

س / أوضح دور العلماء القدماء الذين ساهموا في اكتشاف الكهرباء؟

ج/ يعتبر الحكيم الاغريقي أرسطو طاليس عام ٦٠٠ قبل الميلاد اول من لاحظ ان مادة الكهرب عند دلكها بقطعة من الصوف تصبح لها القابلية على جذب الأجسام الخفيفة مثل قصاصات الورق وقطع من القش. بعد ذلك وجد العالم الإنكليزي ولIAM كبرت عام ٦٠٠ ميلادي ان الكثير من هذه المواد تشارك الكهرب في هذه الخاصية لذا يعتبر اول من أطلق عليها اسم الكهربائية.

س: ماذا يحصل عند دلك مادة الكهرب بقطعة من الصوف؟

ج: تصير لها القابلية على جذب الأجسام الخفيفة مثل قصاصات الورق.

الكهربائية الساكنة

س: ما المقصود بالكهربائية الساكنة؟ وكيف يمكن الحصول عليها؟

ج: الكهربائية الساكنة: هي ظاهرة تجمع الشحنات الكهربائية على سطوح الأجسام حيث تكتسب هذه الأجسام شحنة من خلال ملامستها للأجسام الأخرى أو عن طريق التقارب الكبير بينها. ونحصل عليها بعدة طرق منها:-

١. ذلك ساق من المطاط بقطعة من الفرو
٢. ذلك الشعر الجاف بالمشط
٣. إنجداب قصاصات الورق نحو بالون مملوء بالهواء مدلوك بقطعة من الصوف
٤. عند سيرك على سجادة من الصوف ستشعر بصعقة كهربائية خفيفة

سؤال / علل كل مما يأتي:

١- إنجداب قصاصات الورق الصغيرة اذا قربت منها مادة لدنه (بلاستيكية) كالمشط بعد دلكه بالشعر.

ج: لأن المشط المدلوك يصير مشحوناً بالشحنات الكهربائية الساكنة، عندما يكون الشعر جافاً وبدون زيت.

٢- إنجداب القصاصات أو القش من باللون ((نفخة معلوءة بالهواء)) بعد دلكه بالصوف.

ج: لأن البالون المدلوك بالصوف سوف يشحن بالشحنات الكهربائية الساكنة لذلك سيجدب قصاصات الورق الصغيرة اليه.

٣- التصاق البالون (النفخة) بالجدار لعدة ساعات بعد دلكه بالصوف. إذا كان الجو جافاً.

ج: لأن البالون سيصبح مشحوناً لذا يتصلق بالجدار وتطول فترة التصاقه كلما كان الجو جافاً لأن الهواء الرطب يساعد على تفريغ الشحنات الكهربائية بسرعة.

٤- ما سبب شعورنا في بعض الأحيان عند السير على السجاد ومسك مقبض الباب المعدني. بصعقة كهربائية طفيفة؟

ج: لأن الجسم أصبح مشحون بالكهربائية الساكنة أثناء سيرنا على السجاد و عند مسک المقبض سيحصل التفريغ الكهربائي بين الجسم و مقبض الباب لذا نشعر بالصعقة الخفيفة.

٥- نشعر بصعقة طفيفة في حالة نزولنا من السيارة ولمس أي قطعة معدنية من السيارة.
ج: وذلك نتيجة تفريغ الشحنات الكهربائية الساكنة المتولدة من احتكاك الشخص داخل السيارة.

٦- عند ذلك مشطاً من البلاستك بشعرك ثم قربته من ماء ينساب رفيعاً من الحنفيه نلاحظ أن ماء الحنفيه ينجدب نحو المشط.

ج: وذلك لأن المشط بعدما دلك بالشعر اكتسب شحنات كهربائية ساكنة مخالفة لشحنة الماء ونتيجة لهذا الإختلاف نلاحظ أنجداب الماء نحو المشط.

٧- عند تزحلق الأطفال في المتنزهات على لعبة التزحلق البلاستيكية وعند نزوله وملامسته بصورة مباشرة لمقبض معدني سوف يشعر الطفل بصعقة كهربائية؟

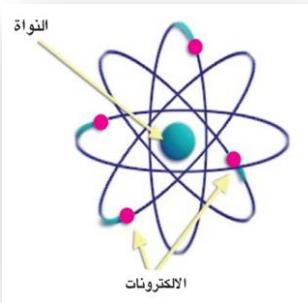
ج : لأن عند تزحلق الطفل من أعلى اللعبة سوف تهتك ملابسه بأرضية اللعبة وبالتالي سيكتسب الطفل شحنات كهربائية ساكنة لذا عند ملامسته لمقبض معدني سوف يحصل تفريغ الشحنات التي اكتسبها أثناء عملية الاحتكاك.

علل / بعد سيرك على سجادة من الصوف ولامست جسماً معدنياً فأنك ستصاب بصعقة كهربائية خفيفة. (وزاري)
ج/ أصل الصعقة الكهربائية هو التفريغ الكهربائي للشحنات الكهربائية المتولدة في جسمك نتيجة لاحتكاك بين قدميك والسجادة.

س/ هل يمكن شحن ساق من النحاس بالكهرباء الساكنة؟ ووضح ذلك (وزاري)

ج/ نعم يمكن ذلك. حيث تدلك ساق النحاس بقطعة من الصوف او الفرو مثلاً حيث سيكتسب النحاس الكترونات وبالتالي ستكتسب شحنات سالبة وعند تقريبه من قصاصات ورقية صغيرة نلاحظ انجدابها نحو الساق دليلاً على انه تم شحنة بالكهرباء الساكنة

الشحنة الكهربائية



س : مم تتألف المادة ؟

تألف المادة من جسيمات صغيرة جداً تدعى الذرات.

س/ ماهي الذرة؟ وما هي مكوناتها؟

ج/ هي جسيمات صغيرة جداً مكونة للمادة وتتكون الذرات من:

- الكترونات سالبة الشحنة تدور بسرعة عالية جداً حول نواة الذرة
- نواة الذرة التي تحتوي بداخلها على بروتونات موجبة الشحنة ونيوترونات متعادلة الشحنة

❖ ترتبط الكترونات بنواة الذرة بقوى مقاديرها متفاوتة حسب بعدها عن النواة.
❖ معظم ذرات المواد تكون متعادلة كهربائياً.

الذرة المتعادلة: هي الذرة التي يكون عدد بروتوناتها مساوي لعدد الكتروناتها.

نوعاً الشحنة الكهربائية: عند شحن أي جسم فهناك احتمالان لشحنته. وهما:

١. ان يكون الجسم موجب الشحنة عندما تكون الكتروناته اقل من بروتوناته
٢. ان يكون الجسم سالب الشحنة عندما تكون الكتروناته اكبر من بروتوناته

❖ توجد الإلكترونات في الغلاف الخارجي للذرة وترتبط بالنواة بقوى مقاديرها متفاوتة وتعتمد على بعد الإلكترونات عن النواة.

❖ يوجد البروتونون داخل نواة الذرة وتكون شحنته موجبة وتساوي مقدار شحنة الإلكترون.
❖ أي جسم مشحون شحنته تساوي مضاعفات صحيحة لمقدار شحنة الإلكترون.

س/ متى يصير الجسم مشحون بشحنة موجبة ومتى يشحن بشحنة سالبة؟ (وزاري) (٢٠١٣ د ١)

س : ما الذي يحدد نوع الشحنة التي يكتسبها الجسم؟

ج/ هو عدد البروتونات وعدد الإلكترونات الموجودة في ذرات الجسم المشحون. وذلك عن طريق:

١. عند فقدان الذرة عدد من الإلكترونات الخارجية بسبب مؤثر خارجي سوف يقل عدد الإلكترونات لذلك تصبح أيونا موجب فتظهر شحنة موجبة على الجسم.
٢. عند اكتساب الذرة عدد من الإلكترونات الخارجية سوف يزداد عدد الإلكترونات لذلك تصبح أيونا سالب فتظهر شحنة سالبة على الجسم.

س/ كيف تفسر ظهور الشحنات الكهربائية الساكنة (السالبة والموجبة) على أسطح المواد؟

ج/ تظهر الشحنات السالبة على المواد عندما تكتسب هذه المواد الكترونات إضافية بحيث يكون عدد الكتروناتها أكبر من عدد بروتوناتها وتظهر الشحنات الموجبة عندما تفقد تلك المواد الكترونات بحيث يكون عدد الكتروناتها اقل من عدد بروتوناتها.

