**Chủ đề 21: CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN**

**I . TÓM TẮT LÝ THUYẾT – PHƯƠNG PHÁP GIẢI**

**1. Cường độ dòng điện**

- Cường độ dòng điện là đại lượng đặc trưng cho tác dụng mạnh, yếu của dòng điện, kí hiệu là $I$, đơn vị tính là ampe (A), và được xác định bằng thương số giữa điện lượng (lượng điện tích) chuyển qua tiết diện thẳng của vật dẫn với thời gian điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng đó

$$\begin{array}{c}I=\frac{Δq}{Δt}\#\left(1\right)\end{array}$$

$$\begin{array}{c}Trong đó, \left\{\begin{array}{c}I:cường độ dòng điện \left(A\right),\\Δq:điện lượng \left(C\right), \\Δt:thời gian \left(s\right). \end{array}\right.\end{array}$$

- Từ (1) ta thấy nếu lấy $Δq=1 C$, $Δt=1 s$ thì $I=1 C/1 s=1 C/s$, gọi là 1 ampe (A), như vậy ta có

$$\begin{array}{c}1 A=1 C/s.\end{array}$$

Từ đây ta suy ra $1 C=1 A∙1 s$, như vậy 1 C là điện lượng dịch chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong thời gian 1 s khi có dòng điện không dổi cường độ 1 A chạy qua.

- Cường độ dòng điện được đo bằng ampe kế. Để đo cường độ dòng điện chạy qua một đoạn mạch người ta mắc ampe kế nối tiếp với đoạn mạch đó như hình bên.

*A*

*I*

*M*

*R*

*N*

- Chiều dòng điện là chiều chuyển động của các hạt mang điện tích dương.

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

- Dòng điện một chiều khác với dòng điện không đổi ở chỗ dòng điện một chiều chỉ có chiều không đổi nhưng cường độ có thể thay đổi theo thời gian.



**2. Liên hệ giữa cường độ dòng điện với mật độ và tốc độ của các hạt mang điện**

**a. Dòng điện chạy trong dây dẫn kim loại**

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

- Trong kim loại có các electron tự do.Khi đặt vào hai đầu dây dẫn một hiệu điện thế, tức tạo ra một điện trường, điện trường này tác dụng lực điện lên các electron tự do làm cho chúng chuyển động có hướng ngược với hướng của điện trường, tạo thành dòng điện.

- Chiều dòng điện được quy ước là chiều từ cực dương qua dây dẫn đến cực âm của nguồn điện.

*- Chiều dịch chuyển có hướng của các electron tự do trong kim loại ngược với chiều quy ước của dòng điện.*

**

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

- Gọi $S$ là diện tích tiết diện thẳng của dây dẫn, $n$ là mật độ hạt mang điện (ở đây là số electron tự do trong một đơn vị thể tích), $v$ là tốc độ trung bình trong chuyển động có hướng của các electron và $e$ là độ lớn điện tích của mỗi electron thì cường độ $I$ của dòng điện chạy trong dây dẫn là

$$\begin{array}{c}I=Snve\#\left(2\right)\end{array}$$

$$\begin{array}{c}Trong đó, \left\{\begin{array}{c}I:cường độ dòng điện \left(A\right), \\S:diện tích \left(m^{2}\right), \\n:mật độ electron tự do \left(m^{−2}\right)\\ v:tốc độ \left(m/s\right), \\e=1,6×10^{−19} C. \end{array}\right.\end{array}$$

**PHƯƠNG PHÁP GIẢI**

**DẠNG 1: XÁC ĐỊNH CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN**

Áp dụng công thức Sử dụng các công thức

$$\begin{array}{c}I=\frac{Δq}{Δt}, N=\frac{Δq}{e}.\end{array}$$

$$\begin{array}{c}Trong đó, \left\{\begin{array}{c}I:cường độ dòng điện \left(A\right), \\Δq:điện lượng \left(C\right), \\Δt:thời gian \left(s\right), \\N:số điện tích dịch chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn,\\e:điện tích nguyên tố \left(C\right). \end{array}\right.\end{array}$$

**Ví dụ 1:** Trong một tia sét, một lượng điện tích âm có độ lớn $Δq=2,5 C$ được phóng xuống đất trong khoảng thời gian $Δt=1,0×10^{−4} s$. Coi dòng điện do tia sét này tạo ra là dòng điện không đổi thì cường độ $I$ của dòng điện này bằng bao nhiêu?

 **A.** 25 kA. **B.** 2,5 A. **C.** 25 A. **D.** 2,5 kA.

***Hướng dẫn giải:***

$$I=\frac{Δq}{Δt}=\frac{2,5}{1,0×10^{−4}}=2,5×10^{4} A.$$

**Ví dụ 2:** Trong một dây dẫn điện có dòng điện không đổi với cường độ $I=80 mA$, có bao nhiêu electron chạy qua tiết diện thẳng của dây trong $Δt=10 phút$?

**A.** $30×10^{20}$. **B.** $3,0×10^{10}$.  **C.** $3×10^{20}$. **D.** $30×10^{19}$.

***Hướng dẫn giải:***

Điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong thời gian $Δt=10 phút$ là

$\begin{array}{c}Δq=I.Δt=80×10^{−3}×10×60=48 C.\end{array}$Số electron chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong thời gian $Δt=10 phút$ là

$$\begin{array}{c}N=\frac{Δq}{e}=\frac{48}{1,6×10^{−19}}=3,0×10^{20}.\end{array}$$

## DẠNG 2: LIÊN HỆ GIỮA CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN VÀ TỐC ĐỘ CỦA CÁC HẠT MANG ĐIỆN

Sử dụng các công thức

$$\begin{array}{c}I=Snve.\end{array}$$

$$\begin{array}{c}Trong đó, \left\{\begin{array}{c}I:cường độ dòng điện \left(A\right), \\S:diện tích \left(m^{2}\right), \\n:mật độ electron tự do \left(m^{−2}\right)\\ v:tốc độ \left(m/s\right), \\e=1,6×10^{−19} C. \end{array}\right.\end{array}$$

**Ví dụ 3:** Một dây dẫn bằng kim loại, tiết diện tròn, có đường kính tiết diện thẳng là $d=2,0 mm$, có dòng điện không đổi cường độ $I=2,0 A$ chạy qua. Cho biết mật độ electron tự do trong dây dẫn là $n=8,5×10^{28} m^{−3}$. Lấy độ lớn điện tích của mỗi electron là $e=1,6×10^{−19} C$. Hãy tính tốc độ dịch chuyển có hướng $v$ của các electron tự do trong dây dẫn.

