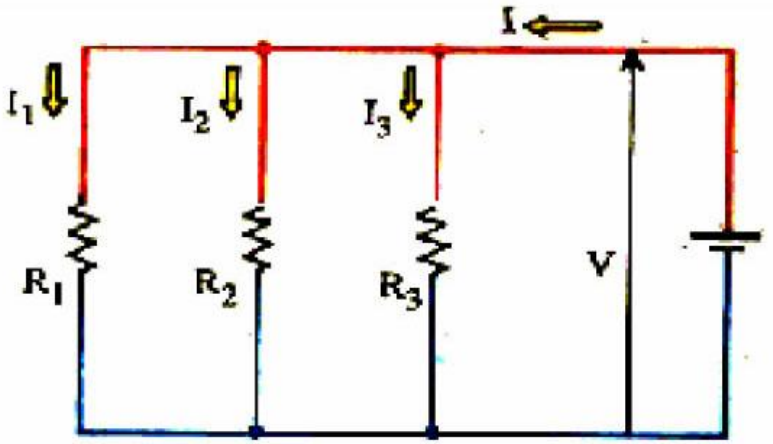
المحاضرة الثانية

التوصيل على التوازي (Resistors in Parallel) :

سمي هذا النوع بالتوصيل على التوازي لأن كل المقاومات تقع تحت تأثير نفس الجهد أي تكون كل البدايات متصلة بعضها البعض وكذلك الآمر بالنسبة للنهايات وفي هذه الحالة يتفرع التيار في مسارات متعددة متجاورة متوازية كما يتضح من الشكل رقم (١- ٤) الذي يوضح توصيل ثلاث مقاومات على التوازي :



الشكل رقم (١- ٤) يوضح توصيل المقاومات على التوازي

من خصائص التوصيل على التوازي ما يلي :

- يكون فرق الجهد ثابتاً لا يتغير حيث يسري نفس الجهد في كل الأحمال $Ut = U1 = U2 = U3$
- شدة التيار تكون متغيرة حيث تتوزع على جميع الأحمال وتكون شدة التيار الكلية مساوية لمجموع التيارات الفرعية

$$It = I1 + I2 + I3$$

- تكون المقاومة الكلية أقل من أصغر المقاومات الفرعية

$$1/Rt = 1/R1 + 1/R2 + 1/R3$$

- عند تعطل أحد الأحمال فإن الأحمال الأخرى لا تتأثر وتستمر بالعمل

مثال:

ما قيمة كل من المقاومة الكلية والتيار المار في مقاومتين قيمة كل منهما 110 Ω وموصلتين على التوازي بجهد قدره 220 V ؟

المعطيات: $U = 220V \quad R1 = 100\ \Omega \quad R2 = 110\ \Omega$

$$1/R = 1/R1 + 1/R2 = 1/110 + 1/110 = 2/110 = 55\ \Omega$$

$$I = U/R = 220 / 55 = 4A$$

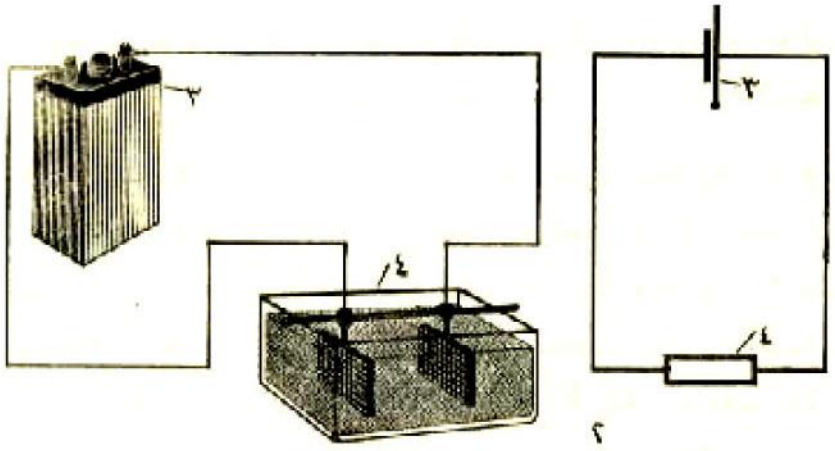
٣. آثار التيار الكهربائي :

يصحب التيار عدة تأثيرات وهي كما يلي :