س : لديك جسم غير مشحون وساق من المطاط وقطعة من الصوف فكيف يمكنك شحن الجسم؟

١) بالشحنة الموجبة ٢) بالشحنة السالبة

الجواب :

١. نذلك ساق المطاط بقطعة الصوف فتكتسب الساق الشحنة الموجبة فعندما نريد شحن الجسم بشحنة مخالفة نستخدم طريقة الحث او التأثير .
٢. نذلك ساق المطاط بقطعة الصوف فتكتسب الساق الشحنة السالبة وعندما نريد شحن الجسم بشحنة مشابهة نستخدم طريقة التماس فيكتسب الجسم عند التماس الشحنة السالبة .

س/ كيف يمكننا الحصول على جسم مشحون بشحنه كهربائية سالبة؟

س/ ما نوع الشحنة التي سيكتسبها ساق من المطاط عند دلكه بقطعة من الصوف؟

ج/ عند ذلك ساق المطاط بقطعة من الصوف سيشحن بشحنة سالبة وذلك لأنه اكتسب الكترونات من الصوف.

س/ كيف يمكننا الحصول على الشحنات الموجبة؟

س/ ما نوع الشحنة التي يكتسبها ساق من الزجاج عند دلكه بقطعة من الحرير؟

ج/ عند ذلك ساق الزجاج بقطعة من الحرير سيكتسب شحنة موجبة لأنه فقد الكترونات اكتسبتها قطعة الحرير

س/ وزاري / في معظم المواد تكون الذرة المتعادلة كهربائيا. ماذا نقصد بذلك؟

س/ ماذا نقصد بأن الجسم متعادل الشحنة؟ وما مقدار شحنته؟

ج/ أي ان الذرة يكون فيها عدد الكتروناتها مساويا الى عدد بروتوناتها. ويكون صافي شحنته يساوي صفر.

معلومات هامة جداً

١- البروتون داخل نواة الذرة يحمل الشحنة الموجبة ومقدارها يساوي شحنة الإلكترون. وشحنته تعد اصغر وحدة قياس للشحنات.

٢- شحنة أي جسم مشحون تساوي مضاعفات صحيحة لمقدار شحنة الإلكترون.

$$\text{عدد الإلكترونات} = \frac{\text{شحنة الجسم}}{\text{شحنة الإلكترون}}$$

٣- ثبت عملياً أن مقدار شحنة الإلكترون تساوي $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

٤- الكولوم الواحد يعادل شحنة كمية من الإلكترونات عددها $6.25 \times 10^{18} \text{ electron}$

٥- الكولوم وحدة قياس كبيرة وأجزائها الشائعة الإستعمال هي المايكلو كولوم μC و النانوكولوم nC

❖ أن وحدة قياس الشحنة الكهربائية هي الكولوم حيث يعادل شحنة كمية من الإلكترونات عددها 6.25×10^{18}

❖ أوضحت التجارب أن مقدار شحنة الإلكترون هو $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

❖ يوجد البروتون في داخل نواة الذرة نواة الذرة وتكون شحنته شحنة موجبة وتساوي مقدار شحنة الإلكترون

❖ شحنة أي جسم مشحون تساوي مضاعفات صحيحة لمقدار شحنة الإلكترون؟ (وزاري) (٢٠١٦ د ٣)

❖ الكولوم هي وحدة قياس الشحنة.

❖ ان واحد كولوم يعادل شحنة عدد كبير جدا من الإلكترونات مقدارها 6.25×10^{18} الكترون

❖ أوضحت التجارب ان مقدار شحنة الإلكترون هو $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

❖ تعد شحنة شحنة الإلكترون وشحنة البروتون أصغر وحدة قياس للشحنات الكهربائية؟

❖ أي جسم مشحون في الطبيعة تكون شحنته عبارة عن مضاعفات صحيحة لمقدار شحنة الإلكترون

س/ هل تنجز الشحنات الكهربائية الساكنة شغلا؟ (وزاري) (٢٠١٣) (٢٠١٢) (٢٠١٥)

ج/ كلا، لا تنجز شغلا لأنها شحنات ساكنة وليس متحركة ضمن المادة.

تذكر: عند ذلك ساق من المطاط بقطعة من الصوف او الفرو سوف تصبح شحنته سالبة لأنه أكتسب الكترونات عند ذلك ساق من الزجاج بقطعة من الحرير سوف تصبح شحنته موجبة لأنه فقد الكترونات

س/ ما عدد الإلكترونات المفقودة لجسم متعادل الشحنة فقد شحنته مقدارها $4.8 \times 10^{-11} \text{ C}$ ؟

الحل:

$$\text{عدد الإلكترونات المفقودة} = \frac{\text{شحنة الجسم الفاقد}}{\text{شحنة الإلكترون}}$$

$$= 3 \times 10^8 \text{ electron} = \frac{4.8 \times 10^{-11}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{48}{16} \times 10^{-11} \times 10^{19}$$

س: عند فقدان شحنة مقدارها $1.6 \times 10^{-9} \text{ C}$ من جسم موصل معزول متوازن كهربائياً كم عدد الإلكترونات التي فقدت من الجسم علماً أن مقدار شحنة الإلكترون هي $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

$$\text{الحل/ عدد الإلكترونات} = \frac{\text{شحنة الجسم}}{\text{شحنة الإلكترون}}$$

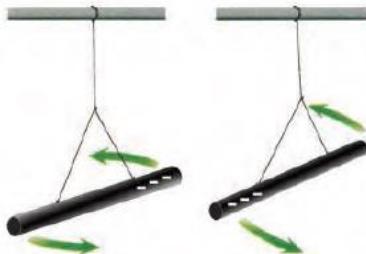
$$n = \frac{1.6 \times 10^{-9}}{1.6 \times 10^{-19}} = 1 \times 10^{-9} \times 10^{19} = 10^{10} \text{ e}$$

قوى التجاذب والتنافر بين الشحنات الكهربائية.

س: وضع بنشاط تبين فيه أن الشحنات المتشابهة تناصر.

ادوات النشاط

- ١- ساقان متباينان من المطاط الصلب ٢- قطعة من الصوف أو الفرو. ٣- خيط من القطن أو الحرير ٤- حاملان



العمل:

- ١- نعلق ساق المطاط بوضع افقى بخيطين بواسطة حاملان ونجعلهما متقاربين مع بعضهما.
- ٢- نذلكهما وعلى انفراد بقطعة الصوف. ((سيشحنان بالشحنة السالبة)).
- ٣- نترك الساقين معلقين بحرية نلاحظ تناصرهما مع بعضهما.

الإستنتاج:

نستنتج من ذلك أن الشحنات المتشابهة تتنافر مع بعضها.

س: وضع بنشاط تبين فيه أن الشحنات المختلفة تتجاذب.

الأدوات:

- ١- ساق من المطاط وأخر من الزجاج ٢- قطعة من الصوف وأخرى من الحرير. ٣- حاملان ٤- خيط من القطن أو الحرير.

العمل:

- ١- نعلق ساق من الزجاج والساق الآخر من المطاط بوضع افقى بخيطين بواسطة حاملان ونجعلهما متقاربين مع بعض.
- ٢- نذلك ساق الزجاج بقطعة الحرير (سينشحن الساق بالشحنة الموجبة).
- ٣- نذلك ساق المطاط بقطعة الصوف (ستتشحن الساق بالشحنة السالبة).
- ٤- نترك الساقين معلقين بحرية نلاحظ تجاذبهما.



الإستنتاج:

أن الساقين المشحونان بالشحنة المختلفة يتجاذبا مع بعضهما.

ملاحظة:

- ١- عند ذلك ساق من المطاط بقطعة صوف أو فرو سوف تصبح شحنته سالبة لأنها قد اكتسب الإلكترونات.
- ٢- عند ذلك ساق من الزجاج بقطعة من الحرير سوف تصبح شحنته موجبة لأنها فقد الإلكترونات.

