

BÀI 23

TÁC DỤNG TỪ, TÁC DỤNG HÓA HỌC VÀ TÁC DỤNG SINH LÍ CỦA DÒNG ĐIỆN

I – MỤC TIÊU

1. Mô tả một thí nghiệm hoặc hoạt động của một thiết bị thể hiện tác dụng từ của dòng điện.
2. Mô tả một thí nghiệm hoặc một ứng dụng trong thực tế về tác dụng hóa học của dòng điện.
3. Nhận được các biểu hiện do tác dụng sinh lý của dòng điện khi đi qua cơ thể người.

II – CHUẨN BỊ

Đối với cả lớp :

- Một vài nam châm vĩnh cửu ;
- Một vài mẩu dây nhỏ bằng sắt, thép, đồng, nhôm.
- 1 chuông điện dùng với hiệu điện thế 6V.
- 1 acquy loại 12V ;
- 1 công tắc ;
- 1 bóng đèn loại 6V ;
- 1 bình đựng dung dịch đồng sunfat (CuSO_4) với nắp nhựa có gắn sẵn hai điện cực bằng than chì ;
- 6 đoạn dây nối, mỗi đoạn dài khoảng 40cm ;
- Tranh vẽ to sơ đồ chuông điện.

Đối với mỗi nhóm HS :

- 1 cuộn dây đã cuốn sẵn dùng làm nam châm điện. Nếu không có thì cần chuẩn bị 1 lõi sắt non dài 10cm, $\phi = 10\text{mm}$ và khoảng 10m dây đồng có vỏ cách điện (vỏ êmay) ;

- 2 pin loại 1,5V trong để lắp pin ;
- 1 công tắc ;
- 5 đoạn dây nối, mỗi đoạn dài khoảng 30cm ;
- 1 kim nam châm (kim la bàn).
- Một vài đinh sắt (thép) nhỏ hoặc một vài mẩu dây nhô bằng sắt hay thép.
- Một vài mẩu dây đồng và dây nhôm.

III – THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Tính chất từ là tính chất cơ bản nhất của dòng điện (của điện tích chuyển động). Dòng điện và từ trường đi liền với nhau, không tách rời nhau. Từ trường là một dạng vật chất tồn tại xung quanh dòng điện. Biểu hiện của từ trường là tác dụng lực từ lên một dòng điện hay lên một nam châm đặt trong đó. Từ trường của dòng điện và từ trường của nam châm vĩnh cửu đều có cùng bản chất.

Ở bài học này trong chương trình lớp 7 chỉ yêu cầu HS tìm hiểu và phát hiện tính chất từ (hay tác dụng từ) của dòng điện bằng cách đối chiếu, so sánh nam châm điện với đá nam châm (nam châm vĩnh cửu) mà HS đã biết từ Tiểu học và từ vốn hiểu biết trong cuộc sống hàng ngày. Các khái niệm và thuật ngữ "Từ trường", "Lực từ" không được đưa vào sử dụng ở đây.

Lõi sắt, ngoài tác dụng làm lõi để quấn dây dẫn, còn có tác dụng tăng cường tính chất từ của nam châm điện, do có tính chất của các vật liệu sắt từ. Ở đây không yêu cầu giải thích tính chất này với HS lớp 7.

Tác dụng từ của dòng điện được ứng dụng trong nhiều thiết bị kĩ thuật điện như chuông điện, mạch đóng ngắt điện (role điện), điện thoại, máy phát điện, động cơ điện, máy biến thế, các mạch điện tử của radiô, tivi v.v... Ở bài học này chỉ yêu cầu HS tìm hiểu ứng dụng tác dụng từ của dòng điện đối với chuông điện vì đây là một thiết bị khá phổ biến trong thực tế, hoạt động của nó tương đối đơn giản và cũng vì hạn chế thời gian trong một tiết học. Trên thị trường hiện nay có nhiều loại chuông điện có cấu tạo khác nhau, nhưng nguyên tắc hoạt động thì như nhau. Sơ đồ hình 23.2 của SGK là một trong những sơ đồ đơn giản của chuông điện để HS dễ dàng tìm hiểu hoạt động của nó.

