BÀI GIẢNG: CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN
CHUYÊN ĐỀ: DÒNG ĐIỆN. MẠCH ĐIỆN
MÔN: VẬT LÍ 11
GIÁO VIÊN: PHẠM QUỐC TOẢN

MỤC TIÊU

- ✓ *Xác định được công thức tính cường độ dòng điện.*
- ✓ *Xác định mối liên hệ giữa cường độ dòng điện với mật độ và tốc độ của các hạt mang điện.*
- ✓ *Vận dụng làm một số bài tập.*

Ở THCS các em đã biết:

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

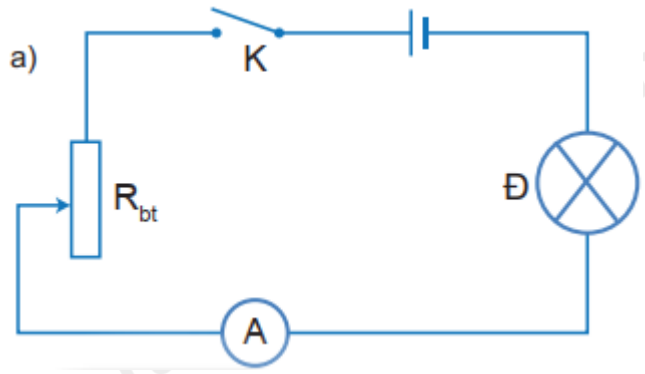
Vậy sự mạnh hay yếu của dòng điện trong thực tế sẽ được thể hiện như thế nào và cường độ dòng điện phụ thuộc vào những yếu tố nào?

I. CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN

1 Thí nghiệm

a. Dụng cụ

- 1 Ampe kế.
- 1 biến trở.
- 1 bóng đèn.
- 1 nguồn điện.
- Dây nối.
- Khóa K.
- Nam châm điện.
- Một số ghim giấy bằng sắt.



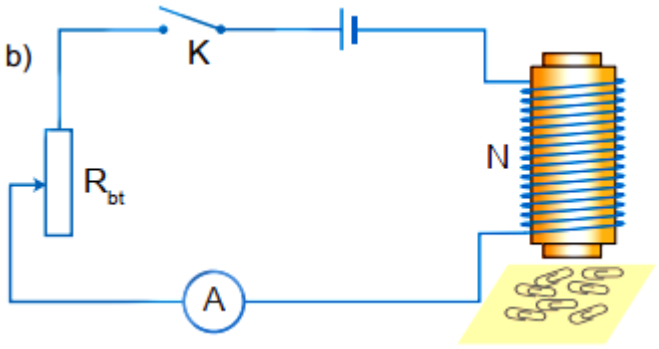
b. Tiến hành

- Đóng khóa K, dịch chuyển con chạy của biến trở R_{bt} để số chỉ của ampe kế tăng dần.
- Độ sáng của bóng đèn tăng dần khi số chỉ của Ampe kế tăng dần.

Theo em, thí nghiệm trên cho thấy cường độ dòng điện đặc trưng cho tính chất nào của dòng điện?

⇒ Thí nghiệm trên cho thấy cường độ dòng điện đặc trưng cho tính chất phát quang của dòng điện.

- Thay đèn Đ bằng một nam châm điện N.



+ Đóng khóa K, quan sát số lượng ghim giấy bằng sắt mà nam châm hút được.

+ Điều chỉnh biến trở để số chỉ của ampe kế chỉ giá trị lớn hơn giá trị ban đầu, quan sát số lượng ghim mà nam châm hút được.

Từ kết quả thí nghiệm cho thấy cường độ dòng điện đặc trưng cho tính chất nào của dòng điện?

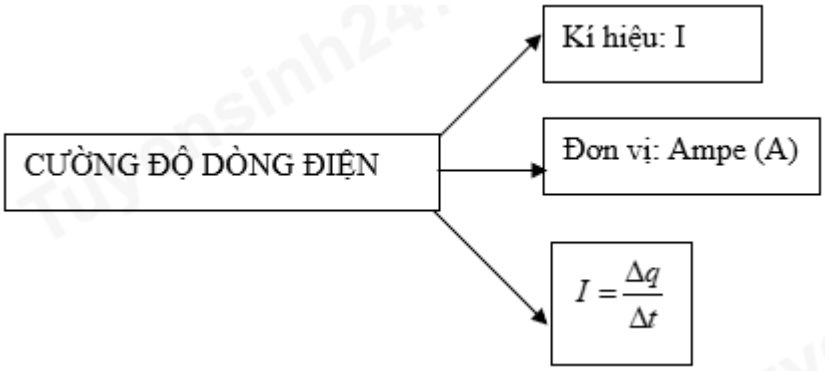
⇒ Thí nghiệm trên cho thấy cường độ dòng điện đặc trưng cho tính chất gây ra tương tác từ của dòng điện.

