إجابات مراجعة الدرس الأول

المقاومة والقوة الدافعة الكهربائية

السؤال الأول:

الفكرة الرئيسة: أوضّح المقصود بالمقاومة الكهربائية لموصل فلزي، وأذكر العوامل التي تعتمد عليها مبيناً كيف تتناسب المقاومة مع كلّ منها.

المقاومة: مقياس لممانعة الموصل لسريان تيار كهربائي فيه.

تعتمد مقاومة الموصل على ثلاثة عوامل:

الطول ومساحة المقطع والمقاومية؛ فالمقاومة تتناسب طردياً مع طول الموصل وعكسياً مع مساحة مقطعه، وتختلف المقاومة باختلاف نوع المادة.

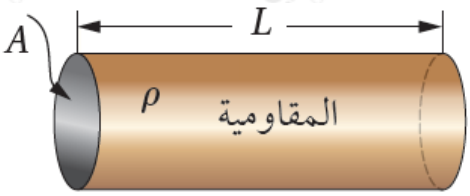
تفسير هذه العوامل:

زيادة الطول يزيد من طول مسار الشحنات ويزيد من عدد التصادمات، فتزداد المقاومة.

زيادة مساحة المقطع تزيد من عدد الإلكترونات الحرة الناقلة للتيار الكهربائي فتقل المقاومة.

اختلاف نوع المادة يغير من عدد الإلكترونات الحرة الناقلة للتيار في وحدة الحجم من الموصل.

السؤال الثاني:



يبين الشكل المجاور موصلاً فلزياً طوله (L) ومساحة مقطعه (A). أوضّح متى تتساوى مقاومة هذا الموصل مع مقاوميّة المادة المصوع منها.

عندما يكون طول الموصل متر واحد ومساحة مقطعه تساوي متر مربع واحد، عندها تكون مقاومة الموصل مساوية للمقاومية الخاصة بمادته.

السؤال الثالث:

أحسب: المقاومة الكهربائية في جهاز حاسوب يسري فيه تيار كهربائي (800 mA) عند فرق جهد (220 V).

R=VI=2200.8=275Ω

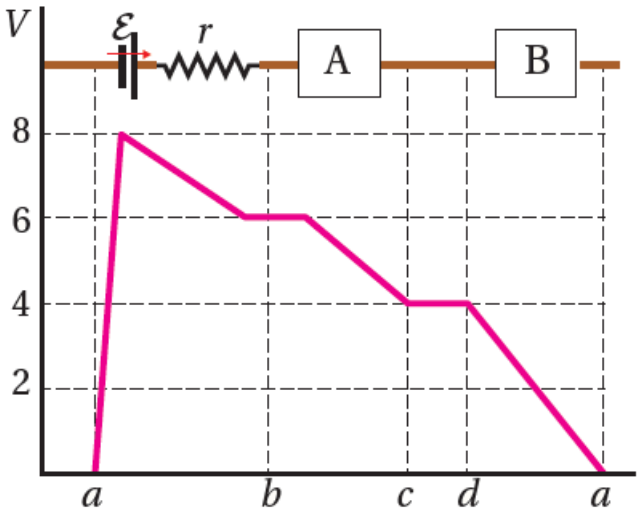
السؤال الرابع:

موصل أومي فرق الجهد بين طرفيه (V)، ويسري فيه تيار كهربائي (I) عند درجة حرارة ($20\ ^{o}C$)، بيّن ما يحدث لكلّ من فرق الجهد والتيار والمقاومة إذا ارتفعت درجة حرارة الموصل إلى ($50\ ^{o}C$)، مفسراً إجابتك.

بارتفاع درجة الحرارة تزداد سعة اهتزاز ذرات الموصل، فتزداد التصادمات بين الإلكترونات وهذه الذرات وتزداد مقاومة الموصل نتيجة لذلك يقل التيار الكهربائي فيه، أما فرق الجهد بين طرفيه فلا يتغير؛ لأنه يعتمد على جهد المصدر فقط.

السؤال الخامس:

أحلل: تتكون دارة كهربائية من بطارية لها مقاومة داخلية ومكونات أخرى، يمرّ فيها تيار كهربائي (1.6 A) بالاتجاه من (a) إلى (a). مُثلت تغيرات الجهد فيها بيانياً كما في الشكل المجاور. أجد ما يأتي:



أ- القوة الدافعة الكهربائية للبطارية.

القوة الدافعة الكهربائية للبطارية (من الشكل) تساوي (8 V).

ب- المقاومة الداخلية للبطارية.

$$r=\frac{V}{I}=\frac{(8-6)}{1.6}=1.25\Omega$$

ج- أحدد نوع العنصر (A)، وأجد قياساته.

العنصر (A) يمثل مقاومة؛ لأنه نتج عن وجود هبوط في الجهد بمقدار (2 V)، ومقدار هذه المقاومة:

$$R_A=\frac{V_A}{I}=\frac{(6-4)}{1.6}=1.25\Omega$$

د- أحدد نوع العنصر (B)، وأجد قياساته.

العنصر (B) يمثل مقاومة أيضاً؛ لأنه نتج عن وجود هبوط في الجهد بمقدار (4 V)، ومقدار هذه المقاومة:

$$R_A=\frac{V_A}{I}=\frac{4}{1.6}=2.5\Omega$$

السؤال السادس:

أفسّر لماذا يتغير فرق الجهد بين قطبي البطارية عندما يتغير مقدار التيار الكهربائي المار فيها؟

بسبب وجود مقاومة كهربائية للمواد الكيميائية داخل البطارية، تُعرف بالمقاومة الداخلية، فإنه يحدث هبوط في فرق الجهد بين قطبي البطارية؛ أي أنّ فرق الجهد يكون أقل من القوة الدافعة الكهربائية للبطارية (عندما يكون اتجاه اتيار من القطب السالب إلى الموجب داخل البطارية)، وكلما زاد مقدار التيار زاد هذا الهبوط في الجهد.

السؤال السابع:

أوضح العلاقة بين حركة كلّ من الإلكترونات والشحنات الموجبة (الافتراضية) داخل البطارية واتجاه التيار الكهربائي فيها.

تتحرك الإلكترونات داخل البطارية من القطب الموجب إلى القطب السالب (عكس اتجاه االتيار)، في حين أنّ الشحنات الموجبة (أيونات) لا تتحرك، لكن تم الاتفاق على أنّ الشحنات الموجبة تتحرك (افتراضياً وليس حقيقة) من القطب السالب إلى القطب الموجب داخل البطارية، مع اتجاه التيار الكهربائي.

السؤال الثامن:

أحسب: سخان كهربائي صغير يعمل على جهد (220 V). إذا كان سلك التسخين فيه مصنوع من سبيكة النيكروم طوله (83 m)، ونصف قطره (0.3 mm). فما مقدار التيار الكهربائي المارّ في السخّان؟

$$A=\pi r2=3.14\times0.09\times10-6=2.83\times10-7m2R=\rho LA=1.50\times10-6\times832.83\times10-7=440\Omega I=VR=220440=0.5A$$