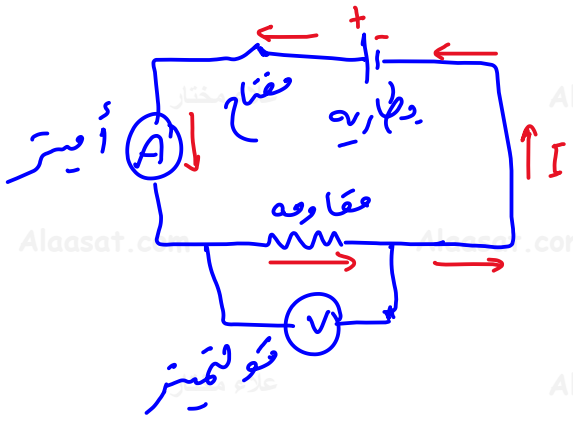
Alaasat.com

5.1) التيار الكهربائى:

الرمز (I) وحدة قياسه (A) أمبير يقاس بجهاز (الأميتر) ويوصل فى الدائرة على (التوالى)



التعريف: الشحنة الكلية المارة عبر نقطة محددة فى زمن محدد مقسومة على هذا الزمن

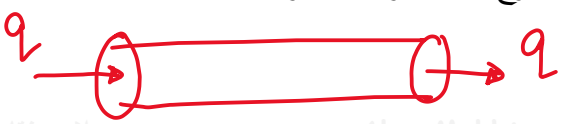
$$I = \frac{dq}{dt} \qquad q = \int dq = \int_0^t I\,dt$$

$$I = \frac{q}{t} \Rightarrow q = I\,t$$

(I) التيار (A) (q) الشحنة (C) (t) الزمن (s)

قانون حفظ الشحنة:

يتساوى مقدار الشحنة المتدفق داخل أحد طرفى الموصل مع المقدار الخارج من الطرف الآخر.

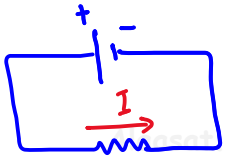


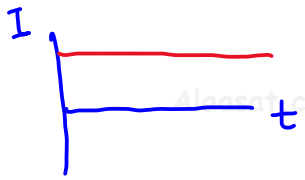
$$1A = \frac{1C}{1s}$$

اصغر التيارات: من الإلكترونات الفردية في مجاهر المسح النفقى في حدود 10pA $(10\times10^{-12}A)$

أكبر تيارات: الرياح الشمسية (الغلاف الشمسى) فى مدى GA $(1\times10^{9}A)$

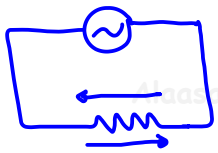
التيار المستمر (من البطاريات) : يتدفق فى اتجاه واحد ولا يتغير بتغير الزمن.

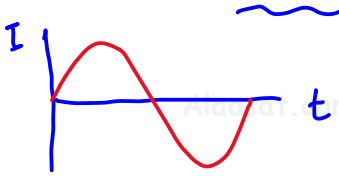


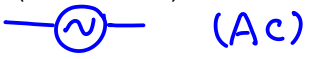




التيار المتردد (من المولدات) : يتدفق فى اتجاهين متعاكسين أى فى اتجاه معين لفترة ثم يعكس اتجاهه للاتجاه المضاد.



