

## CHƯƠNG II: DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI.

### I. Dòng điện

Theo các kiến thức đã học ta biết:

1. Dòng điện là dòng dịch chuyển có hướng của các hạt mang điện.
2. Dòng điện trong kim loại là dòng dịch chuyển có hướng của các hạt electron tự do.
3. Chiều của dòng điện được quy ước là chiều dịch chuyển có hướng của các điện tích dương trong vật dẫn. Chiều quy ước của dòng điện chạy qua dây dẫn kim loại ngược chiều với chiều dịch chuyển có hướng của các hạt điện tích trong kim loại đó.
4. Dòng điện chạy trong vật dẫn có thể gây những tác dụng phụ: tác dụng từ, nhiệt, cơ, hóa, sinh... trong đó tác dụng từ là tác dụng đặc trưng nhất.
5. Trị số của dòng điện cho biết mức độ mạnh hay yếu của dòng điện. Đại lượng này được đo bằng ampe kế và có đơn vị là ampe(A)/.

### II. Cường độ dòng điện, dòng điện không đổi.

1. Nếu có một đại lượng điện tích  $\Delta q$  dịch chuyển qua tiết diện S của dây dẫn trong thời gian  $\Delta t$  thì cường độ dòng điện là:

$$I = \Delta q / \Delta t \quad (7.1)$$

Vậy cường độ dòng điện được xác định bằng thương số của điện lượng  $\Delta q$  dịch chuyển qua tiết diện thẳng và vật dẫn trong khoảng thời gian  $\Delta t$  và khoảng thời gian đó.

2. Dòng điện không đổi:

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

Thay cho công thức 7.1, cường độ dòng điện không đổi được tính theo công thức:

$$I = q/t \quad (7.2)$$

Trong đó,  $q$  là điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của vật dẫn trong khoảng thời gian  $t$ .

3. Đơn vị của cường độ dòng điện và điện lượng.

a) Đơn vị của cường độ dòng điện trong hệ SI là ampe được xác định là:

$$1A = 1C/1s$$

Ampe là một trong bảy đơn vị cơ bản của hệ SI.

b) Đơn vị của điện lượng là Culông (C), được định nghĩa theo đơn vị ampe.

$$1C = 1 A.s.$$

### III. Nguồn điện

1. Điều kiện để có dòng điện.

a) Theo kiến thức đã học ta biết:

+ Các vật cho dòng điện chạy qua được gọi là vật dẫn. Các hạt mang điện trong các vật dẫn có đặc điểm là có thể dịch chuyển tự do.

+ Phải có hiệu điện thế giữa hai đầu một đoạn mạch hay giữa hai đầu một bóng đèn để có dòng điện chạy qua chúng.

b) Kết luận:

Điều kiện để có dòng điện là phải có một hiệu điện thế đặt vào hai đầu vật dẫn điện.

2. Nguồn điện.

Nguồn điện là dụng cụ để tạo ra và duy trì hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện.

Hiệu điện thế được duy trì ngay cả khi có dòng điện chạy qua các vật dẫn nối liền giữa hai cực của nó.

Có nghĩa là sự tích điện khác nhau ở các cực của nguồn điện tiếp tục được duy trì. Điều này được thể hiện trong nhiều nguồn điện bằng cách tách các electron ra khỏi cực của nguồn điện.

Khi đó có một cực thừa electron gọi là cực âm, một cực còn lại thiếu hoặc ít electron được gọi là cực dương. Việc tách đó do các lực bản chất khác với lực điện gọi là lực lạ.

#### **IV. Suất điện động của nguồn điện.**

##### **1. Công của nguồn điện**

Công của các lực lạ thực hiện làm dịch chuyển các điện tích qua nguồn được gọi là công của nguồn điện.

Nguồn điện là một nguồn năng lượng vì nó có khả năng thực hiện công khi dịch chuyển các điện tích dương bên trong nguồn điện ngược chiều điện trường hoặc dịch chuyển các điện tích âm bên trong nguồn điện cùng chiều điện trường.

##### **2. Suất điện động của nguồn điện.**

a) Định nghĩa: Suất điện động  $\xi$  của một nguồn điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng thực hiện công của nguồn điện và được đo bằng thương số giữa công  $A$  của lực lạ thực hiện dịch chuyển một điện tích  $q$  ngược chiều điện trường và độ lớn của điện tích  $q$  đó.

b) Công thức:  $\xi = A/q$  (7.3)

c) Đơn vị. Từ định nghĩa và công thức (7.3), ta thấy suất điện động có cùng đơn vị với hiệu điện thế và hiệu điện thế là Vôn (V):  $1V = 1J/1C$

Số vôn ghi trên mỗi nguồn điện cho biết trị số của suất điện động của nguồn điện đó. Như đã biết số vôn này cũng là giá trị của hiệu điện thế giữa hai đầu của nguồn điện khi mạch hở. Vì vậy, suất điện động của nguồn điện có giá trị bằng hiệu điện thế giữa hai cực của nó khi mạch hở.