شحن المواد بالكهرباء الساكنة

وزاري

س/ ما هي طائق شحن الاجسام بالكهرباء الساكنة؟

توجد ثلاث طرق لشحن المواد بالكهرباء الساكنة وهي كالتالي:

١. الشحن بطريقه الدلك:

٢. الشحن بطريقه التماس:

٣. الشحن بطريقه الحث:



اولا : الشحن بطريقه الدلك

س :وضح بتجربة طريقة الشحن بالدلك ؟

ذلك باللون ا مطاطية بقطعة من الصوف ستظهر شحنة موجبة عليه (نتيجة لفقدان بعض من الكتروناتها) بينما تظهر شحنة سالبة على البالون (لأنه اكتسب تلك الالكترونات). نعلق البالون بالخيط ونقرب قطعة الصوف نلاحظ تجاذب البالون مع الصوف بسبب اختلاف شحنهما.

علل : تكون شحنة الصوف موجبة عند دلكها بالبالون ؟

نتيجة لفقدان بعض من الكتروناتها.

علل : تكتسب البالونة شحنة سالبة ؟

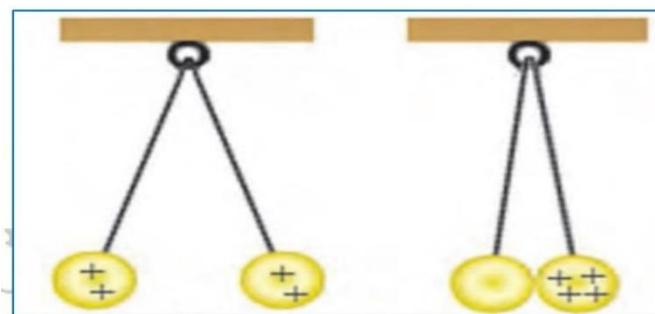
لأنه اكتسب الالكترونات التي فقدتها قطعة الصوف .



ثانيا : الشحن بطريقه بالتماس

س :وضح بتجربة طريقة الشحن بالتماس ؟ وزاري ٢٥٢٠١٦

نعلق كرتين من نخاع البيلسان بواسطة خيطين من مادة عازلة ومن نقطة واحدة نشحن إحدى الكرتین بملامستها لساقي من الزجاج المدلوك بالحرير ثم نتركها تلامس الكرة الأخرى (الغير مشحونة) نلاحظ ابعاد الكرتین بعد فتره عن بعض مما يدل على أن الكرة الثانية (الغير مشحونة) قد اكتسبت الشحنة نفسها من شحنة الكرة الأولى بالتماس.





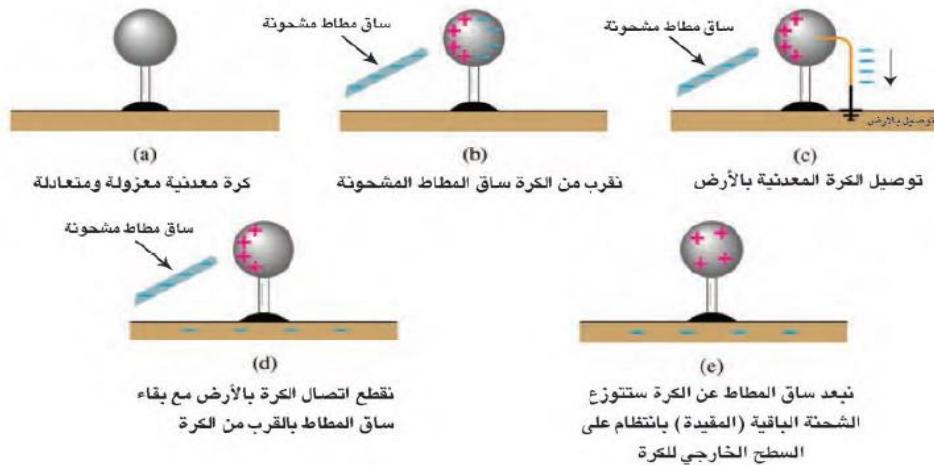
ثالثاً: الشحن بطريقة بالحث

س: وضح بتجربة طريقة الشحن بالحث؟

وضح مع الرسم كيفية شحن جسم موصول متعادل كهربائياً بشحنة موجبة بطريقة بالحث؟ وزاري ٢٠١١

٢٤

١. نأخذ كرة معدنية معزولة و متعادلة كهربائياً.
٢. نقرب ساق من المطاط مشحون بشحنة سالبة (بعد أن تدلك بالصوف) من الكرة المتعادلة سوف تجتمع الشحنات الموجبة في جزء الكرة القريب من الجسم المشحون (شحنة مقيدة) وجاء الكرة بعيد عن الجسم المشحون تجتمع فيه الشحنة السالبة (شحنة طلقة).
٣. نربط الكرة المعدنية بالأرض عبر سلك موصل أو مسكتها باليد من جهة الشحنة الطلقة لغرض تفريغها مع بقاء الساق المشحونة قريبة من الكرة.
٤. نقطع اتصال الكرة بالأرض ثم نبعد الساق المطاط المشحونة عن الكرة المعدنية لتبقى الشحنة الموجبة على الكرة فقط حيث أصبحت الكرة مشحونة بهذه الشحنة.



ملاحظة: عند شحن جسم بطريقة الدلك فإن نوع الشحنة المتولدة تختلف شحنة الجسم الدالك نتيجة لفقدان أو اكتساب الشحنات.

❖ عند اتصال جسم مشحون بالأرض بواسطة سلك معدني فإن شحنته سوف تتعادل باعتبار الأرض مستودع للشحنات؟

س: في طريقة الشحن بالحث ما نوع شحنة الجسم المشحون؟

تكون مخالفة لشحنة الجسم الشاحن.

س/ لديك ساق من الزجاج مدلوك بالحرير ومشحون بشحنة موجبة ولديك كرة معدنية متعادلة كهربائياً ومعزولة. كيف يمكنك شحن هذه الكرة بشحنة موجبة مرة أخرى باستخدام نفس الساق؟

وزاري ١٨٠١٥

ج/ يتم شحن الكرة بالشحنة المشابهة للساق (الموجبة) بطريقة التماس حيث تنتقل بعض الشحنات الموجبة من الساق إلى سطح الكرة بالتماس فتقل بذلك شحنة الساق ويتم شحن الكرة بالشحنة المخالفة للساق (السالبة) بطريقة الحث. حيث أن سطح الكرة المقابل للساق تظهر عليه شحنة سالبة مقيدة وسطح الكرة من الجهة الثانية تظهر عليه شحنة موجبة طلقة سطح الكرة

المقابل للساق تظهر عليه شحنة مقيدة والشحنة الموجبة الطليقة تعادل بسبب تسرب الالكترونيات من الأرض الى الكرة.

س: ماذا يحصل لشحنة جسم مشحون شحنة سالبة عند ايصاله بالأرض؟ وزاري ١٤٢٠١٤

ج: سوف تهرب تلك الشحنات الى الأرض بسبب قابلية الإلكترونيات على الحركة لأن الأرض تعتبر أكبر مستودع للشحنات.

عل: تجهز سيارات الوقود بسلسل معدنية في مؤخرتها تلامس الأرض؟ وزاري ١٧٢٠١٦ + ١٤٢٠١٤ ت + ت

١١٢٠١٣ + ١٩٢٠١٢ غ

ج: للتخلص من الشحنات الكهربائية الساكنة المتولدة من احتكاك الوقود بجدار الخزان والمتجمعة عند السطح الخارجي والتي قد تسبب كارثة عند حدوث تفريغ كهربائي.

التفريغ الكهربائي: هو عملية فقدان الجسم لشحناته الكهربائية.

تذكرة: الجسم المشحون والمعزول يفقد شحنة الكهربائية عند تركه في الهواء وأن سرعة تفريغ شحنته الكهربائية تزداد بزيادة رطوبة الجو.

س: ما تأثير الرطوبة في الهواء المحيط بالجسم المشحون بطريقة التماس؟

ج: تزيد من عملية فقدان شحنة الجسم الى الهواء المحيط حيث يصبح متوازن الشحنة مع الهواء (الشحنة الكلية = صفر)

س/ ما المقصود بالشحنات الطليقة والشحنات المقيدة؟

الشحنات الطليقة: هي الشحنات الموجودة على سطح مادة متوازنة الشحنة وتظهر عندما يقترب منها جسم اخر مشحون بشحنة مشابهة لشحنتها فتهرب تلك الشحنات الطليقة الى الطرف الاخر من سطح المادة لكي تتنافر مع شحنات الجسم المشابه لها.

