

AN TOÀN KHI SỬ DỤNG ĐIỆN

I – MỤC TIÊU

1. Biết giới hạn nguy hiểm của dòng điện đối với cơ thể người.
2. Biết sử dụng đúng loại cầu chì để tránh tác hại của hiện tượng đoản mạch.
3. Biết và thực hiện một số quy tắc ban đầu để đảm bảo an toàn khi sử dụng điện.

II – CHUẨN BỊ

Đối với cả lớp :

- Một số loại cầu chì có ghi số ampe (A) trên đó, trong đó có loại 1A ;
- 1 acquy 6V hay 12V ;
- 1 bóng đèn 6V hay 12V phù hợp với acquy ;
- 1 công tắc ;
- 5 đoạn dây đồng có vỏ bọc cách điện, mỗi đoạn dài khoảng 40cm ;
- Tranh vẽ to hình 29.1 của SGK ;
- 1 bút thử điện.

Đối với mỗi nhóm HS :

- 1 nguồn điện 3V ;
- 1 mô hình "người điện" như trong hình 29.1 của SGK ;
- 1 công tắc ;
- 1 bóng đèn pin ;
- 1 ampe kế có GHĐ là 2A ;
- 1 cầu chì loại ghi dưới hoặc bằng 0,5A ;
- 5 đoạn dây đồng có vỏ bọc cách điện, mỗi đoạn dài khoảng 30cm.

III – THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Dòng điện đi qua cơ thể người gây ra những biến đổi hoá học ở các tế bào và làm cơ cơ. Kết quả của tác dụng này phụ thuộc vào việc dòng điện đi qua bộ phận nào của cơ thể và với cường độ dòng điện là lớn hay nhỏ. Điều này lại phụ thuộc vào hiệu điện thế và điện trở của toàn bộ các vật, trong đó có cơ thể người mà dòng điện đi qua. Nếu cơ thể người được cách điện tốt (thí dụ đi găng cao su, cầm kìm điện có vỏ cách điện, hoặc đứng trên các đế cách điện...) thì ngay khi tiếp xúc với hiệu điện thế tương đối lớn (chẳng hạn 220V) thì dòng điện qua cơ thể người có cường độ nhỏ và không gây nguy hiểm. Ngoài ra điện trở của cơ thể người phụ thuộc vào nhiều yếu tố (da ướt hay khô, chai dày hay mỏng, trạng thái tâm lí vui hay buồn...) nên ngay khi tiếp xúc với cùng một hiệu điện thế, dòng điện qua cơ thể người có thể có cường độ khác nhau tùy thuộc vào điện trở của cơ thể ở thời điểm đó. Điện trở cơ thể người được biết có giá trị nhỏ nhất cỡ 600Ω .

Người ta đã xác định được rằng :

- Cường độ dòng điện 10mA gây cảm giác khó chịu.
- Cường độ dòng điện 15mA gây đau đớn.
- Cường độ dòng điện 25mA đi qua ngực gây tổn thương cho tim.
- Cường độ dòng điện từ 70mA trở lên làm tim ngừng đập, choáng ngất, bông nặng và nguy hiểm tới tính mạng.
- Cường độ dòng điện từ 100mA trở lên làm chết người, nói chung không cứu chữa được.

Vì thế người ta lấy 70mA là giới hạn để tính mốc nguy hiểm cho cường độ dòng điện qua cơ thể người. Với điện trở nhỏ nhất của cơ thể người trên đây, thì giới hạn nguy hiểm với hiệu điện thế là khoảng 40V (chính xác là 42V).

Đặc biệt nguy hiểm khi dòng điện đi qua lồng ngực và tim. Khi đó dòng điện tác động lên hệ cơ tim, làm rối loạn nhịp đập của tim và có thể dẫn đến tử vong.

Nhưng ngược lại, các bác sĩ có thể sử dụng dòng điện để cứu sống người, chẳng hạn do tai nạn, tim của một người bị ngừng đập. Khi đó bác sĩ cấp cứu sử dụng dụng cụ tạo các xung điện (dòng điện ngắt quãng với cường độ thích hợp) có thể làm tim hoạt động trở lại.

