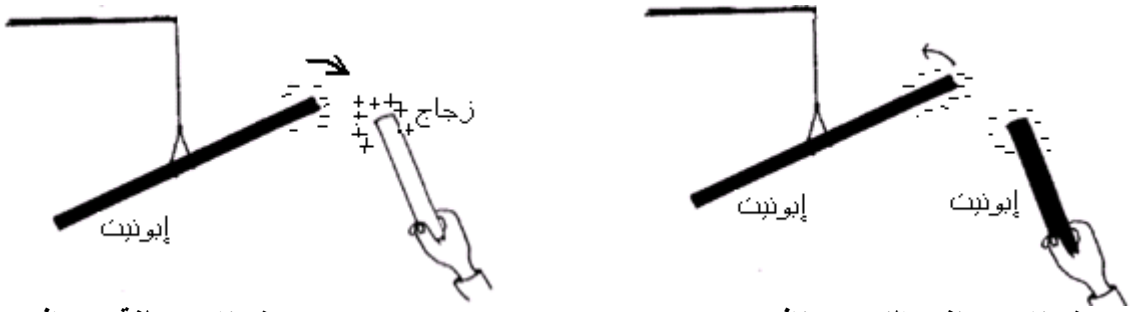
التيار الكهربائي المستمر

I تكهرب المادة بالاحتكاك :

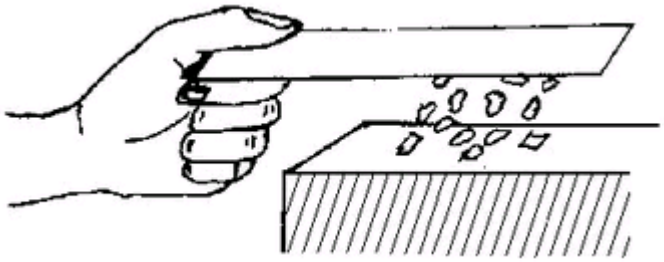
1) نشاط تجريبي :

تتكهرب المادة بالاحتكاك فنلاحظ أن قضيبين من الإبونيت (أي البلاستيك) بعد الاحتكاك يتنافران بينما قضيب من الإبونيت وقضيب من البلاستيك بعد الاحتكاك يتجاذبان.



شحنات من نفس النوع تتنافر شحنات مختلفة تتجاذب

تبين هذه التجربة أن هناك نوعان من الشحنات الكهربائية : الشحنات الكهربائية الموجبة والشحنات الكهربائي السالبة .



المسطرة بالاحتكاك تصبح قادرة على جذب أوراق صغيرة موضوعة فوق الطاولة كما يوضحه الشكل .

2) استنتاج:

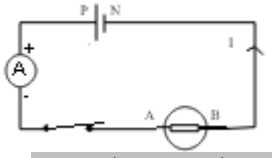
تفسر ظاهرة تكهرب المادة بانتقال الالكترونات بالاحتكاك ، فالجسم الذي يكتسب الالكترونات تصبح شحنته سالبة(مثل الابونيت) بينما الذي يفقد الالكترونات تصبح شحنته موجبة (مثل الزجاج).

ملحوظة : يرمز للشحنة الكهربائية ب:q ووحدتها في النظام العالمي للحدات هي الكولوم C . **Coulomb**

II) التيار الكهربائي المستمر

1) تعريف التيار الكهربائي المستمر :

التيار الكهربائي المستمر يحتفظ بنفس المنحى ونفس الشدة في كل لحظة . ويرمز إليه ب :I ووحدته في النظام العالمي للوحدات هي الأمبير :A . والأميرميتر هو جهاز قياس شدة التيار الكهربائي يتم ربطه على التوالي بحيث يمر التيار من قطبه الموجب نحو السالب.



2) المنحى الاصطلاحي وطبيعة التيار الكهربائي المستمر:

يمر التيار الكهربائي في دارة كهربائية (خارج المولد)من القطب الموجب نحو القطب السالب للمولد ويسمى هذا المنحى بالمنحى الاصطلاحي للتيار الكهربائي.