الشحنات المقيدة: هي الشحنات الموجودة على سطح مادة متوازنة وتظهر عندما يقترب منها جسم اخر مشحون بشحنة مخالفة لشحنتها فتتجاذب معها وتكون محصورة بين الشحنات الطليقة وشحنات الجسم الاخر المخالفة.

الكاف الشف الكهربائي

س: ما الكاف الشف الكهربائي وما الغرض منه؟ وزاري ١١٢٠١٩ + ١٣٢٠١٢ + ١١٢٠١١ + ١٣٢٠١٢ ت + ت

ج: هو جهاز يستخدم في تجارب الكهربائية الساكنة لأغراض منها:

١. الكشف عن وجود شحنة كهربائية على جسم ما
٢. معرفة نوع الشحنة الكهربائية على الجسم المشحون

س: مم يتركب الكاف الشف الكهربائي؟ وزاري ١٢٢٠١٤ + ١٢٢٠١٢ غ

ج: ١- ساق معدنية طويلة.

٢- قرص معدني يتصل بالطرف العلوي للساق.

٣- ورقتين من الذهب أو الألمنيوم تتصلان بالطرف السفلي للساق.

٤- صندوق من الزجاج أو المعدن (للحفاظ عليه من التأثيرات الخارجية).

٥- سداد من الفلين في الجزء العلوي من الصندوق.

س : كيف يمكن الكشف عن وجود الشحنة باستخدام الكاف الشف الكهربائي ؟

يتم الكشف عن وجود الشحنة وذلك عن طريق تفريغ الجسم المراد الكشف عن امتلاكه شحنه أم لا من قرص الكاف ،

فإذا انفجت ورقتا الكشاف دل ذلك على ان الجسم مشحون ، اما إذا بقيت ورقتي الكشاف منطبقه فان الجسم غير مشحون.

س : كيف يمكن معرفة نوع شحنة جسم مشحون باستخدام الكشاف الكهربائي ؟

١. يشحن الكشاف بشحنة معلومة بالنسبة لنا .
٢. نقرب الجسم المراد معرفة نوع شحنته من قرص الكشاف . فإذا :
 - أ. أزداد افراج ورقتي الكشاف دل على ان الجسم مشحون بشحنة مشابهة لشحنة الكشاف .
 - ب. قل افراج ورقتي الكشاف دل على ان الجسم مشحون بشحنة مخالفة لشحنة الكشاف .

شحن الكشاف الكهربائي

س: ما هي طرق شحن الكشاف الكهربائي؟

- ج: ١- طريقة التماس (التوصيل) ٢- طريقة الحث.

س: اشرح نشاط توضح فيه شحن الكشاف الكهربائي بطريقة التماس؟ وزاري ١٥+٢٥٢٠١٢+٠٢٠١٥



الأدوات:

- ١- كشاف كهربائي ٢- مشط من البلاستيك .

العمل:

- ١- نذلك المشط بالشعر بشرط أن ، يكون جافاً. كي لا يحصل تفريغ كهربائي.
- ٢- نجعل المشط يلامس قرص الكشاف المتعادل كهربائياً. نلاحظ ابعاد ورقتي الكشاف.

الإستنتاج:

عند حصول التماس بين المشط المشحون وقرص الكشاف المتعادل كهربائياً تبتعد ورقتا الكشاف بسبب ظهور قوة تناقض بينهما لإنكستاب الورقتين النوع نفسه من الشحنات.

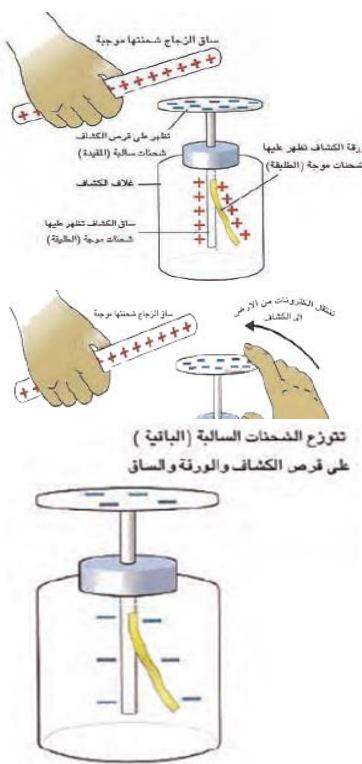
س:وضح بنشاط تبين فيه شحن كشاف كهربائي بطريقة الحث؟ وزاري ٢٠١٣+٢٥٢٠١٧



الأدوات:

- ١- كشاف كهربائي ٢- ساق من زجاج ٣- قطعة من الحرير.

العمل:



- نذلك ساق الزجاج بقطعة الحرير تظهر على الساق شحنة موجبة.
- نقرب ساق الزجاج المشحون من قرص كشاف متعادل كهربائيًا نلاحظ تناور ورقة الألミニوم مع الساق المعدنية للكشاف وهذا دليل على أن الكشاف الكهربائي صار مشحوناً. (ينشئ قرص الكشاف بالشحنة السالبة وهي الشحنة المقيدة وتنشئ ورقة الألミニوم بالشحنة الموجبة وهي الشحنة الطليقة).
- نصل قرص الكشاف بالأرض ((وضع اصبع اليد على قرص الكشاف)) مع مع بقاء ساق الزجاج المشحونة بالقرب من قرص الكشاف نلاحظ إنطباط الورقة على ساق الكشاف بسبب اكتساب الكشاف شحنات من الأرض.
- نقطع اتصال قرص الكشاف بالأرض ((نرفع اصبع اليد على القرص)) مع بقاء ساق الزجاج المشحونة بالقرب من قرص الكشاف نلاحظ بقاء الورقة منطبقة على ساق الكشاف.
- نبعد ساق الزجاج عن الكشاف نلاحظ تناور ورقة الألミニوم مع ساق الكشاف وهذا يدل على توزيع الشحنات الباقيه ((الشحنة التي كانت مقيدة)) على قرص الكشاف والساقة والورقة.

تذكرة:

- عند إيصال موصل ما مشحون بالأرض بسلك معدني يقال له بأنه مؤرض فتتعادل شحنته باعتبار الأرض مستودع كبير لتصريف الشحنات الكهربائية التي تنتقل منها وإليها بسهولة.
- الكشاف الكهربائي المشحون بطريقة التماس تنفرج ورقته لإكتسابها شحنة مشابه لشحنة الجسم الملمس.
- الكشاف الكهربائي المشحون بطريقة الحث تنفرج ورقته لإكتسابها شحنة مخالفة لشحنة الجسم المقرب من قرص الكشاف.

علل: يزداد انفراج ورقي الكشاف الكهربائي المشحون بشحنة سالبة عند تقبيل جسم مشحون بشحنة سالبة

منه؟ وزاري ٢٠١٨+٢٠١٢+٢٠١٤

ج: لأن الشحنات السالبة على قرص الكشاف تناورت مع الشحنات السالبة للجسم لذلك زاد انفراج ورقي الكشاف.

علل: يزداد انفراج ورقي الكشاف الكهربائي المشحون بشحنة موجبة عند تقبيل جسم مشحون بشحنة موجبة

من قرصه؟ وزاري ٢٠١٧+٢٠١٤+٢٠١٢+٢٠١٤

ج: وذلك لأن الشحنات الموجبة بقرص الكشاف سوف تناور مع الشحنات الموجبة الموجودة في ذلك الجسم.

س: ماذا يحصل لورقتي الكشاف الكهربائي المشحون بشحنة موجبة عند تقبيل جسم مشحون بشحنة موجبة

من قرصه؟ وزاري ٢٠١٤

ج: سوف يزداد انفراج ورقي الكشاف الكهربائي لأن الشحنات الموجبة الموجودة في قرص الكشاف تناور مع شحنات الجسم.

