao phí vô ích trong nguồn điện, động cơ điện, máy biến thế, trên dây tải điện đi xa v.v...

Theo thuyết êlectrôn cổ điển, trong chuyển động có hướng, các êlectrôn tự do trong kim loại va chạm với các ion dương của mạng tinh thể. Giữa hai va chạm kế tiếp, các êlectrôn tự do chuyển động có gia tốc dưới tác dụng của lực điện trường và thu được một động năng xác định (ngoài năng lượng của chuyển động nhiệt hỗn loạn). Động năng này được chuyển toàn bộ hay một phần cho các ion kim loại khi va chạm và biến đổi thành nhiệt năng (hay nội năng). Kết quả là làm dây dẫn kim loại nóng lên.

Mọi vật khi nóng tới 500°C đều bắt đầu phát ra ánh sáng nhìn thấy. Dây tóc bóng đèn nóng tới 2500°C phát ra ánh sáng trắng.

2. Sự phát sáng của khí nêon trong bóng đèn bút thử điện khi có dòng điện chạy qua là do hiện tượng phóng điện thành miền trong các chất khí. Với hiệu điện thế đủ lớn giữa hai đầu bóng đèn, các ion và êlectrôn tự do (dù rất ít) được tăng tốc, có năng lượng đủ lớn làm ion hoá các phân tử khí khi va chạm. Chất khí trong bóng đèn trở nên dẫn điện. Các ion dương khi tới gần âm cực (catốt) được tăng tốc mạnh đập vào âm cực, làm bật các êlectrôn khỏi âm cực (êlectrôn thứ cấp). Các êlectrôn thứ cấp này ngay khi rời khỏi âm cực cũng được tăng tốc mạnh, chuyển động được một khoảng cách nào đó thì va chạm mạnh với các phân tử khí, kích thích các phân tử khí này phát sáng. Đó là miền sáng âm cực (do hai cực của đèn nêon (của bút thử điện) ở khá gần nhau).

Đèn khí nêon (bóng đèn bút thử điện) phát ánh sáng hồng (đỏ nhạt). Khi dùng với dòng điện xoay chiều, hai đầu dây trong bóng đèn lúc là âm cực, lúc là dương cực, thay đổi luân phiên. Do đó miền sáng âm cực cũng thay đổi luân phiên (100 lần trong 1 giây) và ta nhìn thấy như cả vùng giữa hai đầu dây này sáng hồng.

Đèn ống thường dùng để thắp sáng cũng dựa trên hiện tượng phóng điện thành miền qua hơi thủy ngân. Hơi thủy ngân khi đó phát ánh sáng xanh lam và tia cực tím (tia UV hay tia tử ngoại). Tia cực tím kích thích lớp bột quét trong thành ống phát ánh sáng nhìn thấy, có màu tùy loại chất bột, có loại cho ánh sáng gần như ánh sáng ban ngày.

Dùng đèn ống tiết kiệm điện năng từ 3 tới 4 lần so với đèn dây tóc nóng sáng nếu với cùng một cường độ phát sáng như nhau.

3. Các điốt phát quang (đèn LED viết tắt từ tiếng Anh là Light Emitting Diode) bán trên thị trường được chế tạo để phát ánh sáng nhìn thấy làm bằng vật liệu bán dẫn với hợp chất Ga – As – P (gali – asen – photpho). Khi có một hiệu điện thế đặt vào LED theo chiều thuận, các electron ở mức năng lượng trên chuyển xuống mức năng lượng dưới còn để trống. Năng lượng được giải phóng dưới dạng bức xạ điện từ có bước sóng ở vùng ánh sáng nhìn thấy. Đèn LED chỉ dùng với hiệu điện thế khoảng từ 2V tới 6V. Dưới 2V đèn không sáng. Quá 6V đèn có thể bị hỏng.

IV – GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động 1. (10 phút)

– Sau khi kiểm tra hoặc ôn tập củng cố bài trước, GV có thể nêu cho cả lớp các câu hỏi sau :

. Khi có dòng điện trong mạch, ta có nhìn thấy các điện tích hay electron dịch chuyển không ?

. Vậy căn cứ vào đâu để biết có dòng điện chạy trong mạch ?

(Câu trả lời : – Căn cứ vào đèn sáng. Vào những gì nữa ? – Quạt điện quay, bếp điện nóng lên v.v...).

– GV thông báo đó là những tác dụng của dòng điện. Trong bài học này và bài học tiếp theo, chúng ta lần lượt tìm hiểu các tác dụng đó.

Hoạt động 2. (18 phút) *Tìm hiểu tác dụng nhiệt của dòng điện.*

– GV có thể đề nghị vài HS lên bảng, các HS khác ngồi tại chỗ ghi ra giấy tên một số dụng cụ, thiết bị được đốt nóng bằng điện. GV tổ chức thảo luận chung và xác nhận chính xác các dụng cụ đó.

– Các nhóm HS thực hiện thí nghiệm (hình 22.1 trong SGK) và trả lời câu hỏi C2 của SGK. HS tra Bảng nhiệt độ nóng chảy của một số chất để xem nhiệt độ nóng chảy của vonfram (3370°C).

– Sau đó GV nêu câu hỏi : Khi có dòng điện chạy qua thì các dây sắt, dây dẫn bằng đồng có nóng lên hay không ? Và tiến hành thí nghiệm như hình 22.2 của SGK.

– GV lưu ý HS quan sát các mảnh giấy nhỏ vắt trên dây sắt AB khi đóng công tắc. **Lưu ý cần đóng công tắc trong khoảng thời gian rất ngắn (khoảng 5 giây)**. Ngay khi các mảnh giấy nhỏ bị cháy đứt, rơi xuống thì ngắt công tắc ngay, tránh hư hại acquy.