**A.** $4,7 m/s$. **B.** $0,47 m/s$.  **C.** $47 μm/s$. **D.** $4,7 μm/s$.

***Hướng dẫn giải:***

Diện tích tiết diện thẳng của dây dẫn này là

$$S=π\left(\frac{d}{2}\right)^{2}=π\frac{d^{2}}{4}.$$

Từ công thức $I=Snve$ ta suy ra tốc độ dịch chuyển có hướng của các electron tự do trong dây dẫn này là

$$\begin{array}{c}v=\frac{I}{Sne}=\frac{I}{π\frac{d^{2}}{4}ne}=\frac{4I}{πd^{2}ne}=\frac{4.2,0}{π.\left(2,0×10^{−3}\right)^{2}.8,5×10^{28}.1,6×10^{−19}}=4,7×10^{−5} m/s.\end{array}$$

**II. BÀI TẬP PHÂN DẠNG THEO MỨC ĐỘ**

**PHẦN I. Câu trắc nhiệm nhiều phương án lựa chọn**

**Mức độ BIẾT**

**Câu 1.** Đơn vị nào sau đây là một đơn vị đo của cường độ dòng điện?

**A.** Coulomb. **B.** Coulomb.giây. **C.** Coulomb/giây. **D.** Coulomb2/giây.

**Câu 2.** Hãy chọn thứ nguyên của cường độ dòng điện.

**A.** I. **B.** L.T. **C.** $L^{2}.T^{−3}$. **D.** $I.T^{−1}$.

**Câu 3.** Cường độ dòng điện có thể được đo bằng

**A.** thước kẻ. **B.** ampe kế. **C.** cân. **D.** đồng hồ.

**Câu 4.** Cường độ dòng điện là đại lượng vật lý đặc trưng cho

**A.** độ mạnh yếu của dòng điện. **B.** công suất của dòng điện.

**C.** tốc độ tiêu thụ năng lượng của dòng điện **D.** khả năng tỏa nhiệt của dòng điện.

**Câu 5.** Cường độ dòng điện là đại lượng

**A.** vector. **B.** vô hướng.

**C.** có thể đo bằng Watt kế. **D.** có thể đo bằng lực kế.

**Câu 6.** Một ampe là cường độ của một dòng điện tương ứng với …(1)… được chuyển qua tiết diện thẳng của một dây dẫn trong …(2)… Từ thích hợp điền vào hai chỗ trống là

**A.** điện tích nguyên tố - một giây **B.** $1,6×10^{−19}$ Coulomb – một giây

**C.** $10^{19}$ Coulomb – một phút **D.** một Coulomb – một giây

**Câu 7.** Một dòng chuyển dời có hướng của các hạt nào sau đây **không** được xem là một dòng điện?

**A.** Các hạt electron **B.** Các hạt ion $H^{+}$ **C.** Các hạt ion $Cl^{−}$ **D.** Các phân tử Nitrogen

**Câu 8.** Phát biểu nào sau đây về cường độ dòng điện là **không** đúng?

 **A.** Đơn vị cường độ dòng điện là Ampe.

 **B.** Cường độ dòng điện được đo bằng Ampe kế.

 **C.** Cường độ dòng điện càng lớn thì trong một đơn vị thời gian điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của vật dẫn càng nhiều.

 **D.** Dòng điện không đổi là dòng điện chỉ có chiều không thay đổi theo thời gian.

**Câu 9.** Cho các hạt ion dương và các hạt ion âm có cùng số lượng, độ lớn điện tích và tốc độ trôi, chuyển động thành hai dòng có hướng. Đâu là một dòng điện có cường độ khác không?

**A.** Hai dòng ion khác dấu, ngược chiều. **B.** Hai dòng ion khác dấu, cùng chiều.

**C.** Hai dòng ion dương, ngược chiều. **D.** Hai dòng ion âm, ngược chiều.

**Câu 10.** Dòng điện không đổi là dòng điện có

 **A.** cường độ không đổi không đổi theo thời gian.

 **B.** chiều không thay đổi theo thời gian.

 **C.** chiều và cường độ thay đổi theo thời gian.

 **D.** chiều và cường độ không thay đổi theo thời gian.

**Câu 11.** Cường độ dòng điện không đổi được tính bằng công thức nào sau đây, cho q là điện lượng truyền qua tiết diện S của dây dẫn trong thời gian t.

 **A.**  **B.**  **C.**  **D.** 

**Câu 12.** Cường độ dòng điện không đổi qua một vật dẫn phụ thuộc vào những yếu tố nào?

I. Mật độ hạt tải điện trong vật dẫn

II. Bản chất của vật dẫn

III. Thời gian dòng điện qua vật dẫn.

 **A.** I và II. **B.** I. **C.** I, II, III. **D.** II và III.

**Câu 13.** Điều kiện để có dòng điện là

 **A.** phải có một vật dẫn điện.

 **B.** phải có các hạt mang điện.

 **C.** phải có các hạt mang điện chuyển động hỗn loạn.

 **D.** phải có các hạt mang điện chuyển động có hướng.

**Câu 14.** Dòng điện là

 **A.** dòng chuyển động của các điện tích.  **B.** dòng chuyển dời có hướng của các điện tích.

 **C.** dòng chuyển dời của eletron. **D.** dòng chuyển dời của ion dương.

**Câu 15.** Dòng điện trong kim loại là dòng chuyển dời có hướng của

 **A.** các ion dương.  **B.** các electron. **C.** các ion âm.  **D.** các nguyên tử.

**Mức độ HIỂU**

**Câu 16.** Dòng điện chạy trong mạch điện nào dưới đây không phải là dòng điện không đổi ?

**A.** Trong mạch điện thắp sáng đèn của xe đạp với nguồn điện là dynamo.

**B.** Trong mạch điện kín của đèn pin.

**C.** Trong mạch điện kín thắp sáng đèn với nguồn điện là acquy.

**D.** Trong mạch điện kín thắp sáng đèn với nguồn điện là pin Mặt Trời.

**Câu 17.** Điều kiện để có dòng điện là

 **A.** có hiệu điện thế.  **B.** có điện tích tự do.

 **C.** có điện trường và điện tích tự do.  **D.** có nguồn điện.

**Câu 18.** Hạt nào sau đây không thể tải điện?

 **A.** proton.  **B.** electron. **C.** ion.  **D.** neutron.

**Câu 19.** Tác dụng nào dưới đây không phải là tác dụng của dòng điện?

 **A.** Tác dụng cơ.  **B.** Tác dụng nhiệt. **C.** Tác dụng hoá học. **D.** Tác dụng từ.

**Câu 20.** Một dây dẫn (A) làm bằng một kim loại nào đó, có chiều dài $l$, có tiết diện đều $S$, vận tốc trôi của các electron là $v$, mật độ electron dẫn là $n$. Dòng điện qua dây dẫn hoặc hệ dây dẫn nào sau đây có cùng cường độ với dây dẫn A? Cho rằng vận tốc trôi của các electron dẫn là không đổi.