❖ عند تقبيل ساق من الزجاج مشحون بشحنة موجبة من قرص كشاف كهربائي متعادل الشحنة فإن قرص الكشاف سيشحون بشحنة شحنة سالبة بينما ورقة الألミニوم للكشاف ستشحن بشحنة شحنة موجبة

س : لماذا تنفرج ورقتا الكشاف الكهربائي المشحون بطريقة التماس؟

وذلك لاكتسابهما شحنة مماثلة لشحنة الجسم الملمس .

س : لماذا تنجذب ورقتا الكشاف الكهربائي المشحون بطريق الحث ؟
وذلك لاكتسابهما شحنة مخالفة لشحنة الجسم المقرب من قرص الكشاف

الاستاذه تروت العاجل

تطبيقات الكهربائية الساكنة

س: ما الفائدة (تطبيقات) من الكهربائية الساكنة؟ وزاري ٢٠١٦ ت ١٥ + ١٥٢٠

س: تستثمر الكهربائية الساكنة في عدد من الأجهزة عددها؟

١. في جهاز المرذاذ ((جهاز صبغ السيارات))
٢. جهاز الإستساخ
٣. أجهزة الترسيب في معامل الإسمنت
٤. تثبيت مواد التجميل والعدسات اللاصقة.

س: ما هو المرذاذ وما هو الغرض منه وكيف يعمل؟

ج: المرذاذ: هو أحد التطبيقات الكهربائية الساكنة يستخدم لغرض صبغ الأجسام مثل السيارات والكراسي.....الخ،

حيث توصل فوهة المرذاذ بالقطب الموجب للمصدر الكهربائي وهذا يجعل جميع قطرات الصبغة الخارجية من فوهة الجهاز مشحونة بشحنة موجبة. فتباعد قطرات الصبغ بعضها عن بعض بسبب قوى التناول بين الشحنات أما الجسم المراد صبغه فيوصل مع القطب السالب للمصدر أو يوصل بالأرض وهذا يساعد على انجذاب قطرات الصبغ إلى الجسم المراد صبغه وبالتالي تكون عملية الطلاء جيدة ومتجانسة.

اختلاف المواد من حيث التوصيل الكهربائي.

س: تقسم المواد من حيث قابليتها للتوصيل الكهربائي إلى ثلاثة أقسام عددها مع الشرح والأمثلة؟

- ١- **الموصلات**: هي المواد التي تحتوي على وفرة من الشحنات الكهربائية السالبة الشحنة ((الكتروناتها ضعيفة الإرتباط بنواتها)) مثل النحاس، الألمنيوم وغيرها.
- ٢- **العوازل**: هي المواد التي لا تتحرك فيها الشحنات الكهربائية بحرية ((تكون الكتروناتها قوية الإرتباط)) بالنواة مثل الزجاج والصوف والخشب وغيرها.
- ٣- **أشباه الموصلات**: هي المواد التي تمتلك قابلية التوصيل الكهربائي في ظروف معينة وتسلك سلوك العوازل في الظروف الأخرى. مثل السليكون والجرمانيوم.

س : كيف تكون حركة الالكترونات في الموصلات ؟ ولماذا ؟

تتحرك الكتروناتها بسهولة لأن الكتروناتها ضعيفة الإرتباط بنواتها

س : كيف تكون حركة الالكترونات العوازل؟ ولماذا ؟

لا تتحرك الكتروناتها بحرية لأن الكتروناتها قوية الإرتباط بنواتها

س : ما هي الظروف التي تكون فيها أشباه الموصلات مواد موصلة ؟

درجة حرارة عالية - الضوء - احتوائها على شوائب من مواد أخرى

س/ ما الفرق بين المواد الموصولة والمواد العازلة من حيث: وزاري ٢٠١٨+٢٠١٦+٢٠١٦+٢٠١٢+٢٠١٢

١. قابليتها على التوصيل الكهربائي
٢. ارتباط الكتروناتها بالنواة
٣. حركة الإلكترونات فيها مع الأمثلة لكل نوع

المواد العازلة	المواد الموصولة
هي المواد التي تكون ضعيفة التوصيل الكهربائي	١ هي مواد تحتوي على وفرة من الشحنات الكهربائية السالبة وتكون جيدة التوصيل الكهربائي
تكون الكتروناتها قوية الارتباط بنواة الذرة	٢ تكون الكتروناتها ضعيفة الارتباط بالنواة
لا تتحرك فيها الشحنات الكهربائية بحرية	٣ تتحرك الإلكترونات فيها بسهولة
مثل الزجاج والصوف والخشب	٤ مثل النحاس والفضة والألمنيوم وغيرها

عل: عدم إنجذاب قصاصات الورق الصغيرة إلى ساق النحاس المدلولة بالصوف عند مسكة اليدي؟ وزاري

٢٠١٦+١٥+١٤+١٣+١٢+١١

ج: وذلك لأن الشحنات الكهربائية المتولدة على ساق النحاس قد تسربت إلى الأرض عن طريق الجسم.

عل: إنجذاب قصاصات الورق إلى ساق النحاس المدلوك بالصوف عند مسكه بمادة عازلة أو عند لبس كف من مادة عازلة؟

ج/ وذلك لأن ساق النحاس قد أحتجظ بالشحنات الكهربائية لفترة قصيرة مما أدى إلى إنجذاب قصاصات الورق.

شحن قانون كولوم

س: ما نص قانون كولوم؟

ج: قانون كولوم: القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين كهربائيتين نقطتين ساكنتين تتناسب طردياً مع حاصل ضرب مقدار الشحنتين وعكسياً مع مربع البعد بينهما. صيغته الرياضية هي:

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

حيث أن:

F هي لقوة الكهربائية وتقاس بالنيوتن N

K ثابت التناوب (ثابت كولوم) وتقاس بالنيوتن المتر المربع $N \frac{m^2}{c^2}$

q_1 و q_2 هو مقدار الشحنة الأولى والشحنة الثانية وتقاس بالكولوم C

r هو مقدار البعد بين مركز الشحنتين وتقاس بالمتر m .

للتوصيل من أجزاء الكولوم إلى الكولوم	للتوصيل من أجزاء المتر إلى المتر	ت
$10^{-12} \times$ نضرب $\rightarrow C$ بيكو كولوم	$10^{-2} \times$ نضرب $\rightarrow m$ سانتي متر	١
$10^{-3} \times$ نضرب $\rightarrow C$ مللي كولوم	$10^{-3} \times$ نضرب $\rightarrow m$ ملي متر	٢
$10^{-6} \times$ نضرب $\rightarrow C$ ميكرو كولوم	$10^{-6} \times$ نضرب $\rightarrow m$ ميكرو متر	٣
$10^{-9} \times$ نضرب $\rightarrow C$ نانو كولوم	$10^{-9} \times$ نضرب $\rightarrow m$ نانو متر	٤

خطوات مهمة جداً عند تطبيق قانون كولوم:

- أكتب معطيات المسألة بصورة دقيقة جداً.
- تحويل الوحدات إذا لم تكون موحدة الإنتباه الى وحدة البعد والتي يجب أن تكون بالمتر ووحدة الشحنة بالكالوم ووحدة القوة بالنيوتن.
- طبق القانون : $F = K \frac{q_1 \times q_2}{r^2}$
- التعويض عن المتغيرات بأرقامها المعلنة.
- نستخدم العمليات الحسابية المعتادة لإيجاد المطلوب.

ملاحظة : الشحنات المتشابهة تتولد بينهما قوى تنافر والشحنات المختلفة تتولد بينهما قوى تجاذب.

س: على ماذا يعتمد ثابت التناسب في قانون كولوم؟

ج: يعتمد على نوع مادة الوسط بين الشحنتين.

مثال ١ : وضعت شحنة نقطية موجبة مقدارها $(+4 \times 10^{-6} C)$ على بعد $(0,06m)$ من شحنة كهربائية نقطية موجبة أخرى مقدارها $(+9 \times 10^{-6} C)$ احسب مقدار ١- القوة التي تؤثر بها الشحنة الأولى q_1 على الشحنة الثانية q_2 .
٢- القوة التي تؤثر بها الشحنة الثانية q_2 على الشحنة الأولى q_1 .

