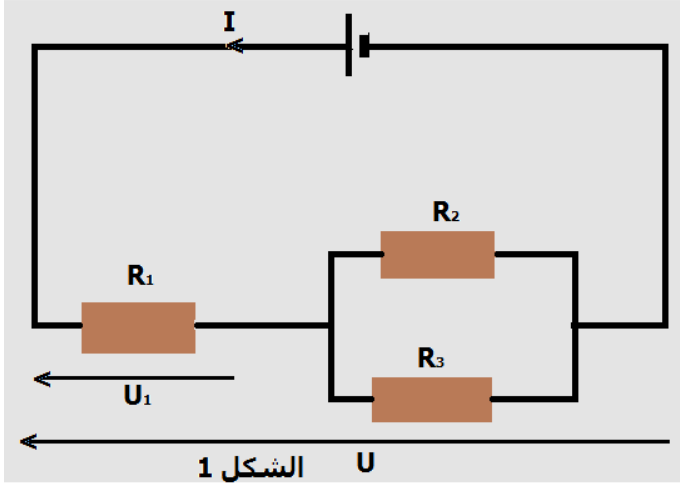


انتقال الطاقة في دارة كهربائية

I - تذكير : شدة التيار الكهربائي والتوتر الكهربائي في دارة كهربائية
أنشطة للدعم :



يحتوي التركيب الكهربائي التالي على مولد G وثلاث موصلات أومية

نعطي $R_1 = 47\Omega$ و $R_2 = 33\Omega$ و $U_1 = 6V$ و $U = 9V$

أوجد قيمة مقاومة الموصل الأومي R_3 ، موضحا الطريقة المتبعة .

نعرف شدة التيار الكهربائي بكمية الكهرباء التي تجتاز مقطعا S من موصل كهربائي خلال المدة الزمنية Δt :

$$I = \frac{Q}{\Delta t}$$

Q : كمية الكهرباء بالكولم (C) و Δt المدة الزمنية بالثانية (s)

I : شدة التيار بالأمبير (A)

المنحى الاصطلاحي للتيار الكهربائي هو عكس منحى انتقال الإلكترونات نقيس شدة التيار الكهربائي المار في دارة كهربائية بواسطة جهاز الأمبير متر التوتر الكهربائي :

التوتر الكهربائي $U_{AB} = V_A - V_B$ أو فرق الجهد بين النقطتين A و B

لدارة كهربائي هو مقدار جبري يمكن قياسه بواسطة فولطمتر

II - انتقال الطاقة على مستوى مستقبل كهربائي .

1 - تعريف لمستقبل كهربائي

النشاط التجريبي 1

نجز التركيب الممثل جانبه حيث الأجهزة التالية : المولد والمصباح والمحرك الكهربائي والمحلل الكهربائي مركبة على التوالي .

ملاحظات :

* ماذا يحدث على مستوى كل ثنائي قطب ، عند

غلق قاطع التيار ؟

عند غلق قاطع التيار نلاحظ أن :

- يتوهج المصباح ويسخن

- تحدث تفاعلات عند إلكترودي المحلل

- اشتغال المحرك

* أذكر الأشكال التي تحولت إليها الطاقة الكهربائية بالنسبة لكل ثنائي قطب ؟

- في المصباح ، طاقة حرارية وطاقة إشعاعية .

- في المحرك ، طاقة ميكانيكية وطاقة حرارية .

- في المحلل الكهربائي ، طاقة كيميائية وطاقة حرارية .

* ما هو ثنائي القطب الذي يمنح الطاقة الكهربائية لباقي

مكونات الدارة ؟

- يمنح المولد الطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيل ثنائيات القطب التي تكون الدارة الكهربائية .

* ما نوع ثنائيات القطب التالية : المصباح ، المحرك ، المحلل الكهربائي ؟

- مستقبلات كهربائية .

تعريف :

المستقبل الكهربائي ثنائي قطب يكتسب طاقة كهربائية ويحولها إلى شكل آخر من أشكال الطاقة .