2. Hiện tượng đoản mạch xảy ra khi hai cực của nguồn điện bị nối tắt bằng dây dẫn có điện trở rất nhỏ ($R \approx 0$) và cường độ dòng điện trong mạch tăng vọt :

$I = \frac{\mathcal{E}}{r}$, trong đó \mathcal{E} là suất điện động của nguồn điện và r là điện trở trong của

nó. Với mạng điện sinh hoạt $\mathcal{E} = U = 220V$, r khá nhỏ nên khi bị đoản mạch, cường độ dòng điện rất lớn. Do tác dụng nhiệt có thể gây hỏng, cháy vỏ bọc cách điện và làm cháy các vật gần nó. Rất nhiều vụ cháy mà nguyên nhân là do chập điện (đoản mạch). Acquy có điện trở trong khá nhỏ, nên khi đoản mạch acquy, dòng điện có cường độ rất lớn làm hỏng các bản cực acquy và có thể dẫn tới bùng nổ và cháy. Còn với pin thì do có điện trở trong khá lớn (pin càng dùng lâu thì điện trở trong càng lớn và suất điện động càng nhỏ) nên khi bị đoản mạch thường không gây nguy hiểm, nhưng vẫn làm hại pin nếu để đoản mạch xảy ra lâu. Ngay với pin 1,5V nếu tay cầm trực tiếp vào dây dẫn trần (không có vỏ nhựa cách điện) và làm đoản mạch thì do tác dụng nhiệt, dây dẫn này gây ra vết bỏng rất sâu, gây đau đớn và lâu khỏi.

Cầu chì loại nóng chảy là một dụng cụ khá đơn giản, khắc phục tự động và nhanh chóng sự cố đoản mạch (chập điện). Đó là một đoạn dây dẫn dễ nóng chảy, có thể là dây chì (có các loại khác nhau). Khi bị đoản mạch, cường độ dòng điện tăng lên quá mức cho phép, dây cầu chì tự động nóng chảy, đứt rời và tự động ngắt mạch. Để đảm bảo an toàn, cầu chì được mắc trực tiếp vào cực dương của nguồn điện hay dây nóng của mạng điện sinh hoạt. Nhờ đó khi cầu chì đứt do đoản mạch hoặc khi tháo cầu chì sẽ loại bỏ nguy cơ tiếp xúc với dây nóng (chỉ giữa dây nóng và đất mới có hiệu điện thế).

Ngoài ra còn có công tắc tự động ngắt mạch khi cường độ dòng điện vượt quá mức cho phép (còn gọi là role) hiện được sử dụng khá phổ biến.

IV – GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động 1. (6 phút)

– GV trả lại cho HS báo cáo thực hành của bài 28, nêu các nhận xét, lưu ý và đánh giá chung và những trường hợp cụ thể.

– GV giới thiệu yêu cầu bài học này : Dòng điện có thể gây nguy hiểm cho cơ thể người, do đó sử dụng điện phải tuân thủ các quy tắc để đảm bảo an toàn.

Hoạt động 2. (15 phút) *Tìm hiểu các tác dụng và giới hạn nguy hiểm của dòng điện đối với cơ thể người.*

– GV cầm bút thử điện vào một trong hai lỗ của ổ lấy điện để HS quan sát khi nào thì đèn của bút thử sáng và trả lời câu hỏi C1 trong SGK.

– GV đề nghị HS làm thí nghiệm với mô hình "người điện" và viết đầy đủ câu nhận xét như các bước mà SGK yêu cầu.

– GV ôn tập cho HS về tác dụng sinh lí của dòng điện đã học ở bài 23.

– GV cho HS đọc SGK về mức độ tác dụng và giới hạn nguy hiểm của dòng điện đối với cơ thể người. Lưu ý ghi nhớ ở HS về giới hạn nguy hiểm này (hiệu điện thế từ 40V trở lên hoặc cường độ dòng điện từ 70mA trở lên).

Hoạt động 3. (15 phút) *Tìm hiểu hiện tượng đoản mạch và tác dụng của cầu chì.*

– HS làm thí nghiệm về hiện tượng đoản mạch (sơ đồ hình 29.2) như hướng dẫn của SGK. Cuối mục này, GV cho các nhóm HS và cả lớp thảo luận về các tác hại của hiện tượng đoản mạch.

– GV ôn tập cho HS những hiểu biết về cầu chì đã học ở lớp 5 và ở bài 22.

– HS có thể suy luận hoặc không thể suy luận về hiện tượng gì xảy ra với cầu chì khi bị đoản mạch với mạch điện có sơ đồ hình 29.3. Để tạo điều kiện cho HS quan sát thật cụ thể, GV làm thí nghiệm đoản mạch như sơ đồ hình 29.3 này, trong đó sử dụng acquy, cầu chì, bóng đèn và công tắc như đã nêu ở phần CHUẨN BỊ.

– Sau đó cho HS tìm hiểu các cầu chì thật hoặc qua hình vẽ 29.4 cũng như lựa chọn cầu chì cho mạch điện thấp sáng bóng đèn như trong SGK đã yêu cầu.