الحل :

$$1. F_{12} = K \frac{q_1 \times q_2}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{4 \times 10^{-6} \times 9 \times 10^{-6}}{(0.06)^2} = \frac{36 \times 10^3 \times 9 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-4}} = 90 N$$

$$2. F_{21} = K \frac{q_2 \times q_1}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{9 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(0.06)^2} = \frac{36 \times 10^3 \times 9 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-4}} = 90 N$$

بما ان القوى متبادلة بين الشحنات فانها تخضع لقانون نيوتن الثالث $F_{21} = -F_{12}$ وهذا يعني ان مقدار القوة الأولى يساوي مقدار القوة الثانية لكن معاكس لها بالاتجاه.

المعطيات
 $q_1 = +4 \times 10^{-6} C$
 $q_2 = +9 \times 10^{-6} C$
 $F_{12} = ?$
 $F_{21} = ?$
 $r = 0,06 m$

س: شحنتان كهربائيتان نقطيتان مقدارهما $(2 \times 10^{-6} C)$ ، $(-8 \times 10^{-6} C)$ وضعتا على بعد $(0,06m)$ عن بعضهما احسب مقدار القوة التي تؤثر بها الشحنة الأولى على الشحنة الثانية وما نوعها؟

الحل :

$$F = K \frac{q_1 \times q_2}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{2 \times 10^{-6} \times -8 \times 10^{-6}}{(0.06)^2}$$

$$F = 9 \times 10^9 \frac{2 \times 10^{-6} \times -8 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-4}}$$

$$N = -40 \times 10^{-3} = -4$$

المعطيات
 $q_1 = 2 \times 10^{-6} C$
 $q_2 = -8 \times 10^{-6} C$
 $r = 0.06 m$

(نوع القوى تجاذب)

س: شحتنات نقطيتان موضوعتان في الهواء مقدار الشحنة الأولى ($6 \mu C$) ومقدار الشحنة الثانية ($2 \mu C$) والبعد بينهما (30cm) احسب مقدار القوة الكهربائية المتبادلة بينهما مبينا نوع القوة؟

$$F = K \frac{q_1 \times q_2}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{6 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-1})^2} = 9 \times 10^9 \frac{12 \times 10^{-12}}{9 \times 10^{-2}}$$

$$F = 12 \times 10^{-3} \times 10^2 = 1.2 \text{ N}$$

الحل:

المعطيات

$$q_1 = 6 \mu C = 6 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$q_2 = 2 \mu C = 2 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$r = 30 \text{ cm} = 3 \times 10^{-1} \text{ m}$$

س: شحتنات كهربائيتان نقطيتان متماثلتان قوة التنافر بينهما (10 N) عندما كان البعد بينهما (6cm) احسب مقدار شحنة كل منها؟

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

$$10 = 9 \times 10^9 \frac{q^2}{(6 \times 10^{-2})^2} \rightarrow 10 = 9 \times 10^9 \frac{q^2}{36 \times 10^{-4}}$$

$$q^2 = \frac{40 \times 10^{-4}}{10^9} = 40 \times 10^{-13} = 4 \times 10^{-12}$$

$$\therefore q = 2 \times 10^{-6} \text{ C}$$

لأنهما متماثلتان

$$q_1 = q_2 = q^2$$

$$F = 10 \text{ N}$$

$$r = 6 \text{ cm} = 6 \times 10^{-2}$$

س : شحتنات كهربائيتان نقطيتان متماثلتان مقدار كل منها (5 cm) احسب مقدار قوة التنافر بينهما .

$$F = K \frac{q_1 \times q_2}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{3 \times 10^{-9} \times 3 \times 10^{-9}}{(5 \times 10^{-2})^2}$$

$$= \frac{81 \times 10^{-9}}{25 \times 10^{-4}} = \frac{81}{25} \times 10^{-9} \times 10^4 = 3.24 \times 10^{-5}$$

الحل :

$$q_1 = 3 \times 10^{-9} \text{ C}$$

$$q_2 = 3 \times 10^{-9} \text{ C}$$

$$r = 5 \text{ cm} = 5 \times 10^{-2}$$

$$F = ?$$

س (واجب) : شحتنات كهربائيتان نقطيتان متماثلتان مقدار كل منها ($6 \times 10^{-6} \text{ C}$) والبعد بينهما (6cm) احسب مقدار القوة الكهربائية المتبادلة وما نوع القوة

الحل :

$$F = 1 \times 10^{-5} \text{ N}$$

نوع القوة تنافر

س: شحتنان كهربائيتان نقطيتان احدهما $C \times 10^{-6}$ والآخر $C \times 10^{-6} \times 4$ وقوتهما متساوية . احسب مقدار البعد بين الشحتين ؟

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

$$90 = 9 \times 10^9 \frac{4 \times 10^{-6} \times 9 \times 10^{-6}}{r^2}$$

$$r^2 = 9 \times 10^9 \frac{4 \times 10^{-6} \times 9 \times 10^{-6}}{90}$$

$$r^2 = 36 \times 10^{-3} \times 10^{-1}$$

$$= 36 \times 10^{-4}$$

$$\therefore r = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$q_1 = 4 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$q_2 = 9 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$F = 90 \text{ N}$$

$$r = ?$$

س: (واجب) شحتنان كهربائيتان نقطيتان متماثلتان مقدار كل منهما $C \times 10^{-10} \times 5$ وقوتهما متساوية . احسب مقدار البعد بين الشحتين ؟

الجواب :
 $5 \times 10^{-2} \text{ m}$

المجال الكهربائي

س: ما المقصود بـ ١- المجال الكهربائي ٢- مقدار المجال الكهربائي .

ج: ١- المجال الكهربائي : هو الحيز الذي تظهر فيه تأثير القوة الكهربائية على الشحنات الاختبارية الدخلة فيه .
٢- مقدار المجال الكهربائي : هو القوة الكهربائية لوحدة الشحنة والمؤثرة في شحنة اختبارية صغيرة موجبة موضوعة عند نقطه بداخله ويرسم بالعلاقة التالية:

$$E = \frac{F}{q}$$

حيث ان :

E ← تمثل المجال الكهربائي ووحداته $\frac{N}{C}$.
 F ← تمثل القوة الكهربائية وتقاس N .
 q ← تمثل الشحنة الاختبارية وتقاس بـ C .

س: كيف نستدل على وجود المجال الكهربائي ؟

ج: لنفرض لدينا شحنة نقطية موجبة في نقطة معينة وان هذه الشحنة تحدث في الحيز المحيط بها تأثيرا يعرف بال المجال الكهربائي ويختبر هذا المجال في اي نقطة بواسطة شحنة صغيرة موجبة تسمى شحنة الاختبار توضع في تلك النقطة وتقاس القوة فيها لمعرفة المجال الكهربائي .

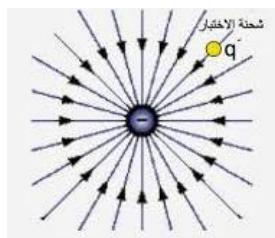
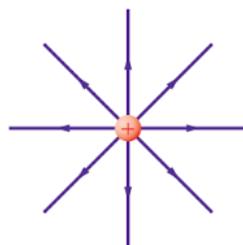
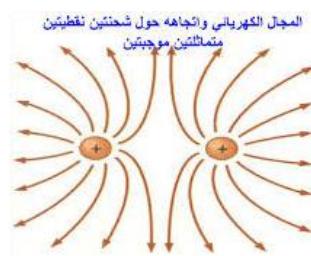
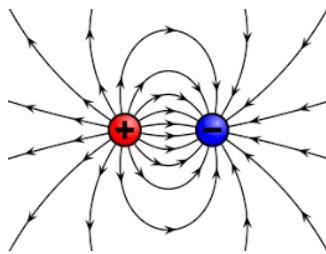
الشحنة الاختبارية : هي شحنة موجبة صغيرة المقدار لا تؤثر على الشحنات المجاورة لها باي قوة .

س : س : ما مميزات خطوط المجال الكهربائي ؟

- ج / ١ - خطوط وهمية (غير مرئية) .
٢- تطلق من الشحنة الموجبة وتنتهي بالشحنة السالبة .

س : وضح بالرسم شكل المجال الكهربائي للحالات التالية .