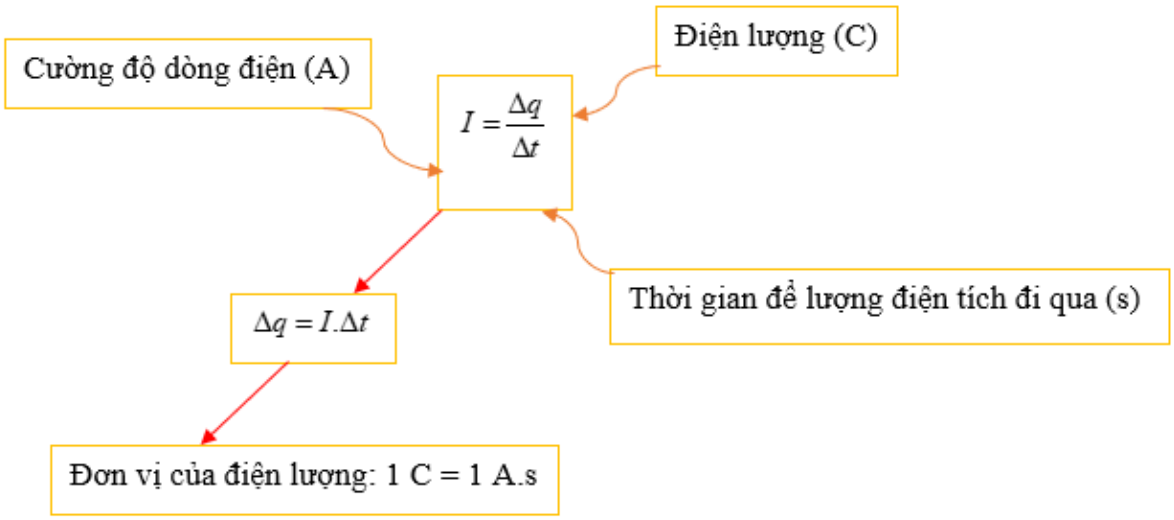
2 Công thức tính cường độ dòng điện

Ở THCS: Dòng điện là dòng chuyển dời có hướng của các hạt mang điện.

→ Nếu số lượng hạt mang điện dịch chuyển qua tiết diện S trong 1 đơn vị thời gian càng lớn thì I càng lớn.

Lượng điện tích dịch chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong một đơn vị thời gian được gọi là ***cường độ dòng điện.***





Trên một thiết bị dùng để nạp cho điện thoại di động có ghi thông số 10000 mA.h. Thông số đó cho biết điều gì?



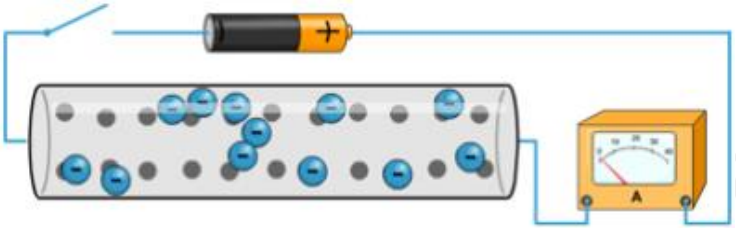
$\Rightarrow$ Thông số 10000mA.h có nghĩa là nó sẽ cung cấp dòng điện 10000mA cho thiết bị của bạn hoạt động được trong 1h.

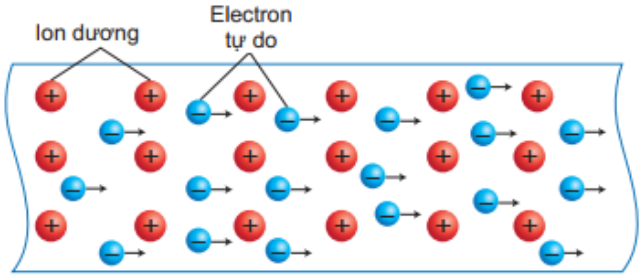
II. LIÊN HỆ GIỮA CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN VỚI MẬT ĐỘ VÀ TỐC ĐỘ CỦA CÁC HẠT MANG ĐIỆN

1 Dòng điện chạy trong dây dẫn kim loại



Hạt tải điện trong KIM LOẠI: **electron tự do**





Quy ước: Chiều dòng điện là chiều dịch chuyển của các điện tích dương.

Trong dây dẫn kim loại, chiều dòng điện ngược với chiều dịch chuyển của các e tự do.

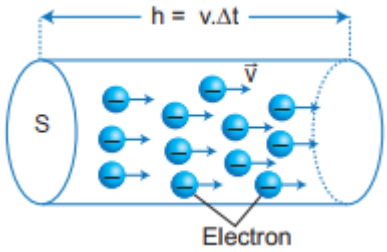
2 Biểu thức liên hệ giữa cường độ dòng điện với mật độ và tốc độ của các hạt mang

S là diện tích tiết diện thẳng của dây dẫn.

n là mật độ hạt mang điện

v là tốc độ dịch chuyển của e

e là độ lớn điện tích của electron



Trong khoảng thời gian Δt, số electron N chạy qua tiết diện thẳng của dây dẫn là:

$N = n.S.h = n.S.v.\Delta t$

$\rightarrow$ Điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong khoảng thời gian Δt là:

$\Delta q = N.e = S.n.v.e.\Delta t$

$\Rightarrow$ Cường độ dòng điện chạy qua một dây dẫn kim loại là: $\boxed{I = S.n.v.e}$

3 Bài tập vận dụng

Đề bài:

Một dây dẫn bằng kim loại, tiết diện tròn, có đường kính tiết diện là d = 2mm, có dòng điện I = 5A chạy qua. Cho biết mật độ electron tự do trong dây dẫn là n = $8,45.10^{28}$ electron/m^3. Hãy tính tốc độ dịch chuyển có hướng của các electron trong dây dẫn.

Cách giải:

Ta có: $I = n.v.S.e \rightarrow v = \dfrac{I}{n.S.e}$

Lại có: $S = \pi \dfrac{d^2}{4}$

$$\Rightarrow v = \frac{4I}{n.\pi d^2 e} = \frac{4.5}{8,45.10^{28}\pi.\left(2.10^{-3}\right)^2.1,6.10^{-19}} \approx 1,2.10^{-4} m/s = 0,12mm/s.$$