2 - القدرة الكهربائية المكتسبة من طرف مستقبل .

أ - اصطلاح مستقبل

U_{AB} موجبة إذا كان منحى التيار من A نحو B .

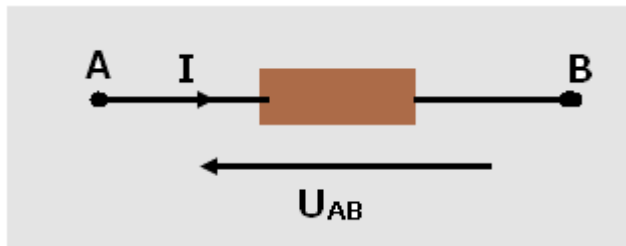
وسالبة إذا كان التيار من B نحو A

ب - الطاقة المكتسبة من طرف مستقبل .

عندما يمر تيار كهربائي شدته I في مستقبل ، القدرة

الكهربائية المنتقلة بالشغل إلى المستقبل هي : $\mathcal{P}_e = U_{AB} \cdot I$

وحدة القدرة الكهربائية في النظام العالمي للوحدات هي الواط W .



انتقال الطاقة في دائرة كهربائية

3 - الطاقة الكهربائية المكتسبة من طرف مستقبل .

الطاقة الكهربائية المكتسبة من طرف المستقبل خلال المدة الزمنية Δt هي :

$$W_e = U_{AB} \cdot I \cdot \Delta t$$

وحدة الطاقة في النظام العالمي للوحدات هي : الجول J . تستعمل وحدة أخرى للطاقة الكهربائية هي الكيلوواط ساعة kWh .
 $1\text{kWh} = 1000 \cdot 3600 = 3,6 \cdot 10^6 \text{J}$

ملحوظة : تمكن القدرة الكهربائية P_e من تقييم سرعة انتقال الطاقة

4 - مفعول جول Effet joule

أ - تعريف

عندما يمر تيار كهربائي في سلك فإنه يسخن . نسمي هذا المفعول الحراري للتيار الكهربائي بمفعول جول .
 مفعول جول هو المفعول الحراري الناتج عن مرور تيار كهربائي في موصل كهربائي

ب - إثبات قانون جول :

عند مرور تيار كهربائي شدته I خلال مدة Δt في موصل أومي (AB) مقاومته R والتوتر المطبق بين مربطيه U_{AB} فحسب الفقرة السابقة أنه يكتسب طاقة كهربائية $W_e = U_{AB} I \Delta t$

وحسب قانون أوم : $U_{AB} = RI$ ومنه $W_e = RI^2 \Delta t$

وبما أن الموصل الأومي يحول هذه الطاقة إلى طاقة حرارية Q فإن :

$$Q = W_e = RI^2 \Delta t$$

وبالتالي فالقدرة الكهربائية لانتقال الطاقة للموصل الأومي هي :

$$P_e = \frac{W_e}{\Delta t} = RI^2$$

ج - التحقق من قانون جول .

النشاط التجريبي 3

نجز التركيب التجريبي التالي :

نضع كتلة $m = 100\text{g}$ من الماء في المسعر .

نغلق قاطع التيار ونضبط شدة التيار الكهربائي

على 2A بواسطة المعدلة ثم نفتح قاطع التيار

نعين درجة الحرارة البدئية θ_1 داخل المسعر .

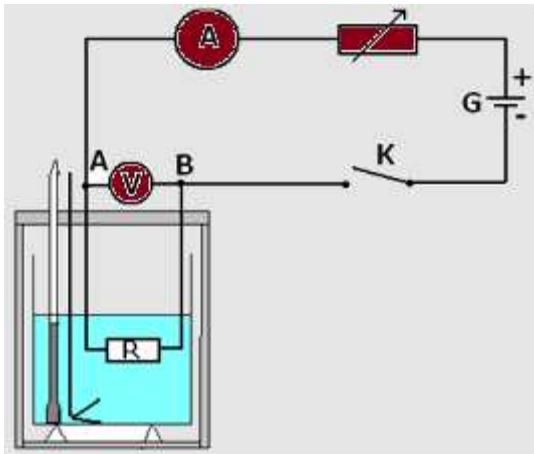
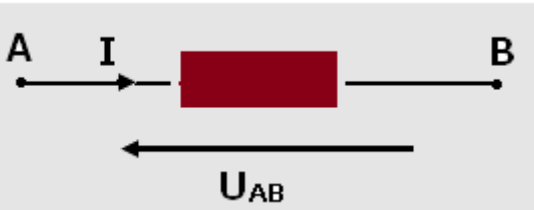
نغلق قاطع التيار من جديد ونشغل الميقت في آن