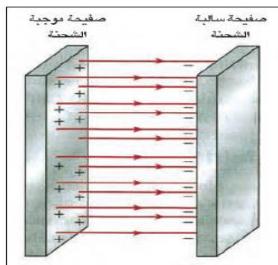
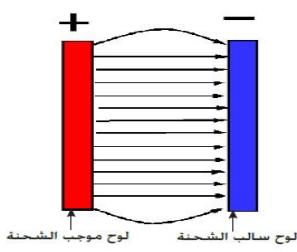
- ١- شحنتين نقطيتين مختلفتين .
٢- شحنتين نقطيتين متشابهتين .
٣- شحنة نقطية موجبة .
٤- شحنة نقطية سالبة .



المجال الكهربائي المنتظم

س: ما المقصود بالمجال الكهربائي المنتظم ؟

ج : هو المجال المتولد بين لوحين معدنيين متوازيين متساوين مشحونين بشحنتين متساويتين مقدارا و مختلفتين في النوع فتكون خطوط هذا المجال متوازية مع بعضها بأبعاد متساوية وتكون عمودية على اللوحين



س: ما الفرق بين المجال الكهربائي بين شحنتين نقطيتين والمجال الكهربائي بين لوحين معدنيين متوازيين متساوين مشحونين في المقدار مختلفتين نوعا ؟

ج: المجال الكهربائي بين شحنتين نقطيتين يمثل بخطوط تبدأ من الشحنة الموجبة وتنتهي بالشحنة السالبة اما المجال بين لوحين معدنيين تمثل بخطوط متوازية مع بعضها وتبتعد عن بعضها بأبعاد متساوية وتكون عمودية على اللوحين

مثال (٢) : شحنة كهربائية نقطية موجبة ($+2 \times 10^{-9} \text{ C}$) وضعت عند نقطة في مجال كهربائي فتأثرت بقوة مقدارها ($4 \times 10^{-6} \text{ N}$) ما مقدار المجال الكهربائي ؟

$$E = \frac{F}{q} \Rightarrow E = \frac{4 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-9}}$$

$$E = 2 \times 10^{-6} \times 10^{+9}$$

$$E = 2 \times 10^{+3} \frac{N}{C}$$

الحل :

$$q = +2 \times 10^{-9} \text{ C}$$

$$E = ?$$

$$F = 4 \times 10^{-6} \text{ N}$$

س : شحنة كهربائية مقدارها ($6 \mu\text{C}$) وضعت عند نقطة A في مجال كهربائي وكان مقدار القوة الكهربائية المؤثرة فيها (24 N) جد مقدار المجال الكهربائي في تلك النقطة .

$$E = \frac{F}{q} \Rightarrow E = \frac{24}{6 \times 10^{-6}}$$

$$E = 4 \times 10^{+6} \frac{N}{C}$$

الحل :

$$6 \mu\text{C} = 6 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$q =$$

$$E = ?$$

$$F = 24 \text{ N}$$

س : (واجب) شحنة كهربائية نقطية موجبة مقدارها ($3 \times 10^{-9} \text{ C}$) كولوم وضعت عند نقطة في مجال كهربائي فتأثرت بقوة مقدارها ($6 \times 10^{-6} \text{ N}$) نيوتن فما مقدار المجال الكهربائي في تلك النقطة .

$$2 \times 10^{+3} \frac{N}{C}$$

س : شحنة كهربائية مقدارها ($3 \mu\text{C}$) وضعت عند النقطة P في مجال كهربائي وكان مقدار المجال الكهربائي ($\frac{N}{C}$) احسب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة فيها ؟

$$E = \frac{F}{q} \Rightarrow F = E \times q$$

$$F = E \times q \Rightarrow$$

$$F = 4 \times 10^{+6} \times 3 \times 10^{-6}$$

$$= 12 \text{ N}$$

الحل :

$$q = 3 \mu\text{C} = 3 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$E = 4 \times 10^{+6} \frac{N}{C}$$

$$F = ?$$

س : شحنة كهربائية مقدارها ($2 \times 10^{-9} \text{ C}$) وضعت عند النقطة P في مجال كهربائي وكان مقدار المجال الكهربائي ($\frac{N}{C}$) احسب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة فيها ؟

$$E = \frac{F}{q} \Rightarrow 2 \times 10^3 = \frac{F}{2 \times 10^{-9}}$$

$$F = 2 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-9}$$

$$\therefore F = 4 \times 10^{-6} \text{ N}$$

الحل :

$$q = 2 \times 10^{-9} \text{ C}$$

$$E = 2 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

$$F = ?$$

أسئلة الفصل الأول

س ١ / أختير العبارة الصحيحة لكل مما يأتي:

١- الذرة، المتعادلة هي ذرة :

- (a) لا تحمل مكوناتها أيه شحنة.
 (b) عدد الكتروناتها يساوي عدد بروتوناتها
 (C) عدم الكتروناتها أكبر من عدد بروتوناتها
 (d) عند الكتروناتها يساوي عدد نيوتروناتها

٢- يصير الجسم مشحوناً بشحنة موجبة اذا كانت بعض ذراته تمتلك:

- (a) عدد من الالكترونات أكبر من عدد البروتونات
 (b) عدد من الالكترونات اقل من عدد البروتونات
 (C) عدد من النيوترونات في النواة أكبر من عدد الالكترونات.
 (d) عدد من البروتونات في النواة اكبر من عدد النيوترونات

٣- عند فقدان شحنة مقدارها 1.6×10^{-9} من جسم موصل معزول متعادل الشحنة فإن عدد الالكترونات التي

$$\frac{\text{شحنة الجسم}}{\text{شحنة الالكترون}} = \frac{1.6 \times 10^{-9}}{1.6 \times 10^{-19}} = 10^{-9} \times 10^{+19} = \text{عدد الالكترونات}$$

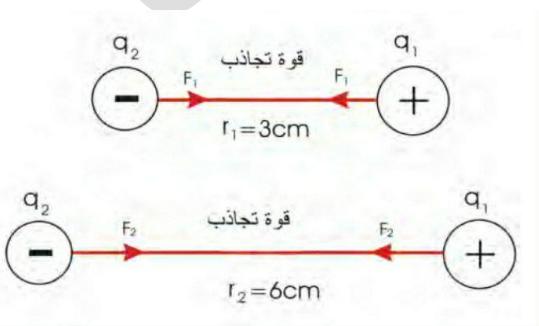
(الكترونا $electron$) $n = 10^{10}$ عدد الالكترونات \Rightarrow

فقدت من هذا الجسم يساوي :

- (a) 10^8 الكترونا
 (b) 10^{10} الكترونا
 (C) 10^9 الكترونا
 (d) 10^{12} الكترونا

٤- شحتان نقطيتان موجبتان البعد بينهما (10cm) فإذا استبدلت احدى الشحتين باخرى سالبة وبالمقدار نفسه فإن مقدار القوة بينهما :

- (a) صفراء
 (b) اقل مما كان عليه
 (C) اكبر مما كان عليه d
 (d) لا يتغير .

٥- شحتان نقطيتان موجبتان (q_1 و q_2) احهما موجبة والآخر سالبة وعندما كان البعد بينهما (3cm) قوة التجاذب بينهما (F_1) ، فإذا ابتعدت الشحتين عن بعضهما حتى صار البعد بينهما (6cm) عندها القوة (F_2) بينهما تساوي :

$$F_2 = \frac{1}{2} F_1 \text{ (a)}$$

$$F_2 = 2F_1 \text{ (b)}$$

$$F_2 = 4F_1 \text{ (C)}$$

$$\underline{F_2 = \frac{1}{4} F_1 \text{ (d)}}$$

توضيح الحل // (وزاري)

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$r_1 = 3\text{cm} = 3 \times 10^{-2}\text{m} \quad r_2 = 6\text{cm} = 6 \times 10^{-2}\text{m}$$

$$\therefore k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{k \frac{q_1 q_2}{r^2}}{k \frac{q_1 q_2}{(3 \times 10^{-2})^2}} = \frac{9 \times 10^9 \frac{q_1 q_2}{(6 \times 10^{-2})^2}}{9 \times 10^{-4}} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{q_1 q_2}{36 \times 10^{-4}} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{q_1 q_2}{36 \times 10^{-4}} \times \frac{9 \times 10^{-4}}{q_1 q_2}$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{9 \times 10^{-4}}{36 \times 10^{-4}} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{9}{36} \Rightarrow 36F_2 = 9F_1 \Rightarrow F_2 = \frac{9}{36} F_1 \Rightarrow F_2 = \frac{1}{4} F_1$$

٦- بعد سيرك على سجاده من الصوف ولمست جسماً معدنياً (مقبض الباب) انك غالباً ما تصاب بصعقة كهربائية خفيفة نتيجة التفريغ الكهربائي بين أصبع يدك والجسم المعدني وسبب ذلك أن الشحنات الكهربائية قد:



- (a) ولدها جسم
 (b) ولدتها السجادة
 (c) ولدتها الجسم المعدني
 (d) تولدت نتيجة الاحتكاك بين جسمك والسجادة.

