الكهرباء الساكنة والتيار المستمر

- الكهرباء الساكنة

* في هذا الفصل سوف ندرس الشحنات الكهربية والقوى المؤثرة بينهم.

* الذرة متعادلة كهربائياً حيث تحتوي على عدد متساوي من البروتونات والإلكترونات
* شحنة الإلكترون سالبة وشحنة البروتون موجبة .
* النيوترونات الموجودة داخل نواة الذرة لا تحمل أي شحنة ولا تتجذب ولا تتنافر مع الشحنات الكهربائية .

∴ لا تملك الذرة شحنة كهربائية حيث تعادل شحنة الموجبة تماماً شحنة السالبة .

⇐ إذا فقدت الذرة إلكترون تصبح أيوناً موجباً .
⇐ إذا اكتسبت الذرة إلكترون تصبح أيوناً سالباً .

- تختلف قيمة الطاقة اللازمة لنزع إلكترون ما طبقاً لنوع المواد المختلفة

* تنتقل الشحنات بين المواد بثلاث طرق :-

طرق إنتاج الكهرباء الساكنة

١) الاحتكاك (الدلك) .
٢) التوصيل (اللمس) .
٣) التأثير (الحث) .

⇐ هو انتقال الإلكترونات من جسم لآخر .
⇐ هو انتقال الإلكترونات من جسم مشحون إلى جسم آخر بالتوصيل المباشر .
⇐ حركة الإلكترونات إلى جزء من الجسم بسبب الشحنة الكهربية لجسم آخر لا يلامسه

- الشحنات لا تفنى ولا تستحدث من العدم بل تنتقل من مادة إلى أخرى ما يعني أن الشحنات الكهربية محفوظة .

- الشحنة الكهربية غير مرئية ، لكن يمكن التشاهد بواسطة أداة خاصة تسمى الكشاف الكهربائي . (الإلكتروسكوب)

Mohammed Said 99967567

← التفريغ الكهربائي : فقدان الكهرباء الساكنة الناتج عن إنتقال الشحنات الكهربية بعيداً عن الجسم .

* قانون كولوم (قانون التربيع العكسي) .

القوة الكهربائية بين جسمين مشحونين ، تتناسب طردياً مع حاصل ضرب الشحنتين وعكسياً مع مربع المسافة الفاصلة بينهما .

القوة الكهربية

$$F = K \frac{q_1 q_2}{d^2}$$

- مقدار كل من الشحنتين $q_1 ، q_2$: وحدة قياسهما (C)

- المسافة بين الشحنتين $\Rightarrow d$

- ثابت كولوم $\Rightarrow K$ $(9 \times 10^9 \ N m^2/C^2)$ يعتمد على الوسط الذي توجد فيه الشحنتين

$F \Rightarrow$ القوة الكهربائية ووحدة قياسها هي نيوتن (N) واتجاهها دائماً على إمتداد الخط الواصل بين الشحنتين

قوة الجاذبية .

$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$$

- ثابت الجذب الكوني أو الثابت العام للجاذبية . $G \Rightarrow 6.67 \times 10^{-11} \ N.m^2/kg^2$

$m_1, m_2 \Rightarrow$ كتلة كل من الجسمين المشحونين (kg)

$d \Rightarrow$ المسافة بين الجسمين . (m)

Mohammed Said 99467567

⇐ التيار الكهربائي ومصدر الجهد .

* الذي قام باختراع البطارية هو العالم الايطالي فولتا عام 1800

* عندما يختلف فرق الجهد بين طرفي موصل كهربائي تتدفق الشحنات من احد طرفي الموصل إلى الطرف الآخر .

∴ تتدفق الشحنات الكهربية عندما يكون هناك فرق جهد .

⇐ يستمر سريان الشحنات إلى أن يتساوى جهد الطرفين .

∴ للحصول على تدفق مستمر للشحنات في موصل ما يجب تأمين بعض الإجراءات للحفاظ على فرق الجهد .

* التيار الكهربائي :- هو سريان الشحنات الكهربائية .

⇐ في المواد الصلبة ⇐ تقوم الإلكترونات بحمل الشحنات في الدائرة بينما البروتونات تظل ثابتة .

⇐ في الموائع ⇐ تمثل الأيونات السالبة والموجبة سريان الشحنة الكهربية كما مثل (الإلكتروليت) الموجود في بطاريات السيارة .

وحدة قياسه هي الأمبير . (A)

- الأمبير الواحد هو سريان شحنة مقدارها 1C لكل ثانية .

1C ← 6.24×10^{18} إلكترون .

∴ * عندما يساوي معدل سريان الشحنة التي تمر عبر مقطع في السلك 1C لكل ثانية (أي أن عدد الإلكترونات يساوي 6.24×10^{18}) فهذا يعني أن شدة التيار تساوي أمبيراً واحداً .

- شدة التيار تقاس بكمية الشحنات التي تمر خلال أي مقطع في الثانية الواحدة .

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

- عندما تسري الالكترونات في سلك ما تتساوى عدد الالكترونات الذي يدخل من احد طرفيه مع عدد الالكترونات الخارجة من الطرف الآخر

∴ في أي لحظة فإن محصلة شحنة السلك تساوي صفراً .

مصادر القوة .

- يمثل الشيء الذي يحافظ على فرق الجهد ← مصدر الجهد .