**A.** Một dây dẫn có cùng chiều dài, làm bằng cùng vật liệu, có tiết diện $S$/2.

**B.** Một dây dẫn có cùng chiều dài, làm bằng vật liệu có mật độ electron là 1,5$n$, có tiết diện 1,5$S$.

**C.** Hai dây (A) được hàn nối đuôi nhau, các electron chạy liên tục từ dây dẫn này sang dây dẫn kia.

**D.** Hai đoạn dây dẫn giống hệt với dây dẫn A, được cặp song song nhau và hàn dính lại.

**Câu 21.** Những yếu tố nào sau đây ảnh hưởng đến vận tốc trôi của các hạt tải điện trong vật dẫn?

I. Cường độ điện trường trong lòng vật dẫn.

II. Cấu trúc phân tử của kim loại làm vật dẫn.

III. Điện tích của hạt tải điện.

IV. Khối lượng của hạt tải điện.

**A.** I, II. **B.** I, II, III. **C.** II, IV. **D.** I, II, III, IV.

**Câu 22.** Những yếu tố nào sau đây ảnh hưởng đến cường độ dòng điện chạy qua một dây dẫn? Cho hiệu điện thế hai đầu dây dẫn là không đổi.

I. Chiều dài của dây dẫn.

II. Tiết diện của dây dẫn.

III. Chất liệu làm dây dẫn.

 **A.** I, II. **B.** II, III. **C.** III. **D.** I, II, III.

**Câu 23.** Tính số electron đi qua tiết diện thẳng của một dây dẫn kim loại trong 1 giây nếu có điện lượng 15 C dịch chuyển qua tiết diện đó trong 30 giây.

 **A.**  **B.** **C.** **D.**

**Hướng dẫn giải**

$$N=\frac{Δq}{e}=\frac{15/30}{1,6×10^{−19}}=3,125×10^{18}.$$

**Câu 24.** Cường độ dòng điện không đổi chạy qua dây tóc của một bóng đèn là 0,5 A thì điện lượng dịch chuyển qua tiết diện thẳng của dây tóc trong một phút là

 **A.** 70 C.  **B.** 60 C.  **C.** 80 C.  **D.** 30 C.

**Hướng dẫn giải**

$$Δq=IΔt=0,5×60=30 C.$$

**Câu 25.** Số electron đi qua tiết diện thẳng của một dây dẫn kim loại trong 1 giây là . Điện lượng tải qua tiết diện đó trong 15 giây là

 **A.** 10 C.  **B.** 20 C.  **C.** 30 C.  **D.** 40 C.

**Hướng dẫn giải**

$$Δq=Nq\_{e}Δt=1,25×10^{19}×1,6×10^{−19}×15=30 C.$$

**Câu 26.** Một dòng điện không đổi chạy qua một tiết diện thẳng trong 10 s thì điện lượng chuyển chạy qua dây là 5 C. Sau 50 s, điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng đó là

 **A.** 5 C.  **B.** 10 C.  **C.** 50 C.  **D.** 25 C.

**Hướng dẫn giải**

$$Δq^{'}=Δq\frac{Δt^{'}}{Δt}=5×\frac{50}{10}=25 C.$$

**Câu 27.** Cho một dòng điện không đổi trong 10 s, điện lượng chuyển qua một tiết diện thẳng là 2 C. Sau 50 s, điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng đó là

 **A.** 5 C.  **B.** 10 C.  **C.** 50 C.  **D.** 25 C.

**Hướng dẫn giải**

$$Δq^{'}=\frac{ΔqΔt^{'}}{Δt}=\frac{2×50}{10}=10 C.$$

**Câu 28.** Một dòng điện không đổi, sau 2 phút có một điện lượng 24 C chuyển qua một tiết diện thẳng. Cường độ của dòng điện đó là

 **A.** 12 A.  **B.**   **C.** 0,2 A.  **D.** 48 A.

**Hướng dẫn giải**

$$I=\frac{Δq}{Δt}=\frac{24}{2×60}=0,2 A.$$

**Câu 29.** Số electron dịch chuyển qua tiết diện thẳng của dây trong thời gian 4 s là , cường độ dòng điện qua dây dẫn là

 **A.** 1 A.  **B.** 2 A.  **C.** 0,25 A.  **D.** 0,5 A.

**Hướng dẫn giải**

$$I=\frac{Δq}{Δt}=\frac{Ne}{Δt}=\frac{6,25×10^{18}×1,6×10^{−19}}{4}=0,25 A.$$

**Câu 30.** Dòng điện chạy qua bóng đèn hình của một ti vi thường dùng có cường độ , số electron tới đập vào màn hình của tivi trong mỗi giây là

 **A.**  **B.**   **C.**  **D.** 

**Hướng dẫn giải**

$$N=\frac{Δq}{e} =\frac{IΔt}{e}=\frac{30×10^{−6}×1}{1,6×10^{−19}}=1,875×10^{14}$$

**Mức độ VẬN DỤNG**

**Câu 31.** Một dòng điện không đổi có cường độ 3 A thì sau một khoảng thời gian có một điện lượng 4 C chuyển qua một tiết diện thẳng. Cùng thời gian đó, với dòng điện 4,5 A thì có một điện lượng chuyển qua tiết diện thằng là

 **A.** 4 C.  **B.** 8 C.  **C.** 4,5 C.  **D.** 6 C.

**Hướng dẫn giải**

$$t\_{1}=t\_{2}⇒\frac{Δq\_{1}}{I\_{1}}=\frac{Δq\_{2}}{I\_{2}}⇒Δq\_{2}=Δq\_{1}\frac{I\_{2}}{I\_{1}}=4×\frac{4,5}{3}=6 C.$$

**Câu 32.** Một dòng điện không đổi trong thời gian 10 s có một điện lượng 1,6 C chạy qua, số electron chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong thời gian 100 s là

 **A.**  electron. **B.**  electron. **C.**  electron. **D.**  electron.

**Hướng dẫn giải**

$$N=\frac{Δq}{e}\frac{Δt^{'}}{Δt} =\frac{1,6}{1,6×10^{−19}}\frac{100}{10}=10^{20}.$$

**Câu 33.** Một dòng điện không đổi trong thời gian 10 s có một điện lượng 1,6 C chạy qua. Số electron chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong thời gian 1 s là

 **A.**  electron.  **B.** electron.  **C.**  electron.  **D.** electron.

**Hướng dẫn giải**

$$N=\frac{Δq}{e}\frac{Δt^{'}}{Δt}=\frac{1,6}{1,6×10^{−19}}\frac{1}{10}=10^{18}.$$

**Câu 34.** Trong dây dẫn kim loại có một dòng điện không đổi chạy qua có cường độ là 1,6 mA chạy qua. Trong một phút số lượng electron chuyển qua một tiết diện thẳng là

 **A.**  electron.  **B.** electron. **C.** electron.  **D.** electron.

**Hướng dẫn giải**

$$N=\frac{Δq}{e}=\frac{IΔt}{e}=\frac{1,6×10^{−3}×60}{1,6×10^{−19}}=6×10^{17}.$$

**Câu 35.** Một tụ điện có điện dung  được tích điện bằng một hiệu điện thế 3 V. Sau đó nối hai cực của bản tụ lại với nhau, thời gian điện tích trung hòa là . Cường độ dòng điện trung bình chạy qua dây nối trong thời gian đó là