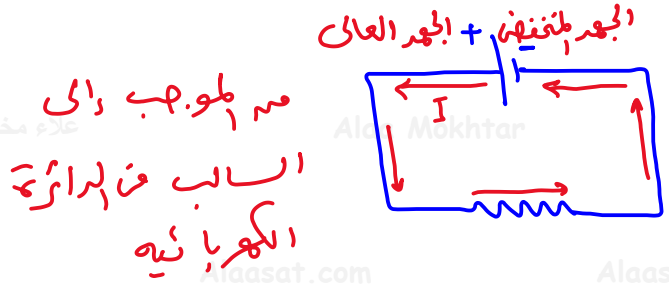




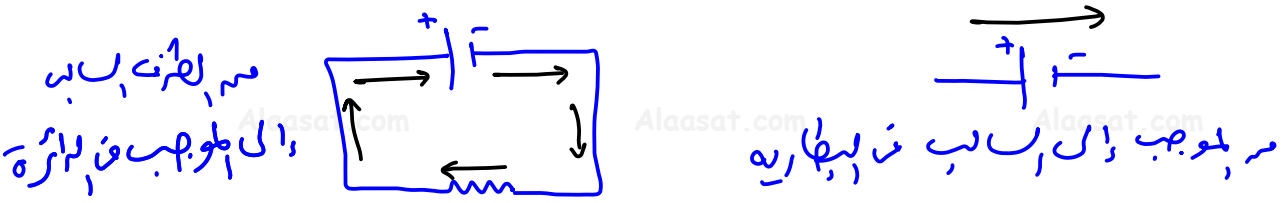
Alaasat.com

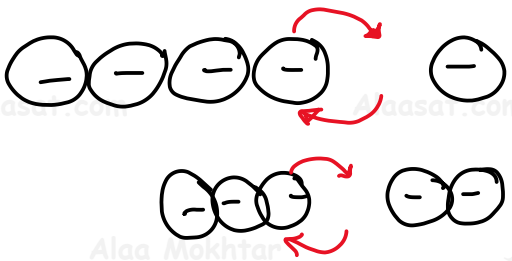
التيار الاصطلاحى: هو اتجاه حركة الشحنات الموجبة (حركة الفجوات)

(من الجهد الأعلى **الطرف الموجب** إلى الجهد الأقل **الطرف السالب** فى الدائرة الكهربائية).



التيار الالكترونى: هو اتجاه حركة الالكترونات (يكون من الطرف **السالب** إلى الطرف **الموجب** فى الدائرة الكهربائية)





مثال 5.1) مستخدما تقنية الإرحال الأيونى ما المدة الزمنية اللازمة لإعطاء جرعة لمريض مقدرها $80\mu g$ علماً بأن التيار المستخدم $0.14mA$ ومعدل الحقن $650\mu g/C$

$t = ?$
$m = 80\,\mu g$
$I = 0.14 \times 10^{-3} A$
معدل الحقن $= \frac{650\,\mu g}{C}$

$$I = \frac{q}{t} \Rightarrow t = \frac{q}{I}$$

$$q = \frac{m}{\text{معدل الحقن}}$$

$80\,\mu g \div \frac{650\,\mu g}{C}$

$q = 80\,\mu g \times \frac{C}{650\,\mu g}$

$q = \frac{80}{650} C = 0.123\,C$

$t = \frac{q}{I} = \frac{0.123\,C}{0.14 \times 10^{-3} A} = 880\,s$

$= \frac{880}{60} = 15\,min$

Alaasat.com

5.28) كم عدد البروتونات فى حزمة تتحرك بسرعة الضوء وتحمل تيار مقداره 11mA حول محيط دائرة طوله 6.3km؟