Trong mạch điện kín, dòng điện chạy qua mạch ngoài và cả mạch trong.

Như vậy, nguồn điện cũng là một vật dẫn và cũng có điện trở. Điện trở này được gọi là điện trở trong của nguồn điện. Vì vậy mỗi nguồn điện được đặc trưng bằng suất điện động  $\xi$  và điện trở trong  $r$  của nó.

#### **VI. PIN và Acquy (Đọc thêm)**

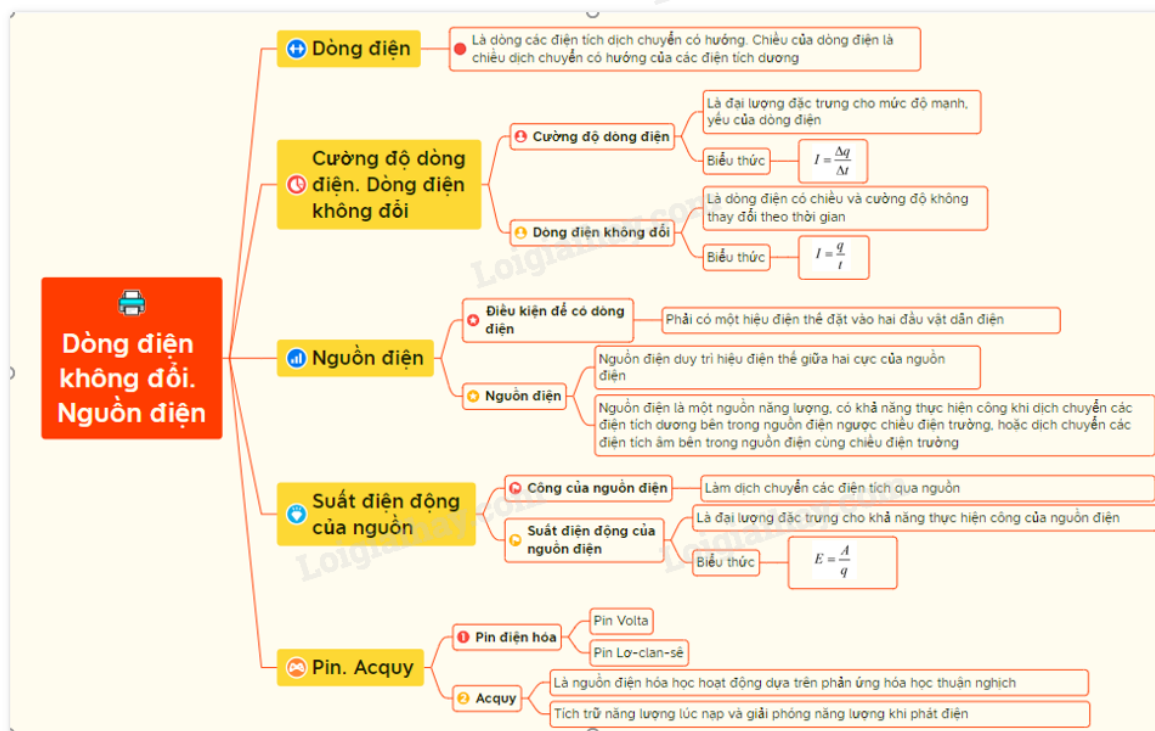
##### **1. Pin điện hóa**

Cấu tạo chung của các pin điện hóa là gồm hai cực có bản chất hóa học khác nhau, được ngâm trong chất điện phân (dung dịch axit, bazơ hoặc muối ...)

Do tác dụng hóa học, các cực của pin điện hóa được tích điện khác nhau và giữa chúng có một hiệu điện thế bằng giá trị của suất điện động của pin. Khi đó năng lượng hóa học chuyển thành điện năng dự trữ trong nguồn điện.

2. Acquy là nguồn điện hóa học hoạt động dựa trên phản ứng hóa học thuận nghịch: nó tích trữ năng lượng lúc nạp điện và giải phóng năng lượng này khi phát điện.

## Sơ đồ tư duy về dòng điện không đổi. Nguồn điện



### CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN, SUẤT ĐIỆN ĐỘNG CỦA NGUỒN ĐIỆN.

#### PP chung:

※ Tính cường độ dòng điện, số electron đi qua một đoạn mạch.