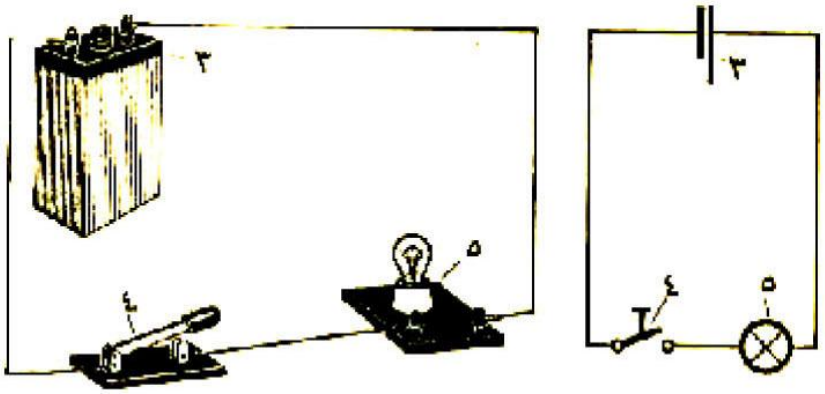
- تأثير حراري
- تأثير ضوئي
- تأثير مغناطيسي
- تأثير كيميائي

التأثير الكيميائي للتيار الكهربائي :

يبين الشكل(١- ٨) التأثير الكيميائي للتيار الكهربائي فيعرض مرور التيار الكهربائي عبر السائل الموصل الكهربائي (ماء مستحمض) إلى تغيرات جوهرية وعلى سبيل المثال يمكن تحليل الماء إلى مكونات (هيدروجين وأكسيجين) وذلك بامرار تيار كهربائي.



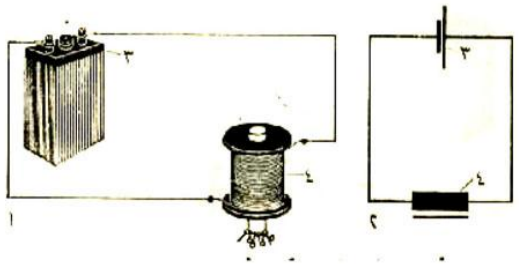
شكل (١- ٨) التأثير الكيميائي للتيار الكهربائي من خلال الرسم التخطيطي والرسم الإنشائي



شكل (١- ٦) يوضح التأثير الضوئي للتيار الكهربائي من خلال الرسم التخطيطي والرسم الإنشائي

التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي :

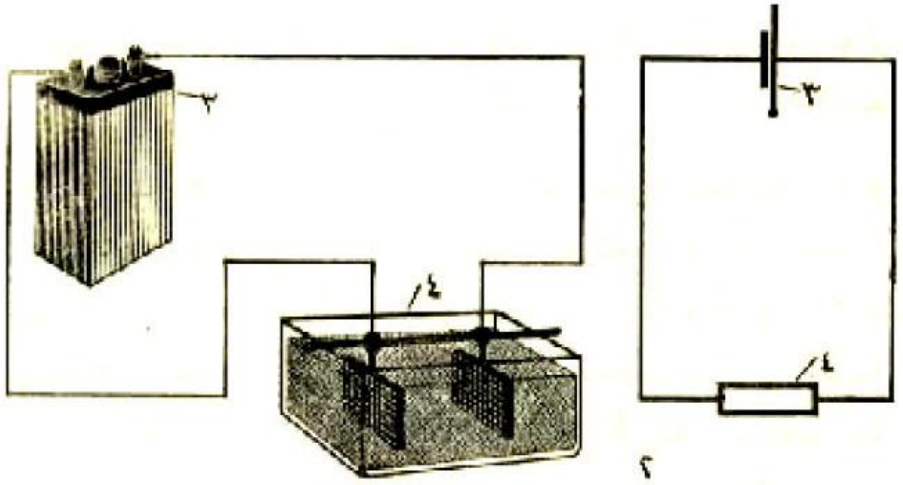
شكل (١- ٧) يبين التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي حيث يحدث مرور تيار كهربائي في موصل إلى نشوء مجال مغناطيسي حول الموصل يؤدى إلى جذب المعادن .



شكل (١- ٧) التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي من خلال الرسم التخطيطي والرسم الإنشائي

التأثير الكيميائي للتيار الكهربائي :

يبين الشكل(١- ٨) التأثير الكيميائي للتيار الكهربائي فيعرض مرور التيار الكهربائي عبر السائل الموصل الكهربائي (ماء مستحمض) إلى تغيرات جوهرية وعلى سبيل المثال يمكن تحليل الماء إلى مكونات (هيدروجين وأكسيجين) وذلك بامرار تيار كهربائي.