$d \times 10^3$ $I \times 10^{-3}$ $v = 3\times10^8 m/s$ $N = ?$

$N = ?$

$v = 3\times10^8 m/s$

$I = 11\times10^{-3} A$

$d = 6.3\times10^3 m$

[1] $v = \frac{d}{t} \Rightarrow t = \frac{d}{v}$

$t = \frac{6.3\times10^3}{3\times10^8} = 2.1\times10^{-5}\ s$

[2] $q = I\,t$

$= (11\times10^{-3})(2.1\times10^{-5})$

$q = 2.31\times10^{-7}\ C$

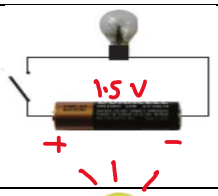
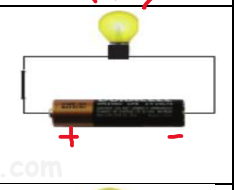
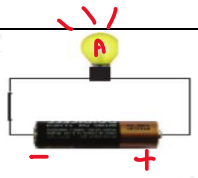
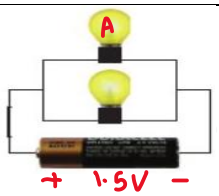
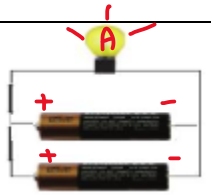
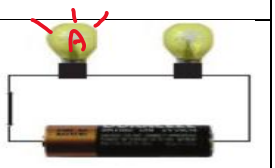
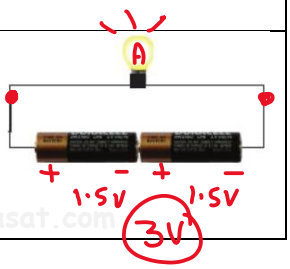
[3] $N = \frac{q}{e}$

$= \frac{2.31\times10^{-7}}{1.6\times10^{-19}}$

$N = 1.44\times10^{12}$ بروتون

Alaasat.com Alaa Mokhtar علاء مختار

الدائرة الكهربائية (البسيطة) :

		لا يضئ المصباح (لأن الدائرة مفتوحة) ولا يتدفق تيار كهربائى
		شدة الاضاءة نفسها على الرغم من عكس اتجاه التيار الكهربائى
		شدة الاضاءة نفسها لأن فرق الجهد ثابت على جانبى كل مصباح (توصيل توازى)
		شدة الاضاءة نفسها لأن فرق الجهد ثابت على جانبى كل مصباح (توصيل البطاريات على التوازى يزيد الفترة الزمنية للتشغيل)
	$I=\frac{\Delta V}{R}$ قانون أوم	تقل شدة الاضاءة لزيادة المقاومة (توصيل المصابيح على التوالى) وبالتالى قلة شدة التيار المار فى المصباح
	$q \sum C$ mAh	تزداد شدة الاضاءة لزيادة شدة التيار (توصيل البطاريات على التوالى تزيد فرق الجهد).

$I \longrightarrow A$

$q \longrightarrow C$

$1C = 1A \cdot 1s$

$\boxed{q = I\,t}$

سؤال الاختبار الذاتي 5.1

تصنف البطارية المثالية بمقدار 700mAh ما المدة التي يمكن لهذه البطارية خلالها تزويد تيار بمقدار 100μA؟

I $t=?$ q

$q = I \cdot t$

$h = 3600s$

$mA = 10^{-3}A$

$q = 700 \times (10^{-3}) \times (3600)$

$\boxed{q = 2520\ C}$

$t = ?$

$I = 100 \times 10^{-6}A$

$I = \frac{q}{t} \Rightarrow \frac{I\,t}{I} = \frac{q}{I}$

$t = \frac{q}{I} = \frac{2520}{100 \times 10^{-6}} = 25.2 \times 10^{6}\ s = \frac{25.2 \times 10^{6}}{3600} = 7000\ h$

Alaasat.com

Alaasat.com

5.2) كثافة التيار:

$$J = \frac{I}{A}$$ (I: التيار (A)، A: المساحة (m^2)، J: (A/m^2))

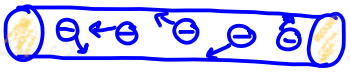
الرمز ($\vec{J}$) كمية متجهة (فى اتجاه حركة الشحنات الموجبة **أى فى اتجاه التيار الاصطلاحى**)

وحدة القياس (A/m^2)

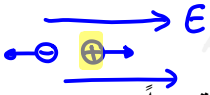
$$\frac{A}{m^2} = \frac{\frac{C}{s}}{m^2} = C\,m^2/s$$

التعريف: التيار المتدفق لكل وحدة مساحة.

$$I = \int \vec{J} . d\vec{A} \qquad J = \frac{I}{A}$$

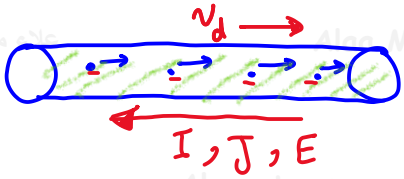


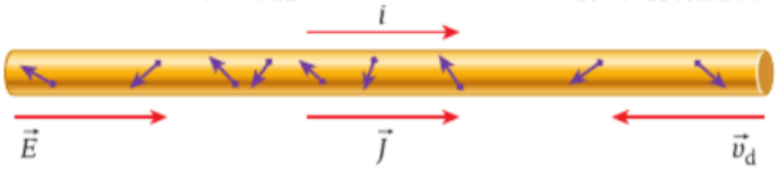
الموصل الذى لا يسرى فيه تيار تتحرك الكترونات التوصيل فيه بشكل عشوائى.