واحد عند التاريخ $t = 0\text{s}$

نحافظ على شدة التيار ثابتة خلال هذه المناولة ونحرك ببطء .

نسجل بصفة منتظمة درجة الحرارة داخل المسعر خلال

المدة الزمنية Δt ونملاً الجدول التالي :



Δt (min)	0	3	6	9	12	15
$\theta^\circ\text{C}$						
Q (J)						

1 - باختيار سلم ملائم مثل تغيرات $Q = f(\Delta t)$

2 - أحسب المعامل الموجه للمنحنى المحصل عليه وقارنه مع RI^2 .

3 - باعتبار الأرتياب الناتج عن القياسات ، هل تحقق قانون جول .

د - تطبيقات مفعول جول

- التسخين الكهربائي

- الإضاءة الكهربائية

- حماية الأجهزة الكهربائية .

ه - سلبات مفعول جول

- ضياع الطاقة الكهربائية على مستوى الأجهزة الكهربائية وخطوط نقا الطاقة الكهربائية ذات التوتر العالي ...

مثال : مردود مصباح من فئة 100W لا يتعدى 15% أي أن هناك 85% تضيع بمفعول جول أي على شكل حرارة أو أشعة غير مرئية .

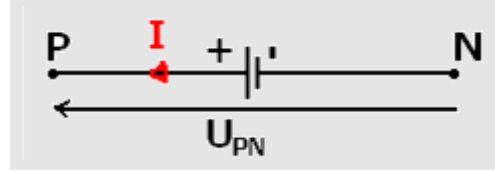
استعمال توترات عالية في خطوط نقل الطاقة الكهربائية هو من أجل التقليل من ضياع الطاقة بمفعول جول .

انتقال الطاقة في دارة كهربائية

5 - الطاقة الكهربائية الممنوحة من طرف مولد .

أ - تعريف

المولد هو ثنائي قطب نشيط يحول إلى طاقة كهربائية شكلا آخر من أشكال الطاقة التي يكتسبها .
أمثلة : العمود - محطة حرارية - محطة هيدروليكية - عمود ضوئي .
أذكر نوع التحول بالنسبة لكل مولد من المولدات الموجودة في المثال أعلاه .
اصطلاح مولد :



ب - الطاقة الممنوحة من طرف مولد

نعلم أن الطاقة المكتسبة من طرف المستقبل هي $W_e = U_{AB} \cdot I \cdot \Delta t$. انطلاقا مبدأ انحفاظ الطاقة ، أن هذه الطاقة تساوي الطاقة الممنوحة من طرف المولد (نهمل الطاقة المبددة بمفعول جول في الأسلاك الموصلة) وبما أن $U_{PN} = U_{AB}$ أي أن الطاقة الممنوحة من طرف المولد هي :

$$W_e = U_{PN} I \Delta t$$

الطاقة الكهربائية الممنوحة من طرف مولد لباقي الدارة خلال مدة زمنية Δt هي:

$$W_e = U_{PN} I \Delta t$$

ج - القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف المولد

القدرة الكهربائية الممنوحة من طرف المولد لباقي الدارة هي :

$$P_e = \frac{W_e}{\Delta t} = U_{PN} \cdot I$$

ملحوظة : نرسم للطاقة الكهربائية المكتسبة من طرف ثنائي قطب ب W_e والطاقة المبددة بمفعول جول ب W_j والطاقة النافعة ب W_u .