 **A.** 1,8 A.  **B.** 180 mA.  **C.** 600 mA.  **D.** 0,5 A.

**Hướng dẫn giải**

$$I=\frac{Q}{t}=\frac{CU}{t}=\frac{6×10^{−6}×3}{10^{−4}}=18×10^{−2} A=180 mA.$$

**Câu 36.** Cho một dòng điện 10 A chạy qua một đoạn dây dẫn bằng kim loại dài 70 cm có đường kính tiết diện 2,5 mm. Mật độ electron dẫn của kim loại này là 8,5$×10^{28}$ electron/$m^{3}$. Thời gian trung bình mà mỗi electron dẫn di chuyển đến hết chiều dài đoạn dây **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

 **A.** 4670 s.  **B.** 6470 s.  **C.** 4400 s.  **D.** 7640 s.

**Hướng dẫn giải**

$$t=\frac{l}{v}=\frac{lSne}{I}=\frac{nπd^{2}el}{4I}=\frac{8,5×10^{28}×π×\left(2,5×10^{−3}\right)^{2}×1,6×10^{−19}×0,7}{4×10}≈4670,75 s$$

**Câu 37.** Một ống chứa khí Hydrogen bị ion hóa đặt trong điện trường mạnh giữa hai điện cực. Các electron chuyển động về cực dương, các proton chuyển động về cực âm. Biết mỗi giây có 2,4$×10^{18}$ electron và 1,2$×10^{18}$ ion dương (là một phân tử khí Hydrogen mất đi một electron) chuyển động qua tiết diện của ống. Hãy xác định cường độ dòng điện trong ống.

 **A.** 0,576 A.  **B.** 0,384 A.  **C.** 0,192 A.  **D.** 0,219 A.

**Hướng dẫn giải**

$$I=\frac{Δq}{Δt}=\frac{Ne}{Δt}=\frac{2,4×10^{18}×1,6×10^{−19}}{1}=0,384 A$$

**Câu 38.** Một dây dẫn bằng kim loại có tiết diện tròn, đường kính tiết diện 3 mm, có dòng điện 4 A chạy qua. Cho biết mật độ electron tự do trong dây dẫn là 8,45$×10^{28 }m^{−3}$. Vận tốc trôi của các electron gần bằng

 **A.** 0,01 mm/s  **B.** 0,04 mm/s.  **C.** 0,07 mm/s.  **D.** 1,2 mm/s.

**Hướng dẫn giải**

$$v=\frac{I}{Sne}=\frac{4I}{πd^{2}ne}=\frac{4×4}{π×\left(3×10^{−3}\right)^{2}×8,45×10^{28 }×1,6×10^{−19}}≈0,04 mm/s$$

**Câu 39.** Dòng điện không đổi có cường độ 1,3 A chạy trong một ống đồng có đường kính trong là 1,8 mm, đường kính ngoài là 2 mm. Khối lượng riêng và khối lượng mol của đồng lần lượt là 9 tấn/$m^{3}$ và 64 g/mol. Mỗi nguyên tử đồng cung cấp một electron tự do. Độ lớn vận tốc trôi của các electron tự do tạo nên dòng điện khoảng

 **A.** 0,18 $μm/s$.  **B.** 0,28 $μm/s$.  **C.** 0,38 $μm/s$.  **A.** 0,48 $μm/s$.

**Hướng dẫn giải**

$$\begin{array}{c}v=\frac{I}{Sne}=\frac{4IA}{πd^{2}N\_{A}ρe}=\frac{4×1,3×64×10^{−3}}{π×\left(1,8×10^{−3}\right)^{2}×6,02×10^{23}×9×10^{3}×1,6×10^{−19}}≈0,38 μm/s.\end{array}$$

**Câu 40.** Giả sử có một vật được nối với hai dây dẫn mang hai dòng điện có cùng cường độ là 2 A. Một dòng điện đi vào vật, một dòng điện đi ra khỏi vật. Số electron của vật thay đổi như thế nào theo thời gian?

 **A.** Tăng $1,25×10^{19}$ hạt mỗi giây. **B.** Giảm $1,25×10^{19}$ hạt mỗi giây.

 **C.** Không đổi. **D.** Tăng $2,5×10^{19}$ hạt mỗi giây.

**Hướng dẫn giải**

*Dòng điện đi vào vật bằng dòng điện đi ra khỏi vật nên vật không có sự tích trữ điện tích.*

## PHẦN II. Câu trắc nhiệm đúng sai

**Câu 1.** Hãy nhận định đúng, sai khi nói về dòng điện.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Dòng điện có thể tồn tại trong kim loại. | **Đ** |  |
| **b** | Dòng điện không thể tồn tại trong chân không vì trong chân không không có hạt tải điện. |  | **S** |
| **c** | Muốn có dòng điện, bắt buộc phải có các electron chuyển động thành một dòng có hướng. |  | **S** |
| **d** | Nước tinh khiết là một chất có mật độ hạt tải điện rất cao. |  | **S** |

**Hướng dẫn giải**

*a. Kim loại là vật dẫn điện*

*b. Các hạt mang điện có thể chuyển động trong chân không, tạo nên một dòng điện.*

*c. Dòng điện có thể là dòng chuyển động có hướng của các ion, không nhất thiết là electron.*

*d. Nước tinh khiết là một chất cách điện, trong nước tinh khiết không có các ion để tải điện.*

**Câu 2.** Hãy nhận định đúng, sai khi nói về một dây dẫn thẳng được đặt giữa một hiệu điện thế không đổi.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Cường độ điện trường trong lòng dây dẫn giảm nếu tăng chiều dài của dây. | **Đ** |  |
| **b** | Vận tốc trôi của các hạt tải điện tăng nếu giảm chiều dài của dây. | **Đ** |  |
| **c** | Khi tăng tiết diện của dây, cường độ dòng điện tăng vì các hạt tải điện được chuyển động trong không gian rộng hơn, do đó được tăng vận tốc trôi. |  | **S** |
| **d** | Mật độ của hạt tải điện không phụ thuộc vào đặc điểm hình học của dây dẫn (chiều dài, tiết diện, hình dạng,…) | **Đ** |  |

**Hướng dẫn giải**

*a. Cùng một hiệu điện thế, trên một chiều dài lớn hơn, số volt/mét giảm, tức là cường độ điện trường giảm.*

*b. Nếu giảm chiều dài dây, ta tăng cường độ điện trường, tăng lực điện tác dụng lên các hạt tải điện, gia tốc tăng và vận tốc trôi tăng.*

*c. Dòng điện tăng là do số lượng hạt tải điện tăng lên, không phải do không gian rộng hơn, vì không gian ấy cũng có các hạt tải điện chiếm chỗ.*

*d. Mật độ hạt tải điện chỉ phụ thuộc vào vật liệu làm dây dẫn.*

**Câu 3.** Cho một đoạn dây dẫn có tiết diện tròn, đường kính tiết diện đều như có một đoạn đường kính nhỏ hơn so với phần còn lại của dây dẫn. Trong quá trình dòng điện chạy qua, đoạn dây có đường kính hẹp không bị tích điện.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Tiết diện của đoạn hẹp bé hơn tiết diện của dây chính. | **Đ** |  |
| **b** | Cường độ dòng điện trong dây chính bằng với cường độ dòng điện qua đoạn bị hẹp. | **Đ** |  |
| **c** | Mật độ electron dẫn ở đoạn bị hẹp thấp hơn so với trong dây chính. |  | **S** |
| **d** | Vận tốc trôi của electron trong đoạn bị hẹp lớn hơn so với trong dây chính. | **Đ** |  |