2. Vì điều kiện thiết bị, trong đó có sử dụng acquy (loại 12V), nên thí nghiệm tìm hiểu tác dụng hóa học của dòng điện là thí nghiệm do GV tiến

hành cho HS cả lớp quan sát. Trong thí nghiệm này, điện trở của bình điện phân (với dung dịch CuSO_4 chẳng hạn) là khá lớn. Cho nên nếu dùng nguồn điện acquy 6V hay pin (3V hoặc 1,5V) thì dòng điện trong mạch có cường độ nhỏ và hiện tượng điện phân diễn ra rất chậm. Với acquy 12V thì thí nghiệm cho kết quả rõ rệt chỉ trong vài phút.

Hiện tượng điện phân dung dịch CuSO_4 diễn ra như sau : Trong dung dịch này có sự phân li thành các ion Cu^{2+} , SO_4^{2-} , H^+ , OH^- . Khi có một hiệu điện thế giữa hai điện cực anốt (điện cực dương) và catốt (điện cực âm), trong dung dịch có một điện trường. Dưới tác dụng của lực điện trường, các ion dương dịch chuyển về phía catốt, còn các ion âm dịch chuyển về phía anốt. Do độ linh động của các ion khác nhau, nên các ion Cu^{2+} sẽ tới bám vào catốt (điện cực âm, nối với cực âm của acquy). Khi đó xảy ra phản ứng điện hóa học : ion Cu^{2+} nhận các electron từ điện cực âm và trở thành nguyên tử đồng, bám vào điện cực này. Vì thế sau thí nghiệm ta thấy điện cực âm như phủ một lớp đồng màu đỏ nhạt. Tới và bám vào điện cực dương (anốt) là các ion OH^- , chúng nhường electron cho điện cực này và biến đổi thành nước (H_2O) và khí ôxi (O_2). Sau thí nghiệm ta thấy có các bọt khí ôxi bám vào anốt và một số thoát ra khỏi dung dịch điện phân, đồng thời dung dịch CuSO_4 loãng dần (mất bớt ion Cu^{2+}).

Nếu điện cực dương là thanh đồng thì các phân tử nước (có mômen lưỡng cực lớn) sẽ bứt các ion đồng (Cu^{2+}) khỏi thanh đồng và đi vào dung dịch. Ta có hiện tượng dương cực tan và thanh đồng sẽ mòn dần. Còn nồng độ dung dịch CuSO_4 không thay đổi.

Chương trình lớp 7 không yêu cầu trình bày và phân tích các hiện tượng trên đây với HS. Chỉ yêu cầu HS quan sát và nhận biết rằng dòng điện có thể làm biến đổi điện cực âm từ một thỏi than (màu đen) thành một thỏi than có phủ một lớp đồng (màu đỏ nhạt). Tác dụng đó được gọi là tác dụng hóa học của dòng điện.

Ngoài ra cũng cần lưu ý rằng, HS đã được học một số kiến thức hóa học sơ lược trong môn "Khoa học" ở Tiểu học.

Ngay sau khi tiến hành thí nghiệm và đã cho HS quan sát, **GV cần dùng một khăn vải khô tuốt thật mạnh lồng bám ngoài thỏi than để làm sạch điện cực này cho lần thí nghiệm sau.** Nếu để lâu, lớp đồng bám rất chắc vào thỏi than, sẽ rất khó cạo hết.

Tác dụng hóa học của dòng điện có rất nhiều ứng dụng thực tế như nạp acquy, mạ điện, đúc điện, điều chế các chất (ví dụ điều chế ôxi và hiđrô), luyện kim. Vì nhiều lí do (thí dụ thời gian không cho phép, vấn đề thiết bị thí nghiệm, khả năng lí giải cho HS...) trong bài này chỉ đưa vào thí nghiệm điện phân dung dịch CuSO_4 để HS quan sát và tìm hiểu. Thí nghiệm này cho kết quả rõ rệt và là cơ sở để hiểu ứng dụng mạ điện.