– Thay cho việc làm cháy đứt các mảnh giấy nhỏ, có thể dùng dây sắt AB để cắt đứt một vài mảnh nhựa xốp.

– GV cho HS cả lớp thảo luận, trả lời các câu hỏi phần a), b) của C3 vào VBT và ghi đầy đủ câu kết luận. GV có thể thông báo với HS rằng các vật nóng tới 500°C thì bắt đầu phát ra ánh sáng nhìn thấy.

– Phần vận dụng C4 liên quan đến kiến thức HS đã học ở lớp 5 trong môn "Khoa học". GV cho HS quan sát các loại cầu chì đã chuẩn bị sẵn để HS mô tả hiện tượng xảy ra với đoạn dây chì và đối với mạch điện.

Hoạt động 3. (12 phút) *Tìm hiểu tác dụng phát sáng của dòng điện.*

GV cho HS quan sát bóng đèn của bút thử điện loại thông thường (GV cần tháo từ trước, nếu để HS tháo bóng đèn dễ làm rơi điện trở và lò xo trong bút thử điện). Sau đó GV lắp bóng trở lại vào bút và cắm bút vào một trong hai lỗ của ổ lấy điện trong lớp (lỗ của ổ lấy điện nối với dây "nóng") để HS quan sát vùng phát sáng trong bóng đèn.

– HS thảo luận, trả lời các câu hỏi và viết đầy đủ câu kết luận của phần này.

Với đèn điốt phát quang, GV cho các nhóm HS làm việc như đã nêu trong SGK.

Hoạt động 4. (5 phút) *Củng cố bài học và luyện tập.*

– Có thể đề nghị HS ghi phần ghi nhớ.

– GV có thể nêu câu hỏi : "Ta đã biết các kim loại là vật liệu dẫn điện. Qua bài này ta còn biết những vật liệu (những chất) nào khác có thể dẫn điện ?". Câu trả lời là chất khí và chất bán dẫn có thể dẫn điện trong những điều kiện nhất định.

– Đề nghị HS đọc mục "Có thể em chưa biết" và GV có thể nói rõ thêm về hoạt động của đèn ống.

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

A. Trong SGK

C1. Dụng cụ đốt nóng bằng điện : Bóng đèn dây tóc, bếp điện, nồi cơm điện, bàn là (bàn ủi), lò nướng, lò sưởi điện, máy sấy tóc, mỏ hàn điện, ấm điện, chần điện, máy dán hay ép plastic (chất dẻo) v.v...

C2.

a) Bóng đèn nóng lên. Có thể xác nhận qua cảm giác bằng tay hoặc sử dụng nhiệt kế.

b) Dây tóc của bóng đèn bị đốt nóng mạnh và phát sáng.

c) Bộ phận đó của bóng đèn (dây tóc) thường làm bằng vonfram để không bị nóng chảy, nhiệt độ nóng chảy của vonfram là 3370°C .

C3.

a) Các mảnh giấy bị cháy đứt và rơi xuống.

b) Dòng điện làm dây sắt AB nóng lên nên các mảnh giấy bị cháy đứt.

Kết luận

Khi có dòng điện chạy qua, các vật dẫn bị (*nóng lên*).

Dòng điện chạy qua dây tóc bóng đèn làm dây tóc nóng tới (*nhiệt độ*) cao và (*phát sáng*).

C4. Khi đó cầu chì nóng lên tới nhiệt độ nóng chảy và bị đứt, còn dây đồng không nóng lên nhiều. Mạch điện bị hở (bị ngắt mạch), tránh hư hại và tổn thất có thể xảy ra.

C5. Hai đầu dây trong bóng đèn của bút thử điện tách rời nhau.

C6. Đèn của bút thử điện sáng do chất khí ở giữa hai đầu dây bên trong đèn phát sáng.

Kết luận

Dòng điện chạy qua chất khí trong bóng đèn của bút thử điện làm chất khí này (*phát sáng*).

C7. Đèn điốt phát quang sáng khi bản kim loại nhỏ hơn bên trong đèn được nối với cực dương của pin và bản kim loại to hơn được nối với cực âm.

Kết luận

Đèn điốt phát quang chỉ cho dòng điện đi qua theo (*một chiều*) nhất định và khi đó đèn sáng.

C8. E. Không có trường hợp nào.

C9. Nối bản kim loại nhỏ của đèn LED với cực A của nguồn điện và đóng công tắc K. Nếu đèn LED sáng thì cực A là cực dương của nguồn điện, nếu đèn không sáng thì A là cực âm và B là cực dương của nguồn điện.

Suy luận tương tự nếu nối bản kim loại nhỏ của đèn LED với cực B của nguồn điện.

B. Trong SBT

22.1. – Tác dụng nhiệt của dòng điện là có ích trong hoạt động của nồi cơm điện, ấm điện.

– Tác dụng nhiệt của dòng điện là không có ích trong hoạt động của quạt điện, máy thu hình và máy thu thanh.

22.2. a) Khi còn nước trong ấm, nhiệt độ của ấm cao nhất là 100°C (nhiệt độ của nước đang sôi).

b) Ấm điện bị cháy, hỏng. Vì khi cạn hết nước, do tác dụng nhiệt của dòng điện, nhiệt độ của ấm tăng lên rất cao, dây nung nóng (ruột ấm) sẽ nóng chảy, không dùng được nữa. Một số vật để gần ấm có thể bắt cháy, gây hoả hoạn.

22.3. D. Đèn báo của tivi.