**Hướng dẫn giải**

*a. Đúng*

*b. Phần dây có tiết diện hẹp không bị tích điện, suy ra điện lượng đi vào bằng với điện lượng đi ra trên một đơn vị thời gian, nghĩa là dòng điện là đồng nhất trên cả dây.*

*c. Mật độ electron dẫn phụ thuộc vào bản chất của vật liệu, không phụ thuộc vào đặc điểm hình học.*

*d. Do dòng điện là đồng nhất, nơi có tiết diện nhỏ phải có vận tốc trôi lớn.*

**Câu 4.** Người ta đặt một thanh thép như hình bên vào một hiệu điện thế không đổi. Biết thanh thép có tiết diện dạng hình vuông có chu vi trong là 8 cm, bề dày 1 mm. Cho mật độ hạt tải điện của thép là 8,4$×10^{28}$ electron/$m^{3}$ và vận tốc trôi của các hạt tải điện là 0,4 mm/s.



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Hạt tải điện trong thanh thép là các electron. | **Đ** |  |
| **b** | Tiết diện thẳng của thanh thép là 1,65 $cm^{2}$. |  | **S** |
| **c** | Cường độ dòng điện qua thanh thép là khoảng 86,55 A. | **Đ** |  |
| **d** | Mật độ dòng điện của thanh thép không đổi nếu ta tăng bề dày của thanh thêm 1 mm. | **Đ** |  |

**Hướng dẫn giải**

*b.* $S=\left(8+0,1\right)^{2}−8^{2}=1,61 cm^{2}$*.*

*c.* $I=Snve=1,61.10−4.8,4.10^{27}.0,4.10^{−3}.1,6.10^{−19}=86,55 A $

*d.* $j=I/S=nve$ *không phụ thuộc tiết diện S.*

**Câu 5.** Một dây dẫn bằng đồng có dòng điện không đổi chạy qua. Biết rằng các hạt tải điện trong dây là các electron. Mắc một ampe kế vào giữa sợi dây như hình bên, đọc được số chỉ là 5 A.



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Cường độ dòng điện qua dây là $5$ A. | **Đ** |  |
| **b** | Trong mỗi giây, điện lượng truyền qua tiết diện của dây là 5 C. | **Đ** |  |
| **c** | Trong bốn phút, điện lượng truyền qua tiết diện của dây là 120 C. |  | **S** |
| **d** | Số electron đã truyền qua trong 4 phút trên là 7,5$×10^{21}$ hạt. | **Đ** |  |

**Hướng dẫn giải**

*b.* $q=It=5.1=5$ *C*

*c.* $q=It=5.4.60=1200$ *C*

*d.* $N=q/e=1200/\left(1,6.10^{−19}\right)=7,5.10^{21}$

**Câu 6.** Cho một đoạn dây dẫn làm từ một kim loại duy nhất, được tách làm đôi từ điểm A và được hàn dính lại ở điểm B. Đặt các ampe kế như hình để đo cường độ dòng điện qua các đoạn dây. Dòng điện chạy từ bên trái sang bên phải. Tiết diện của hai nhánh là khác nhau. Không phần tử nào trên dây bị tích điện theo thời gian.

$$A\_{2}$$

$$A\_{4}$$

$$A\_{3}$$

$$A\_{1}$$

A

B

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Dòng chuyển dời của các electron trong dây là từ phải sang trái.  | **Đ** |  |
| **b** | Tổng số electron mỗi giây qua nút A bằng tổng số electron mỗi giây qua hai nhánh ở giữa hai nút A, B. | **Đ** |  |
| **c** | Tổng số đo của ampe kế số 1 và ampe kế số 2 bằng số đo của ampe kế số 3. | **Đ** |  |
| **d** | Số đo của ampe kế số 3 bằng số đo của ampe kế số 4. | **Đ** |  |

**Hướng dẫn giải**

*a. Dòng chuyển dời của các điện tích âm ngược chiều quy ước của dòng điện.*

*b. Vì không có phần tử nào bị tích điện nên điện lượng mỗi giây (dòng điện) đi vào nút A phải bằng tổng dòng điện đi ra khỏi nút A.*

*c. Trên một đơn vị thời gian, điện lượng đi qua A3 bằng tổng điện lượng đi qua A1 và A2, nếu không, sẽ có phần tử trên dây bị tích điện.*

*d. Tương tự, số đo của A4 bằng tổng số đo của A1 và A2, do đó bằng với số đo của A3.*

**PHẦN III. Câu trắc nhiệm trả lời ngắn**

**Câu 1.** Cường độ của một dòng điện không đổi chạy qua dây tóc của một bóng đèn là $I=1,0 A$. Điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây tóc trong thời gian $Δt=1,5 phút$ là bao nhiêu (tính theo đơn vị C)?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **9** | **0** |  |  |

**Hướng dẫn giải**

$$Δq=I.Δt=1,0×1,5×60=90 C.$$

**Câu 2.** Trong thời gian $Δt=30 s$, có một điện lượng $Δq=60 C$ chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn. Số electron chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong thời gian $Δt^{'}=20 s$ là $X×20^{20}$. Giá trị của $X$ là

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **2** | **,** | **5** |  |

**Hướng dẫn giải**

$$N=\frac{Δq'}{e}=\frac{IΔt^{'}}{e}=\frac{2,0×20}{1,6×10^{−19}}=2,5×10^{20}.$$

**Câu 3.** Mật độ electron tự do trong một đoạn dây nhôm hình trụ là $n=1,8×10^{29} m^{−3}$. Cường độ dòng điện chạy qua dây nhôm hình trụ có đường kính $d=2,0 mm$ là $I=2,0 A$. Lấy độ lớn điện tích của mỗi electron là $e=1,6×10^{−19} C$. Tính tốc độ dịch chuyển có hướng của các electron tự do trong dây nhôm đó (theo đơn vị $μm/s)$.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **0** | **,** | **2** | **2** |

**Hướng dẫn giải**

$$v=\frac{I}{Sne}=\frac{I}{π\frac{d^{2}}{4}ne}=\frac{4I}{πd^{2}ne}=\frac{4.2,0}{π.\left(2,0×10^{−3}\right)^{2}.1,8×10^{29}.1,6×10^{−19}}=0,22×10^{−6} m/s.$$

**Câu 4.** Cho dòng điện không đổi cường độ $I=4,2 A$ chạy qua một đoạn dây dẫn bằng kim loại dài $l=80 cm$ có đường kính tiết diện thẳng $d=2,5 mm$. Mật độ electron dẫn của kim loại này là $n=8,5×10^{28} m^{−3}$. Lấy độ lớn điện tích của mỗi electron là $e=1,6×10^{−19} C$. Hãy tính thời gian trung bình $t$ để mỗi electron dẫn di chuyển hết chiều dài đoạn dây (theo đơn vị giờ và làm tròn đến chữ số thập phân thứ nhất sau dấu phẩy).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **3** | **,** | **3** |  |