3. Ở bài 22, ngoài kim loại, HS đã nhận biết thêm là chất khí (trong bóng đèn bút thử điện), chất bán dẫn (đèn diốt phát quang) cũng có thể dẫn điện. Ở bài 23 này, HS còn biết thêm chất lỏng (dung dịch CuSO_4) và cả cơ thể người cũng có thể dẫn điện. Điện trở của cơ thể người khá lớn, thấp nhất cũng gần 600Ω , tùy thuộc vào nhiều yếu tố (như da khô hay ướt, trạng thái tâm lí vui hay buồn...). Tác dụng sinh lí của dòng điện gây nguy hiểm cho tính mạng con người về cơ bản do cường độ dòng điện, thời gian kéo dài và vùng của cơ thể mà dòng điện chạy qua tạo nên. Trong bài học sau này về an toàn điện, HS sẽ được thông báo về giới hạn nguy hiểm của dòng điện qua cơ thể người, sau khi đã học về cường độ dòng điện. Mặt khác trong y học, dòng điện được dùng để chữa bệnh. Thí dụ như dùng các xung điện thích hợp có thể làm tim ngừng đập hoạt động trở lại hoặc kích thích hoạt động của một số vùng thần kinh.

Vì điều kiện thiết bị và thời gian, SGK không trình bày thí nghiệm về tác dụng của dòng điện làm co cơ ở đùi ếch. Nếu còn thời gian, GV có thể cho HS biết hiện tượng sau đây : Trong các sông ở Nam Mĩ có một loài CÁ ĐIỆN có khả năng tê liệt các động vật khác và cả người ở dưới sông.

IV – GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động 1. (10 phút)

Sau khi kiểm tra hoặc ôn tập, củng cố về tác dụng nhiệt và tác dụng phát sáng của dòng điện, GV đề nghị HS quan sát ảnh chụp cân cầu dùng nam châm điện ở trang đầu Chương 3 và nêu câu hỏi định hướng sự chú ý của HS như phần mở đầu bài 23 trong SGK.

Hoạt động 2. (10 phút) *Tìm hiểu nam châm điện.*

– Trước hết cho HS nhớ lại tính chất của đá nam châm đã học ở lớp 5. Cho HS quan sát một vài nam châm vĩnh cửu, quan sát tính chất từ của chúng là hút các vật bằng sắt, thép và làm quay kim nam châm. Cho HS chỉ ra các cực từ của nam châm vĩnh cửu.

– HS sử dụng cuộn dây đã quấn sẵn để lắp vào mạch điện như hình 23.1 của SGK. Sau đó HS tiến hành các bước a) và b) của C1 và ghi kết luận như hướng dẫn của SGK. GV lưu ý HS so sánh tính chất của cuộn dây có dòng điện chạy qua với tính chất từ của đá nam châm để rút ra kết luận cần có.

Hoạt động 3. (8 phút) *Tìm hiểu hoạt động của chuông điện.*

– Nếu có chuông điện, GV mắc chuông điện và cho nó hoạt động để kích thích hứng thú của HS. Sau đó có thể nêu câu hỏi định hướng HS "Chuông điện có cấu tạo và hoạt động như thế nào ?".

– HS tìm hiểu cấu tạo của chuông điện qua tranh vẽ sơ đồ chuông điện của GV hoặc hình 23.2 SGK. GV lưu ý giải thích các bộ phận của chuông điện như : cuộn dây, lá thép đàn hồi, vị trí của thanh kim loại (tì sát vào tiếp điểm) khi chưa đóng công tắc, miếng sắt ở đầu thanh kim loại đối diện với một đầu của cuộn dây.

– Sau đó cho các nhóm HS tự lực tìm hiểu, thảo luận về hoạt động của chuông điện để trả lời các câu C2, C3 và C4.

GV thông báo về tác dụng cơ học của dòng điện.

Hoạt động 4. (8 phút) *Tìm hiểu tác dụng hóa học của dòng điện.*

– GV thông báo : Chúng ta hãy tìm hiểu một tác dụng nữa của dòng điện qua thí nghiệm sau.

– GV giới thiệu cho HS các dụng cụ thí nghiệm, đặc biệt là bình đựng dung dịch CuSO_4 và nắp nhựa của bình (chất cách điện) có gắn hai thỏi than. Chỉ rõ cho HS ghi nhận thỏi than nối trực tiếp với cực âm của acquy và lúc đầu cả hai thỏi than đều có màu đen. Lưu ý HS rằng than chì là vật liệu dẫn điện (giống như lõi bút chì, xem bài 20).