Hoạt động 4. (6 phút) *Tìm hiểu các quy tắc an toàn (bước đầu) khi sử dụng điện.*

– HS tìm hiểu các quy tắc này với SGK. GV có thể đặt câu hỏi "Tại sao?" cho mỗi quy tắc này để HS giải thích.

– GV cho HS vận dụng hiểu biết về các quy tắc này khi quan sát các hình 29.5 như yêu cầu trong SGK. Có thể để HS làm việc theo nhóm và các nhóm nêu kết quả thảo luận với cả lớp.

Hoạt động 5. (3 phút) *Củng cố bài học và giao công việc ở nhà cho HS.*

– GV đề nghị HS ghi các câu đố khung để ghi nhớ.

– GV cho HS đọc mục "Có thể em chưa biết".

– GV giao cho HS một số bài tập về nhà trong SBT.

– GV đề nghị HS chuẩn bị trước ở nhà phần "Tự kiểm tra" và "Vận dụng" của bài Tổng kết chương III.

V – TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

A. Trong SGK

C1. Bóng đèn bút thử điện sáng khi đưa đầu của bút thử điện vào lỗ mắc với dây "nóng" của ổ lấy điện và tay cầm phải tiếp xúc với chốt cài hay đầu kia bằng kim loại của bút thử điện.

Nhận xét :

Dòng điện có thể (*chạy qua*) cơ thể người khi chạm vào mạch điện tại (*bất cứ*) vị trí nào của cơ thể.

C2. Khi bị đoản mạch, dòng điện trong mạch có cường độ (*lớn hơn*).

Các tác hại của hiện tượng đoản mạch :

– Cường độ dòng điện tăng lên quá lớn có thể làm chảy hoặc làm cháy vỏ bọc cách điện và các bộ phận khác tiếp xúc với nó hoặc gần nó. Từ đó có thể gây hỏa hoạn.

– Nếu một phần của mạch điện bị đoản mạch thì các dụng cụ sử dụng điện ở phần còn lại của mạch điện có thể bị hỏng.

C3. Khi đoản mạch xảy ra với mạch điện hình 29.3, cầu chì nóng lên, chảy, đứt và ngắt mạch.

C4. Ý nghĩa số ampe ghi trên mỗi cầu chì : Dòng điện có cường độ vượt quá giá trị đó thì cầu chì sẽ đứt. Thí dụ : số ghi trên cầu chì là 1A, có nghĩa cầu chì này sẽ đứt khi cường độ dòng điện qua nó lớn hơn 1A.

C5. Với mạch điện thắp sáng bóng đèn, từ bảng cường độ dòng điện ở bài 24 (từ 0,1A tới 1A) thì nên dùng cầu chì có ghi số 1,2A hoặc 1,5A.

C6. Ở hình 29.5a, lõi dây điện có chỗ để hở, nếu vô ý chạm phải có thể bị điện giật và là nguy hiểm.

Cách khắc phục : Dùng băng dính cách điện bọc nhiều lớp thật kín lõi dây (trước đó cần ngắt điện hoặc rút nắp cầu chì).

– Ở hình 29.5b, nắp cầu chì ghi 2A lại nối bằng dây chì ghi 10A là quá xa mức quy định, nếu như vậy, do sự cố, dòng điện trong mạch có cường độ tới 9A, dây chì này chưa đứt, còn dụng cụ điện dùng cầu chì này có thể bị hỏng.

Cách khắc phục : Chỉ dùng dây chì có ghi số 2A để mắc vào nắp cầu chì.

– Ở hình 29.5c, người phụ nữ đang thay hay sửa bóng đèn thì em nhỏ lại đóng (hoặc ngắt) công tắc điện, nếu đóng công tắc thì dòng điện có thể đi qua cơ thể người phụ nữ kia và không an toàn điện. Chân chị này tiếp xúc trực tiếp với sàn nhà là không an toàn.

Cách khắc phục : Không được đóng công tắc điện trong khi sửa chữa điện (thí dụ như khi thay bóng đèn). Khi sửa chữa điện cần đứng trên một vật (như đi giày cao su, đi dép nhựa, đứng trên ghế nhựa, ghế gỗ khô...) để cách điện với đất và sàn nhà.

B. Trong SBT

29.1. B.

29.2.

<i>Cường độ dòng điện qua cơ thể người</i>		<i>Tác dụng sinh lí</i>
Trên 25mA	●	Cơ giật các cơ
Trên 70mA	●	Làm tổn thương tim
Trên 10mA	●	Làm tim ngừng đập

29.3. D.

29.4. Các việc làm b), c), e).