**Hướng dẫn giải**

*Diện tích tiết diện thẳng của dây kim loại này là*

$$\begin{array}{c}S=π\left(\frac{d}{2}\right)^{2}=π\frac{d^{2}}{4}.\end{array}$$

*Từ công thức* $I=Snve$ *và kết hợp với biểu thức tính* $S$ *ở trên ta suy ra tốc độ dịch chuyển có hướng của các electron dẫn trong dây kim loại này là*

$$\begin{array}{c}v=\frac{I}{Sne}=\frac{I}{π\frac{d^{2}}{4}ne}=\frac{4I}{πd^{2}ne}.\end{array}$$

*Thời gian trung bình để mỗi electron dẫn di chuyển hết chiều dài đoạn dây kim loại này là*

$$\begin{array}{c}t=\frac{l}{v}=\frac{lπd^{2}ne}{4I}=\frac{80×10^{−2}.π\left(2,5×10^{−3}\right)^{2}.8,5×10^{28}.1,6×10^{−19}}{4.4,2}=1,2×10^{4} s≈3,3 ℎ\end{array}$$

**Câu 5.** Trong một dây dẫn kim loại hình trụ tròn có dòng điện không đổi chạy qua. Mật độ electron dẫn của kim loại này là $n=8,0×10^{28} m^{−3}$. Tốc độ chuyển động có hướng của các electron dẫn trong dây kim loại này là $v=5,0×10^{−5} m/s$. Lấy độ lớn điện tích của mỗi electron là $e=1,6×10^{−19} C$. Hãy tính mật độ của dòng điện chạy trong dây dẫn này (theo đơn vị kA/m2), biết mật độ dòng điện là cường độ dòng điện trên một đơn vị diện tích tích diện thẳng của dây dẫn, được tính theo công thức

$$j=\frac{I}{S}.$$

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **6** | **4** | **0** |  |

**Hướng dẫn giải**

$$j=\frac{I}{S}=nve=8,0×10^{28}.5,0×10^{−5} .1,6×10^{−19}=640×10^{3} A/m^{2}.$$

**Câu 6.** Trong một thí nghiệm mạ bạc, cần có điện tích $Δq=8,2×10^{3} C$ để lắng đọng một khối lượng bạc. Tính thời gian để khối bạc này lắng đọng khi cường độ dòng điện là $I=0,20 A$ (theo đơn vị 104 s).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **4** | **,** | **1** |  |

**Hướng dẫn giải**

$$Δt=\frac{Δq}{I}=\frac{8,2×10^{3}}{0,20}=4,1×10^{4} s.$$

**III. BÀI TẬP LUYỆN TẬP**

**PHẦN I. Câu trắc nhiệm nhiều phương án lựa chọn**

**Câu 1.** Chiều dòng điện được quy ước là chiều dịch chuyển có hướng của

**A.** electron. **B.** neutron. **C.** điện tích âm. **D.** điện tích dương.

**Câu 2.** Đơn vị đo cường độ dòng điện là

 **A.** ampe (A). **B.** volta (V). **C.** ohm (Ω). **D.** watt (W).

**Câu 3.** Quả cầu kim loại P tích điện dương, quả cầu kim loại N tích điện âm. Nối hai quả cầu bằng một dây đồng thì sẽ có

 **A.** dòng electron chuyển từ N qua P. **B.** dòng electron chuyển từ P qua N.

 **C.** dòng proton chuyển từ N qua P. **D.** dòng proton chuyển từ P qua N.

**Câu 4.** Một proton và một electron đang bay theo phương ngang, cùng vận tốc dọc theo hướng từ Tây sang Đông tương ứng với hai dòng điện

 **A.** cùng chiều từ Tây sang Đông. **B.** ngược chiều và khác cường độ.

 **C.** cùng chiều từ Đông sang Tây. **D.** ngược chiều và cùng cường độ.

**Câu 5.** Dòng điện trong kim loại là dòng dịch chuyển

 **A.** của các điện tích.

 **B.** có hướng của các điện tích tự do.

 **C.** có hướng của các hạt mang điện.

 **D.** có hướng của các ion dương và âm.

**Câu 6.** Chiều dòng điện trong một dây dẫn phụ thuộc vào

 **A.** dấu của hạt tải điện trong dây dẫn ấy.

**B.** chiều của điện trường ngoài.

 **C.** dấu của hạt tải điện trong dây dẫn và chiều của điện trường ngoài.

 **D.** cường độ của điện trường ngoài

**Câu 7.** Hạt tải điện trong kim loại là

 **A.** electron tự do.**B.** ion dương. **C.** ion âm. **D.** proton.

**Câu 8.** Dòng điện không đổi là dòng điện có

 **A.** chiều không thay đổi theo thời gian.

 **B.** cường độ thay đổi theo thời gian.

 **C.** điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn thay đổi theo thời gian.

 **D.** chiều và cường độ không thay đổi theo thời gian.

**Câu 9.** Trong một dây dẫn có dòng điện không đổi chạy qua. Điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây trong thời gian $Δt$ là $Δq$ thì cường độ của dòng điện này là

 **A.** .**B.** . **C.** . **D.** .

**Câu 10.** Biết dòng điện chạy qua một vật dẫn là dòng điện không đổi có cường độ *I*. Điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong thời gian *t* là

 **A. **. **B. **. **C. **. **D. **.

**Câu 11.** Điều kiện để có dòng điện là

 **A.** chỉ cần có hiệu điện thế.

**B.** chỉ cần duy trì một hiệu điện thế giữa hai đầu vật dẫn.

 **C.** chỉ cần có nguồn điện.

 **D.** chỉ cần có các vật dẫn nối liền với nhau thành mạch điện kín.

**Câu 12.** Tác dụng đặc trưng nhất của dòng điện là

**A.** tác dụng từ. **B.** tác dụng nhiệt. **C.** tác dụng hóa học. **D.** tác dụng cơ học.

**Câu 13.** Trong nước muối, các hạt tải điện chủ yếu là

**A.** các electron tự do. **B.** các ion Na+. **C.** các ion Cl- **D.** các ion Na+ và ion Cl-.

**Câu 14.** Một dây dẫn điện bằng đồng có tiết diện nhỏ dần dọc theo dây từ đầu nàysang đầu kiacủa dây. Trong dây có dòng điện điện không đổi chạy qua. Tốc độ dịch chuyển có hướng của electron thay đổi như thế nào dọc theo dây?