Dùng các công thức  $I = \frac{q}{t}$  (q là điện lượng dịch chuyển qua đoạn mạch)

$$N = \frac{q}{|e|} \quad (|e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C})$$

※ Tính suất điện động hoặc điện năng tích lũy của nguồn điện.

Dùng công thức  $\xi = \frac{A}{q}$  ( $\xi$  là suất điện động của nguồn điện, đơn vị là Vôn (V))

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

#### Trả lời:

Cường độ dòng điện chạy trong dây dẫn được tính bằng công thức:  $I = \frac{q}{t}$

→ Số electron dịch chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong 1 s là:

$$n = \frac{I \cdot \Delta t}{e} = \frac{1 \cdot 1}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 6,25 \cdot 10^{18} \text{ (electron)}$$

Đáp số:  $n = 6,25 \cdot 10^{18}$  (electron)

1. Cường độ dòng điện chạy qua dây tóc bóng đèn là  $I = 0,5 \text{ A}$ .
- Tính điện lượng dịch chuyển qua tiết diện thẳng của dây tóc trong 10 phút ?
  - Tính số electron dịch chuyển qua tiết diện thẳng của dây tóc trong khoảng thời gian trên ?  
Đ s:  $300 \text{ C}$ ,  $18,75 \cdot 10^{20}$  hạt e.
2. Suất điện động của một nguồn điện là  $12 \text{ V}$ . Tính công của lực lạ khi dịch chuyển một lượng điện tích là  $0,5 \text{ C}$  bên trong nguồn điện từ cực âm đến cực dương của nó ?  
Đ s:  $6 \text{ J}$ .
3. Tính suất điện động của nguồn điện. Biết rằng khi dịch chuyển một lượng điện tích  $3 \cdot 10^{-3} \text{ C}$  giữa hai cực bên trong nguồn điện thì lực lạ thực hiện một công là  $9 \text{ mJ}$ .  
Đ s:  $3 \text{ V}$ .
4. Suất điện động của một acquy là  $6 \text{ V}$ . Tính công của lực lạ khi dịch chuyển một lượng điện tích là  $0,16 \text{ C}$  bên trong acquy từ cực âm đến cực dương của nó ?  
Đ s:  $0,96 \text{ J}$ .
5. Tính điện lượng và số electron dịch chuyển qua tiết diện ngang của một dây dẫn trong một phút. Biết dòng điện có cường độ là  $0,2 \text{ A}$ .  
Đ s:  $12 \text{ C}$ ,  $0,75 \cdot 10^{20}$  hạt e.

**Câu 6.** Tác dụng cơ bản nhất của dòng điện là tác dụng

- A.** từ                                      **B.** nhiệt                                      **C.** hóa                                      **D.** cơ

**Câu 7.** Khi có dòng điện chạy qua vật dẫn là đoạn mạch nối giữa hai cực của nguồn điện thì các hạt mang điện tham gia vào chuyển động có hướng dưới tác dụng của lực

- A.** Cu – lông                                      **B.** hấp dẫn                                      **C.** đàn hồi                                      **D.** điện trường

**Câu 8.** Khi có dòng điện chạy qua vật dẫn là nguồn điện thì các hạt mang điện tham gia vào chuyển động có hướng dưới tác dụng của lực

- A.** điện trường                                      **B.** cu - lông                                      **C.** lạ                                      **D.** hấp dẫn

**Câu 9** Cường độ dòng điện được xác định bằng công thức nào sau đây?

- A.**  $I = q \cdot t$                                       **B.**  $I = \frac{q}{t}$                                       **C.**  $I = \frac{t}{q}$                                       **D.**  $I = \frac{q}{e}$

**Câu 10.** Chọn câu phát biểu **sai**.

- A.** Dòng điện là dòng chuyển dời có hướng của các hạt mang điện.
- B.** Dòng điện có chiều không đổi và cường độ không thay đổi theo thời gian gọi là dòng điện một chiều.
- C.** Cường độ dòng điện đặc trưng cho tác dụng mạnh, yếu của dòng điện.
- D.** Tác dụng nổi bật nhất của dòng điện là tác dụng nhiệt.