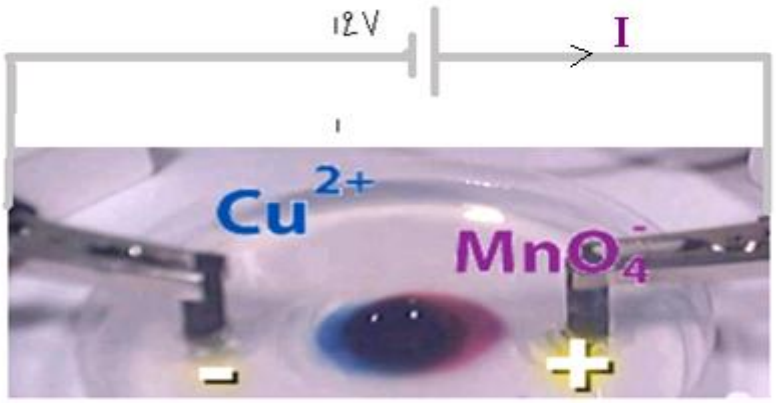
3) طبيعة التيار الكهربائي: في الموصلات الفلزية

يعزى مرور التيار الكهربائي في الموصلات الفلزية إلى حركة الإلكترونات في المنحى المعاكس لمنحى التيار الكهربائي .

4) طبيعة التيار الكهربائي: في المحاليل الالكتروليتية:

أ) نشاط تجريبي :

نضع في حوض للتحليل مركب بين مربطي مولد للتيار الكهربائي المستمر خليطا من محلول مائي لبرمنغنات البوتاسيوم وكبريتات النحاس II كما يبينه الشكل التالي :



نلاحظ انجذاب أيونات البرمنغنات MnO_4^- نحو الالكترود المرتبط بالقطب الموجب وأيونات Cu^{2+} نحو الالكترود المرتبط بالقطب السالب للمولد.

ب) استنتاج:

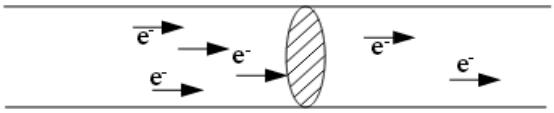
يعزى مرور التيار الكهربائي في المحاليل الإلكتروليتية إلى حركة الكاتيونات في نفس منحى التيار الكهربائي وحركة الأنيونات في عكس منحى التيار الكهربائي.

وبالتالي فإن حملة الشحنة الكهربائية في الموصلات الفلزية هي الالكترونات وفي المحاليل الالكتروليتية هي الأيونات.

5) شدة التيار الكهربائي :

شدة التيار الكهربائي مقدار فيزيائي يمثل صبيب حملة الشحنة الكهربائية أيكمية الكهرباء التي تعبر مقطع الموصل خلال وحدة الزمن .

ونرمز لها الحرف : I ، وتعطيها العلاقة التالية : $I = \frac{Q}{\Delta t}$



بحيث : Q كمية الكهرباء التي تعبر المقطع خلال المدة الزمنية Δt .

*إذا كانت حملة الشحنة الكهربائية هي الإلكترونات : $Q = N.e$

*إذا كانت حملة الشحنة الكهربائية هي الأيونات : $Q = \alpha.N.e$

N : عدد حملة الشحنة الذي يعبر مقطع الموصل خلال المدة الزمني Δt ، $e = 1,6.10^{-19} C$ الشحنة الابتدائية ،

α : عدد الشحنة الابتدائية التي يحملها كل من حملة الشحنة الكهربائية .

III-قياس شدة التيار الكهربائي المستمر:

1)طريقة استعمال جهاز الأمبيرميتر:

يركب جهاز الأمبيرمتر على التوالي في دارة كهربائية بحيث يعبره التيار الكهربائي من قطبه الموجب نحو قطبه السالب.

الأمبيرميتر يحتوى على عدة عيارات وذلك من أجل تحقيق الدقة في القياس .

قبل استعمال الأميرمتر يجب ضبطه على أكبر عيار لتفادي إتلاف الجهاز، ثم ننتقل تدريجيا على أن نحصل على العيار المناسب وهو الذي تتواجد خلاله الغبرة في النصف الثاني للميناء.

2) طريقة القراءة على جهاز الأمبيرمتر:

بالنسبة للامبيرمتر الرقمي تتم القراءة بكيفية مباشرة .

بينما بالنسبة للأمبيرميتر متعدد العيار ذو إبرة وميناء نستعمل الطريقة التالية :

شدة التيار الكهربائي التي يشير إليها الجهاز : $I = \frac{c \times n}{n_o}$

c : العيار المستعمل . n : تدريجة الميناء التي تشير إليها الإبرة . n_o : التدريجة القصوية للميناء.