 **A.** Giảm dần khi tiết diện dây nhỏ dần.**B.** Tăng dần khi tiết diện dây nhỏ dần.

 **C.** Không thay đổi. **D.** Giảm dần rồi tăng dần khi tiết diện dây tăng dần.

**Câu 15.** Gọi $S$ là diện tích tiết diện thẳng của một dây dẫn kim loại hình trụ tròn, $n$ là mật độ electron tự do (số electron tự do trong một đơn vị thể tích), $v$ là tốc độ trung bình trong chuyển động có hướng của các electron tự do và $e$ là độ lớn điện tích của mỗi electron thì cường độ $I$ của dòng điện chạy trong dây dẫn là

 **A.** $I=ne/(Sv)$. **B.** $I=nv/(Se)$. **C.** $I=nve/S$. **D.** $I=Snve$.

**Câu 16.** Một dòng điện đi qua hai đoạn dây dẫn đồng chất, ở đoạn dây mảnh hơn thì tốc độ dịch chuyển có hướng của các hạt mang điện sẽ

 **A.** nhỏ hơn.**B.** lớn hơn.

 **C.** vẫn bằng dây dẫn kia. **D.** có thể nhỏ hơn hoặc lớn hơn.

**Câu 17.** Điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của một dây dẫn kim loại trong thời gian $5,0 s$ là $1,2 C$. Số electron đi qua tiết diện thẳng của dây dẫn này trong thời gian nói trên là

 **A.** $9,6×10^{19}$. **B.** $3,4×10^{19}$. **C.** $1,5×10^{18}$. **D.** $7,5×10^{18}$.

**Hướng dẫn giải**

*Số electron đi qua tiết diện thẳng của một dây dẫn trong* $5,0 s$*là*

$$N=\frac{Δq}{e}=\frac{1,2}{1,6×10^{−19}}=7,5×10^{18}.$$

**Câu 18.** Số electron đi qua tiết diện thẳng của một dây dẫn kim loại trong $1,0 s$ khi có điện lượng $1,6 C$ dịch chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn đó trong $4,0 s$ là

 **A.** $1,0×10^{19}$. **B.** $2,5×10^{18}$. **C.** $1,8×10^{18}$. **D.** $4,4×10^{17}$.

**Hướng dẫn giải**

$$N=\frac{Δq\_{1}}{e}=\frac{Δq/Δt}{e}=\frac{1,6/4,0}{1,6×10^{−19}}=2,5×10^{18}.$$

**PHẦN II. Câu trắc nhiệm đúng sai**

**Câu 1.** Trong một đoạn dây dẫn kim loại có dòng điện không đổi chạy qua.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Dòng điện này có cường độ không đổi. | **Đ** |  |
| **b** | Chiều của dòng điện này thay đổi theo thời gian. |  | **S** |
| **c** | Dòng điện này là dòng dịch chuyển có hướng của tất cả các electron có trong dây kim loại. |  | **S** |
| **d** | Chiều của dòng điện này là chiều chuyển động của các hạt mang điện dịch chuyển có hướng. |  | **S** |

**Hướng dẫn giải**

*a. Dòng điện không đổi là dòng điện có chiều và cường độ không đổi.*

*b. Dòng điện không đổi là dòng điện có chiều và cường độ không đổi.*

*c. Dòng điện trong kim loại là dòng dịch chuyển có hướng của các electron tự do.*

*d. Chiều dòng điện được quy ước là chiều dịch chuyển có hướng của các điện tích dương. Chiều dịch chuyển có hướng để tạo ra cùng một dòng điện của các điện tích dương và các điện tích âm là ngược chiều nhau. Như vậy trong dây dẫn kim loại, chiều dòng điện ngược với chiều dịch chuyển có hướng của các electron tự do (electron mang điện tích âm.*

**Câu 2.** Trong một đoạn dây dẫn kim loại có dòng điện không đổi cường độ $2,50 A$ chạy qua. Lấy độ lớn điện tích nguyên tố là $1,6.10^{−19} C$.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Dòng điện trong dây dẫn này là dòng dịch chuyển có hướng của các proton. |  | **S** |
| **b** | Điện tích của mỗi electron tự do là $1,6.10^{−19} C$. |  | **S** |
| **c** | Điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong thời gian $120 s$ là $300 C$. | **Đ** |  |
| **d** | Số electron tự do dịch chuyển qua tiết diện thẳng của dây trong thời gian $240 s$ là $3,75.10^{21}$. | **Đ** |  |

**Hướng dẫn giải**

*a. Dòng điện trong kim loại là dòng dịch chuyển có hướng của các electron tự do .*

*b. Điện tích của mỗi electron tự do là* $−1,6.10^{−19} C$*.*

*c. Điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây trong thời gian* $120 s$ *là* $Δq=I.Δt=2,50.120=300 C$*.*

*d. Số electron tự do dịch chuyển qua tiết diện thẳng của dây trong thời gian* $240 s$ *là*

$$N=\frac{Δq}{e}=\frac{I.Δt}{e}=\frac{2,50.240}{1,6×10^{−19}}=3,75×10^{21}.$$

**Câu 3.** Dòng điện không đổi chạy qua một đoạn dây dẫn kim loại *MN* theo chiều từ *M* đến *N*. Diện tích tiết diện thẳng của dây dẫn tăng dần từ *M* đến *N*.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Các electron tự do dịch chuyển có hướng từ *M* đến *N*. |  | **S** |
| **b** | Trong cùng thời gian, điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây là như nhau tại mọi vị trí. | **Đ** |  |
| **c** | Tốc độ chuyển động có hướng của electron giảm dần. |  | **S** |
| **d** | Mật độ của dòng điện này không thay đổi dọc theo đoạn dây *MN*. Biết mật độ dòng điện là cường độ dòng điện trên một đơn vị diện tích tiết diện thẳng của dây dẫn. |  | **S** |

**Hướng dẫn giải**

*a. Chiều dòng điện được quy ước là chiều dịch chuyển có hướng của các điện tích dương. Chiều dịch chuyển có hướng để tạo ra cùng một dòng điện của các điện tích dương và các điện tích âm là ngược chiều nhau. Như vậy trong dây dẫn kim loại, chiều dòng điện ngược với chiều dịch chuyển có hướng của các electron tự do (electron mang điện tích âm). Theo đề, dòng điện có chiều từ M đến N. Do đó, các electron dịch chuyển có hướng từ N đến M.*

*b. Từ công thức tính điện lượng* $Δq=I.Δt$ *ta thấy* $Δq$ *không phụ thuộc diện tích tiết diện thẳng* $S$ *của dây dẫn. Do đó, trong cùng thời gian, điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây là như nhau tại mọi vị trí.*

*c. Từ công thức* $I=Snve$ *ta suy ra* $v=I/Sne$ *và từ đây ta thấy* $v$ *tỉ lệ nghịch với* $S$*. Các electron di chuyển từ N đến M. Diện tích tiết diện thẳng của dây dẫn lại giảm dần từ N đến M. Do đó, tốc độ dịch chuyển có hướng* $v$ *của electron tăng dần.*

*d. Dòng điện chạy trong dây dẫn này là dòng điện không đổi nên cường độ dòng điện không đổi. Diện tích tiết diện thẳng của dây dẫn thay đổi. Do đó, mật độ của dòng điện J=I/S=nve thay đổi dọc theo đoạn dây (vận tốc trôi của các electron tăng lên khi tiết diện hẹp dần lại).*