**Câu 11.** Chọn câu phát biểu đúng.

- A. Dòng điện là dòng chuyển dời của các điện tích.
- B. Dòng điện không đổi là dòng điện có chiều không thay đổi.
- C. Dòng điện không đổi là dòng điện có cường độ (độ lớn) không thay đổi.
- D. Dòng điện có các tác dụng như: từ, nhiệt, hóa, cơ, sinh lý...**

**Câu 12.** Cường độ dòng điện được đo bằng

- A. Nhiệt kế
- B. Vôn kế
- C. ampe kế**
- D. Lực kế

**Câu 13.** Đơn vị của cường độ dòng điện là

- A. Vôn (V)
- B. ampe (A)**
- C. niuton (N)
- D. fara (F)

**Câu 14.** Chọn câu sai

- A. Đo cường độ dòng điện bằng ampe kế.
- B. Ampe kế mắc nối tiếp vào mạch điện cần đo cường độ dòng điện chạy qua
- C. Dòng điện chạy qua ampe kế có chiều đi vào chốt dương (+) và đi ra từ (-).
- D. Dòng điện chạy qua ampe kế có chiều đi vào chốt âm (-) và đi ra từ chốt (+).**

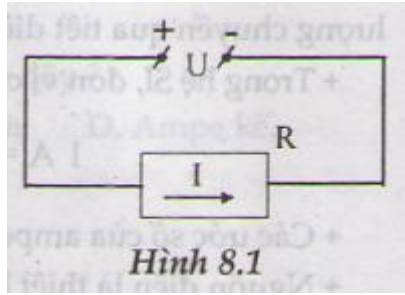
**Câu 15.** Điều kiện để có dòng điện là chỉ cần

- A. có các vật dẫn điện nối liền nhau thành mạch điện kín
- C. có hiệu điện thế.
- B. duy trì một hiệu điện thế giữa hai đầu vật dẫn.**
- D. nguồn điện.

## BÀI 8. ĐIỆN NĂNG - CÔNG SUẤT ĐIỆN

### I. Điện năng tiêu thụ và công suất điện.

#### 1. Điện năng tiêu thụ của đoạn mạch.



- Nếu dòng điện có cường độ  $I$  thì sau một thời gian  $t$  sẽ có một điện lượng  $q=Itq=It$  di chuyển trong đoạn mạch (h.81) và khi đó lực điện một công là:

$$A=Uq=UIt \quad (8.1)$$

Trong đó:  $U$  là hiệu điện thế đặt vào 2 đầu đoạn mạch (V)

$q$  là lượng điện tích dịch chuyển (C)

$I$  là cường độ dòng điện trong mạch (A)

$t$  là thời gian điện tích dịch chuyển (s)

- Điện năng tiêu thụ của một đoạn mạch bằng tích của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch với cường độ dòng điện và thời gian dòng điện chạy qua đoạn mạch đó.  $A = U.I.t$

- Vì vậy, lượng điện năng mà một đoạn tiêu thụ khi có dòng điện chạy qua để chuyển hóa thành các dạng năng lượng khác được đo bằng công của lực điện trường khi dịch chuyển có hướng các điện tích.

**2. Công suất điện** của một đoạn mạch bằng tích của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch đó.

$$P = \frac{A}{t} = U.I \quad (8.2)$$

### II. Công suất tỏa nhiệt của vật dẫn khi có dòng điện chạy qua:

#### 1. Định luật Jun len xơ.

- Nếu đoạn mạch là vật dẫn có điện trở thuần  $R$  thì điện năng tiêu thụ của đoạn mạch được biến đổi hoàn toàn thành nhiệt năng.

- Định luật Jun\_LenXơ: Nhiệt lượng tỏa ra ở một vật dẫn tỉ lệ thuận với điện trở của vật dẫn, với bình phương cường độ dòng điện và với thời gian dòng điện chạy qua vật dẫn đó.

$$Q = R.I^2.t \quad (8.3)$$

#### 2. Công suất tỏa nhiệt của vật dẫn khi có dòng điện chạy qua.

Công suất tỏa nhiệt của vật dẫn khi có dòng điện chạy qua được xác định bằng nhiệt lượng tỏa ra ở

vật dẫn đó trong khoảng thời gian 1 giây.  $P = \frac{U^2}{R} = R.I^2$

### III. Công và công suất của nguồn điện.

#### 1. Công của nguồn điện

Theo định luật bảo toàn năng lượng, điện năng tiêu thụ trong toàn mạch bằng công của các lực lạ bên trong nguồn điện. Công thức tính công  $A_{ng}$  của một nguồn điện khi tạo thành dòng điện có cường độ  $I$  chạy trong toàn mạch sau một thời gian  $t$  là:  $A = \xi .I.t$

- Công của nguồn điện bằng tích của suất điện động của nguồn điện với cường độ dòng điện và thời gian dòng điện chạy qua nguồn điện. Công của nguồn điện bằng công của dòng điện chạy trong toàn mạch.