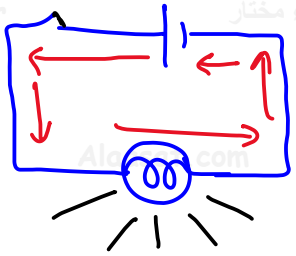
عندما يتدفق التيار عبر موصل تواصل الالكترونات الحركة العشوائية إلا انها تتمتع أيضاً بـ

سرعة الانسياق: ($\vec{v}_d$) فى الاتجاه المقابل لاتجاه المجال الكهربائى الدافع للتيار وهى سرعة بطيئة جداً.





تتحرك الالكترونات فى السلك من اليمين إلى اليسار مسببة تيار كهربائى فى الاتجاه من اليسار إلى اليمين



تولد فى الدائرة مجال (E) بسرعة الضوء $3\times10^8\,m/s$ مما تسبب فى حركة الكترونات التوصيل فى الدائرة بالكامل فى اتجاه واحد. بما فيها الكترونات المصباح.

5.29) ما كثافة التيار في سلك من الالمنيوم نصف قطره 1.0mm ويحمل تيارا شدته 1.0mA؟

$I = 1\times10^{-3}$ $\quad r = 1\times10^{-3}$ $\quad J = ?$

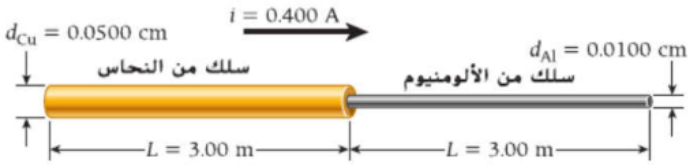
$$J = \frac{I}{A} = \frac{I}{\pi r^2} = \frac{1\times10^{-3}}{\pi \times (1\times10^{-3})^2} = 318.3\ A/m^2$$

Alaasat.com

$r = d/2$ $\quad l = 3m$ $\quad l \quad r = d/2$

5.30) سلك نحاس قطره $d_{cu}=0.05cm$ وطوله $3.0m$ تم توصيله بسلك ألومنيوم له نفس الطول وقطره $d_{Al}= 0.01cm$

a) ما نسبة كثافتى التيارين فى السلكين J_{cu}/J_{Al}



$$\frac{J_{cu}}{J_{Al}} = \frac{I}{A_{cu}} \div \frac{I}{A_{Al}}$$

$$\frac{J_{cu}}{J_{Al}} = \frac{I}{\pi r_{cu}^2} \times \frac{\pi r_{Al}^2}{I}$$



$A = \pi r^2$

مساحة الدائرة $\quad$ نصف القطر

$$\frac{J_{cu}}{J_{Al}} = \frac{r_{Al}^2}{r_{cu}^2}$$

$$r_{cu} = \frac{0.05 \times 10^{-2}}{2}$$

$$r_{Al} = \frac{0.01 \times 10^{-2}}{2}$$

$$\frac{J_{cu}}{J_{Al}} = \frac{2.5 \times 10^{-9}}{6.25 \times 10^{-8}}$$

$$= 0.04$$

$A \times (10^{-3})^2 \qquad I \times 10^{-3}$

5.31) يتدفق تيار $0.123mA$ فى سلك من الفضة مساحة مقطعه $0.923mm^2$

a) أوجد كثافة التيار داخل السلك.

$$J = \frac{I}{A} = \frac{0.123 \times 10^{-3}}{0.923 \times 10^{-6}}$$

$$J = 133.3 \ A/m^2 \quad \#$$

Alaasat.com