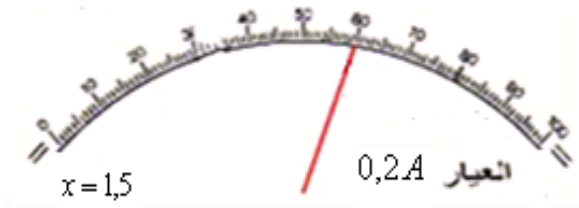
3) جودة ودقة القياس :

القياس بواسطة جهاز الامبيرميتر يكون مقرونا بالارتياب المطلق ΔI الذي تعطيه العلاقة التالية :

$$\Delta I = \frac{\text{العيار} \times \text{الفئة}}{100}$$

ودقة القياس تتعلق بالارتياب النسبي الذي تعطيه العلاقة التالية $\frac{\Delta I}{I}$ وهو نسبة مئوية ، فكلما كان الارتياب النسبي صغيرا كلما كان القياس أكثر دقة.

4) تطبيق1 : نقيس شدة التيار فيشير الامبيرمتر إلى القيمة التالية :



أ) اوجد شدة التيار التي يشير إليها جهاز الامبيرمتر.

ب) احسب قيمة الارتياب المطلق علما أن فئة الجهاز تساوي2,4 .

ج) حدد دقة القياس.

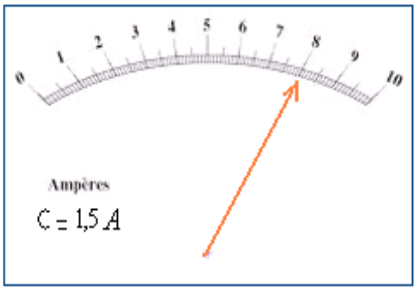
أ) $I = \frac{c.n}{n_o} = \frac{0,2 \times 60}{100} = 0,12\,A$

ب) الارتيلب المطلق بالنسبية للقياس السابق : $\Delta I = \frac{2,4 \times 0,2}{100} = 0,0048 \approx 0,05A$ وبالتالي : $I = (0,12 \pm 0,05)A$

ج) الارتياب النسبي : $\frac{\Delta I}{I} = \frac{0,0048}{0,12} = 0,04 = 4\%$

5) تطبيق 2.

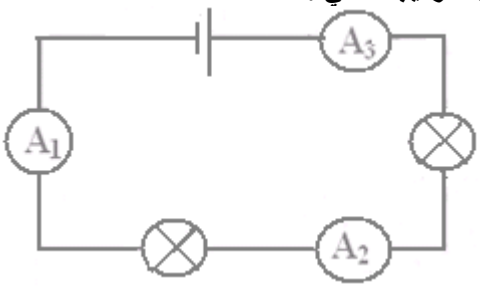
أوجد شدة التيار الكهربائي التي يشير إليها الامبيرمتر التالي :



الإجابة : $I = \frac{c.n}{n_o} = \frac{1,5 \times 80}{10} = 1,2A$

III-خاصيات شدة التيار الكهربائي المستمر في دارة كهربائية :

1) الدارة المتوالية : ننجز التركيب التالي :

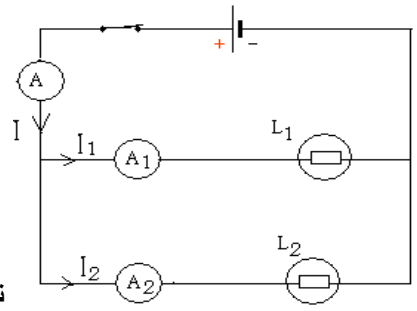


نلاحظ أن الأمبيرمترات A_1 ، A_2 و A_3 تشير إلى نفس الشدة.

بصفة عامة ، شدة التيار الكهربائي هي نفسها في كل نقطة من نقط دارة كهربائية متوالية. إذن لقياس شدة التيار الكهربائي يمكن وضع الأمبيرميتر في أي نقط من نقط الدارة.

2) الدارة المتفرعة :

:نجز دارة كهربائية مكونة من :مولد و مصباحين مركبين على التوازي و ثلاث أمبيرمترات مركبة على الشكل التالي



تبين هذه التجربة أن : $I = I_1 + I_2$

وتعمم هذه النتيجة أيا كان عدد فروع الدارة بحيث إن شدة التيار الرئيسي تساوي مجموع شدات التيارات المتفرعة.

3) قانون العقد : أ) تعريف العقدة :

نسمي عقدة بدارة كهربائية ، كل نقطة تلتقي فيها ثلاث موصلات او أكثر.

ب) قانون العقد :

مجموع شدات التيارات الكهربائية الداخلة إلى عقدة يساوي مجموع شدات التيارات الخارجة منها.