↓ لضمان سريان الشحنات .

- فرق الجهد بين نقطتين يساوي عددياً مقدار الشغل المبذول (E) لنقل وحدة الشحنات الطاقة بين هاتين النقطتين

$$V = E/q$$

← تقوم المولدات بتحويل الطاقة الميكانيكية إلى طاقة كهربية

← القوة الدافعة الكهربية (e.m.f) عبارة عن طاقة الجهد لكل شحنة مقدارها كولوم واحد ناتجة عن الإلكترونات المتحركة بين الطرفين .

ملاحظات مهمة .

* الشحنات هي التي تتدفق عبر الدائرة نتيجة لوجود قوة دافعة كهربائية

* القوة الدافعة الكهربية لا تتحرك .

* القوة الدافعة الكهربية هي التي تسبب التيار .

M.S 99667567

- المقاومه الكهربائيه وقانون أوم .

• المقاومه الكهربائيه للموصل :- هي الإعاقه التي تواجهها الإلكترونات أثناء إنتقالها في الموصل بسبب تصادمها مع بعضها أو مع ذرات الفلز.

$$R = \rho \cdot l/A$$

ρ => المقاومه النوعيه للماده $(\Omega . m)$

l => طول السلك .

A => مساحة مقطع السلك .

ملاحظة => تعتمد المقاومه الكهربائيه للماده أيضاً على درجة حرارتها .

- يمكن أن تصبح مقاومة المواد = صفر عند درجات الحراره المنخفضه جداً.

- تسمى المواد حين تصبح مقاومتها صفراً بالمواد فائقة التوصيل .

وحدة قياس المقاومه هي الأوم . (Ω) ، وتقاس بواسطة ((الأوميتر))

 => مقاومه ثابتة المقدار .

 => مقاومه متغيرة المقدار.

الأوم => مقاومة موصل عندما يكون فرق الجهد بين طرفيه (1 V) ويسري فيه تيار شدته (1 A)

قانون أوم => شدة التيار المار في الدائره يتناسب طردياً مع فرق الجهد عند ثبات المقاومه ويتناسب عكسياً مع المقاومه عند ثبات فرق الجهد .

M.S 99967567

فرق الجهد بين طرفي مقاومة ثابتة يتناسب طرديًا مع شدة التيار المار فيه عند ثبات درجات الحرارة.

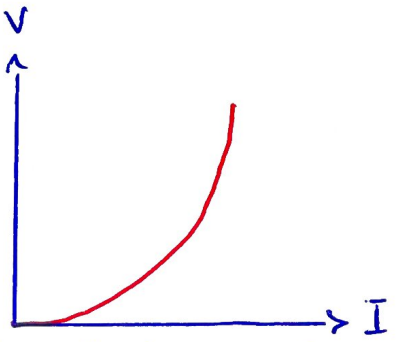
(قانون أوم).

$$I = V/R$$

$$V = I R$$

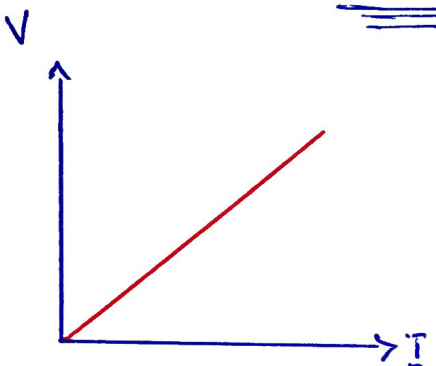
$$1A = \frac{1V}{1\Omega}$$

* المقاومات التي تحقق قانون أوم، حيث يتغير التيار المار فيها (على نحو ثابت مع فرق الجهد على طرفيها) تسمى مقاومات أومية.



(مقاومة لا أومية).

علاقة طردية لا خطية بين شدة التيار والجهد.



(مقاومة أومية).

علاقة طردية خطية بين شدة التيار والجهد.

Mohammed Said 99467567

القدرة الكهربائية . Electrical Power

* القدرة الميكانيكية :- هي الشغل المبذول خلال وحدة الزمن . وتقاس بوحدة الواط (W)

* القدرة الكهربائية :- معدل تحول الطاقة الكهربائية إلى أشكال أخرى (ميكانيكية، حرارية، ضوئية)

واط (W) ⇐ القدرة الكهربائية . ← P

جول (J) ⇐ الطاقة . ← E

ثانية (S) ⇐ الزمن . ← t

$$P = \frac{E}{t}$$

$$E = Q \cdot V$$

$$Q = I \cdot t$$

$$\Rightarrow E = I \cdot t \cdot V \Rightarrow P = \frac{I \cdot t \cdot V}{t}$$

$$\therefore P = I \cdot V$$

← القدرة الكهربائية هي ناتج ضرب شدة التيار وفرق الجهد .

$$E = P \cdot t \Rightarrow E = I \cdot V \cdot t$$

الطاقة الكهربائية .

بوضع $V = I \cdot R$

$$E = I^2 R \cdot t$$

$E = P \cdot t$ → نستخدم هذه العلاقة لحساب الطاقة المستهلكة في أي جهاز منزلي .

- شركات الكهرباء تستعمل وحدة (الكيلو واط - ساعة) بدلاً من الجول حيث .

1 كيلو واط - ساعة $= 3.6 \times 10^6$ J