– GV đóng công tắc, lưu ý HS quan sát đèn. Sau vài phút ngắt công tắc, nhắc nắp bình để HS quan sát hai thỏi than, ghi nhận thỏi than nối với cực âm của acquy đã biến đổi thành màu đỏ nhạt.

Ngay sau đó GV dùng khăn khô tuốt sạch lớp đồng này khỏi thỏi than.

– GV cho HS cả lớp thảo luận, trả lời các câu C5, C6 và viết đầy đủ câu kết luận trong SGK.

Hoạt động 5. (4 phút) *Tìm hiểu tác dụng sinh lí của dòng điện.*

– GV nêu câu hỏi với HS cả lớp : Nếu sơ ý có thể bị điện giật làm chết người. Điện giật là gì ?

– GV đề nghị HS tự đọc phần "Tác dụng sinh lý" trong SGK và trả lời câu hỏi GV nêu trên đây.

– Sau đó GV nêu câu hỏi : Dòng điện qua cơ thể người là có hại hay có lợi ? Khi nào có lợi ? Nếu để dòng điện của mạng điện gia đình trực tiếp đi qua cơ thể người thì có hại gì ?

Hoạt động 6. (5 phút) *Củng cố bài và giao công việc ở nhà cho HS.*

- Có thể cho HS ghi vào VBT phần ghi nhớ.
- Đề nghị HS đọc phần "Có thể em chưa biết".
- Giao cho HS làm một số bài tập trong SBT.

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

A. Trong SGK

C1. a) Khi công tắc đóng, cuộn dây hút đinh sắt nhỏ. Khi ngắt công tắc, đinh sắt nhỏ rơi ra.

b) Đưa một kim nam châm lại gần một đầu cuộn dây và đóng công tắc thì một cực của kim nam châm bị hút, cực kia bị đẩy.

Khi đảo đầu cuộn dây, cực của nam châm lúc trước bị hút thì nay bị đẩy và ngược lại.

Kết luận

1. Cuộn dây dẫn quấn quanh lõi sắt non có dòng điện chạy qua là (*nam châm điện*).

2. Nam châm điện có (*tính chất từ*) vì nó có khả năng làm quay kim nam châm và hút các vật bằng sắt hoặc thép.

C2. Khi đóng công tắc, dòng điện đi qua cuộn dây và cuộn dây trở thành nam châm điện. Khi đó cuộn dây hút miếng sắt làm cho đầu gỗ chuông đập vào chuông, chuông kêu.

C3. Chỗ hở của mạch ở chỗ miếng sắt bị hút nên rời khỏi tiếp điểm.

Khi đó mạch hở, cuộn dây không có dòng điện đi qua, không có tính chất từ nên không hút miếng sắt nữa. Do tính chất đàn hồi của thanh kim loại nên miếng sắt lại trở về sát vào tiếp điểm.

C4. Khi miếng sắt trở lại tì sát vào tiếp điểm, mạch kín và cuộn dây lại có dòng điện chạy qua và lại có tính chất từ. Cuộn dây lại hút miếng sắt và đầu gõ chuông lại đập vào làm chuông kêu. Mạch lại bị hở. Cứ như vậy chuông kêu liên tiếp chừng nào công tắc còn đóng.

C5. Dung dịch muối đồng sunfat là chất dẫn điện (đèn trong mạch sáng).

C6. Sau thí nghiệm, thỏi than nối với cực âm được phủ một lớp màu đỏ nhạt.

Kết luận

Dòng điện đi qua dung dịch muối đồng làm cho thỏi than nối với cực âm được phủ một lớp (*vỏ bằng đồng (đồng)*).

C7. C. Một cuộn dây dẫn đang có dòng điện chạy qua.

C8. D. Hút các vụn giấy.

B. Trong SBT

23.1. B. Các vụn sắt.

23.2. C. Tác dụng từ của dòng điện.

23.3. D. Làm biến đổi màu thỏi than nối với cực âm của nguồn điện được nhúng trong dung dịch này.

23.4.