## 2. Công suất của nguồn điện

Công suất  $P_{ng}$  của nguồn điện đặc trưng cho tốc độ thực hiện công của nguồn điện đó và được xác định bằng công của nguồn điện để thực hiện trong đơn vị thời gian. Công suất này cũng chính bằng công suất tiêu thụ điện năng của toàn mạch:

$$P_{ng} = A_{ng} / t = \xi I \quad (8.6)$$

## III. Bài tập:

### VẬN DỤNG ĐỊNH LUẬT JUN-LENXƠ. CÔNG SUẤT ĐIỆN.

#### PP chung:

Áp dụng công thức:

\* Công và công suất của dòng điện ở đoạn mạch:  $A = U.I.t$ ,  $P = \frac{A}{t} = U.I$

\* Định luật Jun-LenXơ:  $Q = R.I^2.t$  hay  $Q = \frac{U^2}{R}.t = U.I.t$

\* Công suất của dụng cụ tiêu thụ điện:  $P = U.I = R.I^2 = \frac{U^2}{R}$

$R_1 \qquad R_2$

**Ví dụ 1 :** Cho đoạn mạch gồm điện trở  $R_1 = 100 (\Omega)$ , mắc nối tiếp với điện trở  $R_2 = 200 (\Omega)$ . Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế  $U$  khi đó hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở  $R_1$  là 6 (V). Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là:

- A.  $U = 12$  (V).      B.  $U = 6$  (V).      C.  $U = 18$  (V).      D.  $U = 24$  (V).

Hướng dẫn:

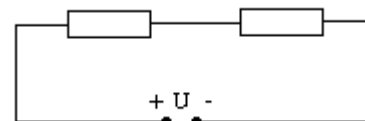
- Điện trở toàn mạch là:  $R = R_1 + R_2 = 300 (\Omega)$ .
- Cường độ dòng điện trong mạch là:  $I = U_1 / R_1 = 0,06$  (A).
- Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là  $U = I.R = 18$  (V)    Chọn: C

**Ví dụ 2 :** Cho mạch điện như hình, trong đó  $U = 9V$ ,  $R_1 = 1,5 \Omega$ . Biết hiệu điện thế hai đầu  $R_2 = 6V$ . Tính nhiệt lượng tỏa ra trên  $R_2$  trong 2 phút ?

$$U_1 = U - U_2 = 9 - 6 = 3V \rightarrow I_1 = U_1 / R_1 = 3 / 1,5 = 2A$$

$$R_2 = U_2 / I_1 = 6 / 2 = 3\Omega. \quad \rightarrow Q_2 = U_2^2 t / R_2 = 1440J$$

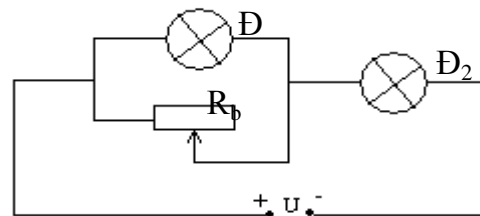
Đ s: 1440 J.



3. Có hai điện trở mắc giữa hai điểm có hiệu điện thế 12 V.

Khi  $R_1$  nối tiếp  $R_2$  thì công suất của mạch là 4 W. Khi  $R_1$  mắc song song  $R_2$  thì công suất mạch là 18 W. Hãy xác định  $R_1$  và  $R_2$  ?  
 Đ s:  $R_1 = 24 \Omega$ ,  $R_2 = 12 \Omega$ , hoặc ngược lại.

4. Hai bóng đèn  $D_1$  ghi 6V – 3 W và  $D_2$  ghi 6V - 4,5 W được mắc vào mạch điện như hình vẽ. Nguồn điện có hiệu điện thế  $U$  không thay đổi.



a. Biết ban đầu biến trở  $R_b$  ở vị trí sao cho 2 đèn sáng bình thường. Tìm điện trở của biến trở lúc này ? Trên mạch điện, đâu là  $D_1$ , đâu là  $D_2$  ?

b. Giả sử từ vị trí ban đầu ta di chuyển biến trở con chạy sang phải một chút thì độ sáng các đèn thay đổi thế nào ?

Đ s:  $R_b = 24 \Omega$

5. Cho mạch điện thắp sáng đèn như hình, Nguồn có suất điện động 12 V. Đèn loại 6 V – 3 W. Điều chỉnh  $R$  để đèn sáng bình thường. Tính công của nguồn điện trong khoảng thời gian 1h ? Tính hiệu suất của mạch chứa đèn khi sáng bình thường ?  
 Đ s: 21600 J, 50 %.