شكل (١- ٨) التأثير الكيميائي للتيار الكهربائي من خلال الرسم التخطيطي والرسم الإنشائي

١. كثافة التيار Current Density

هي النسبة بين شدة التيار إلى مساحة مقطع السلك وتدل على مدى تحمل هذا السلك للتيار الكهربائي بالثانية الواحدة ويرمز له بالرمز (Is) ووحدة القياس هي (A/mm^2).

$$Is = I / S$$

قانون كثافة التيار

Is = كثافة التيار وتقاس بـ (A/mm^2)

S = مساحة المقطع وتقاس بـ (mm^2)

I = شدة التيار ويقاس بـ (A)

٢. القدرة الكهربائية

تعرف القدرة الكهربائية بأنها معدل بذل الشغل الكهربائي بالنسبة للزمن ويرمز لها بالرمز (P) ووحدة القياس هي (Watt) وهي تساوي حاصل ضرب الجهد في شدة التيار

I = شدة التيار وتقاس بوحدة الأمبير (A)

U = فرق الجهد ويقاس بوحدة الفولت (V)

P = القدرة الكهربائية وتقاس بوحدة الوات (W)

قانون القدرة

	P=IxU
I=P/U	**U=P/I**

مثال رقم (١)

كم تبلغ القدرة المستهلكة في مقاومة موصلة بجهد قدرة 220 V يمر فيها تيار شدته 0.025 A ؟

المعطيات: $I = 0.025\ A \quad U = 220\ V$

$$P = I \times U = 0.025 \times 220 = 55\ W$$

مثال رقم (٢)

احسب شدة التيار المار في مسخن زجاج ، إذا كانت القدرة المستهلكة تبلغ 70 W والجهد 12 V ؟

المعطيات: $P = 70\ W \quad U = 12\ V$

$$I = P / U = 70 / 12 = 5.83\ A$$

وتستهلك الأجهزة الكهربائية أثناء تشغيلها قدرة كهربائية وتحولها إلى قدرة نافعة (مثل قدرة تسخين أو قدرة ميكانيكية أو قدرة ضوئية ...) وتزداد القدرة (P) بزيادة كل من شدة التيار (I) والجهد (U) .

وتعتبر القدرة الكهربائية من أهم العناصر في الكهرباء ، ونلاحظ على أي جهاز كهربائي أنه يكتب عليه القدرة التي يستهلكها.

ويمكن حساب القدرة بالصيغة الرياضية التالية :

$$P = U \times I \quad ...w$$

حيث :

P:	القدرة الكهربائية بوحدة الوات (w).
U:	الجهد الكهربائي بوحدة الفولت(V).
I:	التيار الكهربائي بوحدة الأمبير (A).

وعند التعويض بقانون أوم في الجهد والتيار من قانون القدرة نحصل على قوانين أخرى لحساب القدرة :

أ)عند التعويض بقيمة الجهد $U= I\times R$ من قانون أوم في قانون القدرة نجد الآتي :

$$P = U \times I$$

$$P = (I \times R) \times I$$

$$\boxed{P = I^2 \times R}$$

ب) عند التعويض بقيمة التيار $I = \frac{U}{R}$ من قانون أوم في قانون القدرة نجد الآتي :

$$P = U \times I$$

$$P = U \times \left(\frac{U}{R}\right)$$

$$\boxed{P = \frac{U^2}{R}}$$

وحدة قياس القدرة الكهربائية : هي الوات (**Watt**) وتختصر وتكتب **w** .

وهناك وحدة أخرى لقياس القدرة وتستعمل في حالة المحركات والماكينات الكهربائية وهي القدرة بالحصان (**HP**) .

والعلاقة بين القدرة بالحصان والقدرة بالوات :

$$1\ HP = 746\ w$$

تعريف الوات :

هو القدرة الكهربائية المستهلكة في مقاومة عندما يمر تيار مقداره أمبير واحد عند فرق جهد مقداره فولت واحد .

حساب القدرة الكهربائية

ويمكن حساب القدرة بالصيغة الرياضية التالية :

التيار × الجهد = القدرة ... وات

$$P = U \cdot I \quad \text{... w}$$

وعن طريق تحويل الصيغ الرياضية يمكن حساب الجهد والتيار:

الجهد $U = \frac{P}{I}$ ...V

التيار $I = \frac{P}{U}$ ...A