**Câu 4.** Trong một đoạn dây dẫn kim loại *GH* có dạng hình trụ tròn và diện tích tiết diện thẳng $6,0×10^{−3} cm^{2} $có dòng điện không đổi cường độ $0,25 A$ chạy qua theo chiều từ *G* đến *H*. Biết mật độ dòng điện là cường độ dòng điện trên một đơn vị diện tích tích diện thẳng của dây dẫn, được tính theo công thức

$$j=\frac{I}{S}.$$

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Phát biểu** | **Đúng** | **Sai** |
| **a** | Dòng điện trong dây dẫn này là dòng dịch chuyển có hướng của các neutron. |  | **S** |
| **b** | Chiều dịch chuyển có hướng của các hạt mang điện để tạo ra dòng điện này là chiều từ *G* đến *H*. |  | **S** |
| **c** | Điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong thời gian $150 s$ là $37,5 C$. | **Đ** |  |
| **d** | Mật độ dòng điện chạy qua dây dẫn này là $4,2×10^{5} A/m^{2}$.  | **Đ** |  |

**Hướng dẫn giải**

*a. Dòng điện trong kim loại là dòng dịch chuyển có hướng của các electron tự do.*

*b. Chiều dòng điện được quy ước là chiều dịch chuyển có hướng của các điện tích dương. Chiều dịch chuyển có hướng để tạo ra cùng một dòng điện của các điện tích dương và các điện tích âm là ngược chiều nhau. Như vậy trong dây dẫn kim loại, chiều dòng điện ngược với chiều dịch chuyển có hướng của các electron tự do (electron mang điện tích âm). Theo đề, dòng điện có chiều từ G đến H. Do đó, các electron dịch chuyển có hướng từ H đến G.*

*c. Điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây trong thời gian* $150 s$ *là* $Δq=I.Δt=0,25.150=37,5 C$

*d.**Mật độ dòng điện chạy qua dây dẫn này là*

$$j=\frac{I}{S}=\frac{0,25}{6,0×10^{−7}}=4,2×10^{5} A/m^{2}$$

**PHẦN III. Câu trắc nhiệm trả lời ngắn**

**Câu 1.** Trong một dây dẫn có dòng điện không đổi chạy qua. Điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong thời gian $300 s$ là $675 C$. Cường độ của dòng điện này bằng bao nhiêu ampe (A)?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **2** | **,** | **2** | **5** |

**Hướng dẫn giải**

$$I=\frac{Δq}{Δt}=\frac{675}{300}=2,25 A.$$

**Câu 2.** Trong một dây dẫn có dòng điện không đổi cường độ $2,50 A$ chạy qua. Điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong thời gian $200 s$ bằng bao nhiêu coulomb (C)?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **5** | **0** | **0** |  |

**Hướng dẫn giải**

$$Δq=I.Δt=2,50.200=500 C.$$

**Câu 3.** Một dòng điện không đổi chạy qua một dây dẫn kim loại hình trụ tròn. Trong thời gian $5,0 s$ có $7,5×10^{18}$ electron tự do dịch chuyển có hướng qua tiết diện thẳng của dây dẫn. Lấy độ lớn điện tích nguyên tố là $1,6×10^{−19} C$. Cường độ của dòng điện này bằng bao nhiêu ampe (A)?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **0** | **,** | **2** | **4** |

**Hướng dẫn giải**

$$I=\frac{Δq}{Δt}=\frac{Ne}{Δt}=\frac{7,5×10^{18}.1,6×10^{−19}}{5,0}=0,24 A.$$

**Câu 4.** Mắc nối tiếp một bóng đèn với một ampe kế rồi nối hai đầu đoạn mạch này vào một nguồn điện không đổi thì thấy số chỉ của ampe kế là $450 mA$. Điện lượng chuyển qua bóng đèn trong thời gian $600 s$ bằng bao nhiêu coulomb (C)?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **0** | **,** | **0** | **4** |

**Hướng dẫn giải**

*Vì ampe kế mắc nối tiếp với bóng đèn nên số chỉ của ampe kế chính là cường độ dòng điện qua bóng đèn*

*Điện lượng chuyển qua bóng đèn trong thời gian* $Δt=600 s$ *là*

$$Δq=I.Δt=0,450.600=270 C.$$

**Câu 5.** Dòng điện không đổi có cường độ $3,30 A$ chạy trong một dây dẫn bằng đồng có đường kính tiết diện thẳng $0,500 mm$. Giả sử mỗi nguyên tử đồng có một electron tự do. Khối lượng riêng và nguyên tử lượng của đồng lần lượt là $9,00×10^{3} kg/m^{3}$ và $64,0 g/mol$. Cho số Avogdro là $N\_{A}=6,02×10^{23} mol^{−1}$. Lấy độ lớn điện tích của mỗi electron là $1,60×10^{−19} C$. Tính độ lớn vận tốc trôi của các electron tự do tạo nên dòng điện trong dây đồng này ra đơn vị mm/s (làm tròn đến 2 chữ số sau dấu phẩy thập phân).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **1** | **,** | **2** | **4** |

**Hướng dẫn giải**

*Mật độ electron tự do trong kim loại đồng là*

$$n=\frac{N}{V}=\frac{N\_{A}\frac{m}{A}}{V}=\frac{N\_{A}}{A}\frac{m}{V}=\frac{N\_{A}}{A}ρ.$$

*Từ công thức* $I=Snve$ *và kết hợp với biểu thức tính* $S$ *và* $n$ *ở trên ta suy ra tốc độ dịch chuyển có hướng của các electron tự do trong dây đồng này là*

$$\begin{array}{c}v=\frac{4IA}{πd^{2}N\_{A}ρe}=\frac{4.3,30.64,0×10^{−3}}{π.\left(0,500×10^{−3}\right)^{2}.6,02×10^{23}.9,00×10^{3}.1,60×10^{−19}}=1,24×10^{−3} m/s=1,24 mm/s.\end{array}$$

**Câu 6.** Cho dòng điện không đổi cường độ $4,25 A$ chạy qua một đoạn dây dẫn bằng kim loại dài $2,00 km$ có đường kính tiết diện thẳng $2,50 mm$. Mật độ electron dẫn của kim loại này là $8,50×10^{28} m^{−3}$. Lấy độ lớn điện tích của mỗi electron là $1,60×10^{−19} C$. Thời gian trung bình để một electron dẫn di chuyển từ đầu này đến đầu kia của đoạn dây này là bao nhiêu tuần (làm tròn đến 1 chữ số sau dấu phẩy thập phân)?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** | **5** | **2** | **,** | **1** |

**Hướng dẫn giải**

$$\begin{array}{c}t=\frac{l}{v}=\frac{lπd^{2}ne}{4I}=\frac{2,00×10^{3}×π\left(2,50×10^{−3}\right)^{2}×8,50×10^{28}×1,60×10^{−19}}{4×4,25}×\frac{1}{3600×24×7}≈52,1 tuần.\end{array}$$