BÀI GIẢNG: CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN
CHUYÊN ĐỀ: DÒNG ĐIỆN, MẠCH ĐIỆN
MÔN: VẬT LÍ 11
GIÁO VIÊN: TRẦN XUÂN BÍCH

MỤC TIÊU

- ✓ *Thực hiện thí nghiệm (hoặc dựa vào tài liệu đa phương tiện), nêu được ý nghĩa và cách xác định cường độ dòng điện.*
- ✓ *Vận dụng được biểu thức I = Snve cho dây dẫn có dòng điện, với n là mật độ hạt tải điện, S là tiết diện thẳng của dây, v là tốc độ dịch chuyển của hạt mang điện tích e.*
- ✓ *Định nghĩa được đơn vị đo điện lượng coulomb là lượng điện tích chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong 1 s khi có cường độ dòng điện 1 A chạy qua dây dẫn.*

I. CHUYỂN ĐỘNG CÓ HƯỚNG CỦA HẠT MANG ĐIỆN

Dòng điện là dòng chuyển dời có hướng của các điện tích.

Chiều dòng điện cùng chiều điện trường (cùng chiều điện tích dương – ngược chiều điện tích âm)

- Dòng điện trong kim loại là dòng dịch chuyển của các electron tự do ngược chiều điện trường.
- Dòng điện trong dung dịch chất điện phân (muối, acid, base…) là dòng dịch chuyển của ion dương cùng chiều điện trường và ion âm ngược chiều điện trường.

II. TÁC DỤNG CỦA DÒNG ĐIỆN

- Tác dụng nhiệt: bóng đèn dây tóc, dây đốt nóng là nướng bánh…
- Tác dụng phát sáng: bút thử điện, màn hình TV…
- Tác dụng từ: tàu đệm từ trường, nam châm điện, quạt điện…
- Tác dụng hóa học: kĩ thuật mạ…
- Tác dụng sinh lí: massage xung điện, tai nạn điện…

III. CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN

1 Định nghĩa cường độ dòng điện

Cường độ dòng điện là đại lượng đặc trưng cho độ mạnh của dòng điện

Cường độ dòng điện có giá trị bằng lượng điện tích truyền qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong một đơn vị thời gian: $I_{tb} = \frac{q}{t}$

2 Dòng điện không đổi

Dòng điện không đổi là dòng điện có chiều và cường độ không thay đổi theo thời gian.

Đơn vị của cường độ dòng điện: C/s = A (Ampere)

Đơn vị điện lượng là C (Coulomb): *1 coulomb là lượng điện tích chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong 1 s khi có cường độ dòng điện 1 A chạy qua dây dẫn.*

Ví dụ: Dòng điện chạy qua một dây dẫn bằng kim loại có cường độ là 1 A. Tính số electron dịch chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn này trong khoảng thời gian 1 s.

Cách giải:

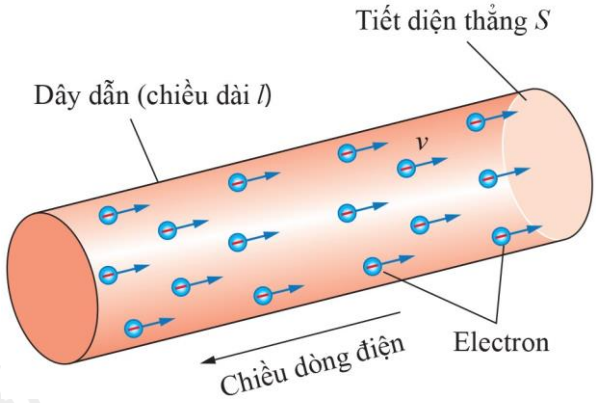
Gọi số hạt electron dịch chuyển qua tiết diện thẳng là N (hạt)

Ta có:

$$I = \frac{q}{t} = \frac{Ne}{t} \Rightarrow N = \frac{I.t}{e}$$

$$\Rightarrow N = \frac{1.1}{1,6.10^{-19}} = 6,25.10^{18}\ (electron)$$

3 Cường độ dòng điện trong dây kim loại



Gọi n là mật độ electron tự do

v là vận tốc chuyển động trung bình

Điện lượng dịch chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn:

q = S.d.n.e = S.v.t.n.e

Cường độ dòng điện qua dây dẫn:

$$I = \frac{q}{t} = S.n.v.e$$

Ví dụ: Đoạn dây đồng có tiết diện thẳng $5.10^{-6}\ m$, mật độ electron dẫn $8,5.10^{28}\ m^{-3}$ và đang có cường độ dòng điện 1 A chạy qua. Tính tốc độ dịch chuyển có hướng của electron trong đoạn dây này. Giải thích tại sao tốc độ dịch chuyển có hướng của electron rất nhỏ.

Cách giải:

Ta có: I = S.n.v.e

Tốc độ dịch chuyển có hướng của electron trong dây là:

$$v = \frac{I}{S.n.e} = \frac{1}{5.10^{-6}.8,5.10^{-28}.1,6.10^{-19}} \approx 1,47.10^{-5}\ (m/s)$$

Tốc độ dịch chuyển có hướng của electron rất nhỏ do:

- Mật độ electron dẫn rất lớn, làm cản trở sự chuyển động có hướng của electron.
- Electron tương tác với các electron khác.
- Trong quá trình dịch chuyển, electron tương tác với hạt nhân nguyên tử mang điện tích dương.