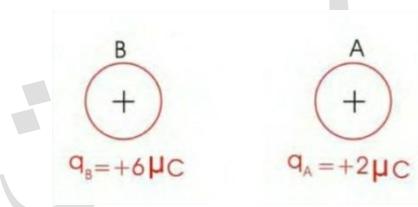
٧- الجسم (A) مشحون بشحنة (+2μC) والجسم (B) شحنته (+6μC) فإن القوة الكهربائية المتبادلة بين الجسمين (A B) هي :

$$F = \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$F_{AB} = \frac{k(2 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^{-6})}{r^2}$$

$$F_{AB} = \frac{k}{r^2} \times 12 \times 10^{-12}$$

$$\therefore F_{AB} = -F_{BA}$$



$$3F_{AB} = -F_{BA} - \mathbf{a}$$

$$F_{AB} = +F_{BA} - \mathbf{b}$$

$$\underline{F_{AB} = -F_{BA} - \mathbf{c}}$$

$$F_{AB} = -3F_{BA} - \mathbf{d}$$

٨- عند تقبيل جسم مشحون بشحنة موجبة من قرص كهربائي ذي الورقتين مشحون بشحنة موجبة أيضاً فإن ذلك يؤدي إلى:

- (a) ازدياد أنفراج ورقتي الكشاف
 (b) نقصان مقدار انفراج ورقتي الكشاف.
 (c) انطباق ورقتي الكشاف
 (d) لا يتاثر مقدار انفراج ورقتي الكشاف

٩- عند تقبيل جسم مشحون بشحنة سالبة من قرص كهربائي متصل بالأرض :

- (a) تنفرج ورقتا الكشاف الكهربائي نتيجة ضهور شحنة سالبة عليها .
 (b) تنفرج ورقتا الكشاف الكهربائي نتيجة ضهور شحنة موجبة عليها .
 (c) تبقي ورقتا الكشاف على انطباقها على الرغم من ضهور شحنة موجية على قرصه
 (d) تبقي ورقتا الكشاف على انطباقها على الرغم من ضهور شحنة سالبة على قرصه

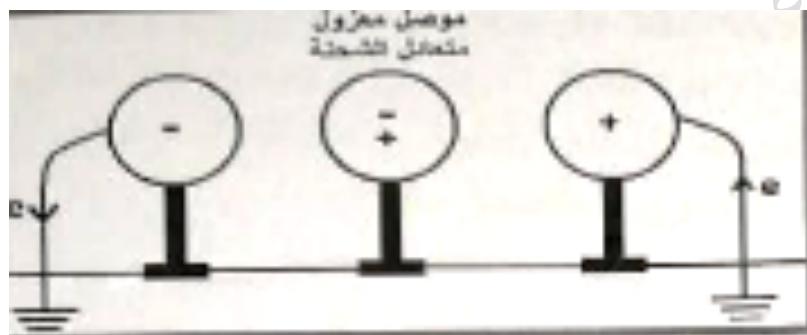
س ٢ : علل ميائى :

١- تجهز سيارات نقل الوقود بسلال معدنية في مؤخرتها تلامس الأرض.

للخلص من الشحنات الكهربائية الساكنة المتولدة من احتكاك النفط بجدران الخزان و المتجمعة عند السطح الخارجي للخزان و على هيكل السيارة والتي قد تسبب كارثة عند حدوث تفريغ كهربائي

٢. تتعادل شحنة الجسم المشحون بالشحنة الموجبة او السالبة عند أيصاله بالأرض

كون الأرض مستودع كبير للشحنات السالبة فإذا كان مشحون بالشحنة الموجبة تتسرب الإلكترونات أمن الأرض إلى الجسم وتعادل شحنته ، وإذا كان مشحون بشحنة سالبة تتسرب الإلكترونات إلى الأرض وتعادل شحنته أيضا لاحظ الشكل.



٣- يزداد انفراج ورقي الكشاف الكهربائي المشحون بالشحنة السالبة عند تقبيل جسم مشحون بشحنة سالبة من قرصه.

لأن الكترونات الجسم المشحون تتنافر مع الكترونات قرص الكشاف وتبعدها إلى بعد موقع لها وهو الورقين فيزداد انفراج ورقيه.

س ٣ // // وضـعـ كـيفـ يـمـكـنـ شـحـنـ الـكـشـافـ الـكـهـرـبـائـيـ بـشـحـنـةـ مـوجـبـةـ بـاستـعـمالـ :

(a) ساق من الزجاج مشحونة بشحنة موجبة

(b) ساق المطاط مشحونة بشحنة سالبة

الجواب //

(a) نجعل ساق الكشاف في حالة تماش مع قرص الكشاف ثم نبعد الساق فيشح الكشاف بشحنة موجبة (طريقة التماش).

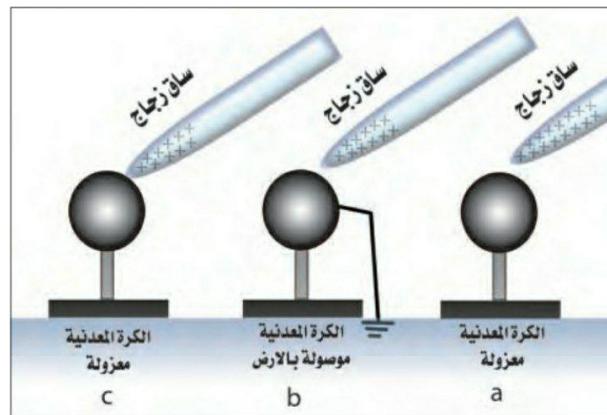
(b) من خلال شحن الكشاف بالحث الكهربائي (طريقة الحث)

س ٤ // // عـدـ طـرـائـقـ شـحـنـ الـجـسـامـ بـالـكـهـرـبـائـيـ السـاـكـنـةـ .

الجواب // ١- طريقة الدلك ٢- طريقة التماش ٣- طريقة الحشر

س ٥ // أستعملت ساق من الزجاج مدلوكه بالحرير (شحنتها موجبة وكرة معدنية معزولة متعادلة لاحظ الأشكال

الثلاث التالية :



- ١) هل تنتقل شحنات كهربائية في الحالات الثلاث (a - b - c) ؟ . وضح طريقة انتقال الشحنات أن حصلت
- ٢) عين نوع الشحنات الكهربائية التي ستظهر على الكره المعدنية في كل حالة
- ٣) ماذا يحصل لمقدار الشحنة الموجبة على ساق الزجاج في كل من الحالات الثلاث.

الجواب //

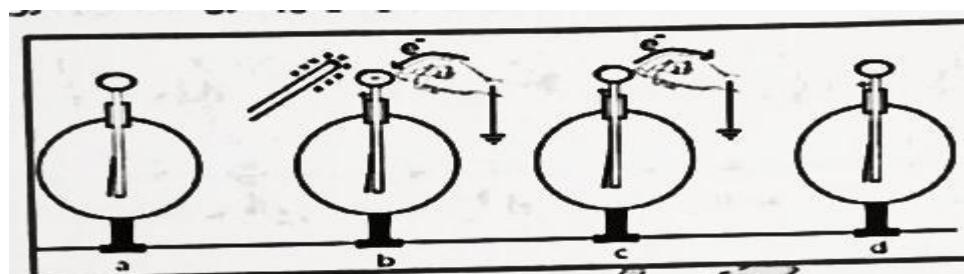
١. في الشكل (C) تنتقل بعض الشحنات الموجبة من الساق الى سطح الكرة بالتماس فتقل شحنة الساق أما الشكل (a - b) لا تنتقل شحنات
٢. في الشكل (a) سطح الكرة المقابل للساق تظهر عليه شحنة سالبة (مقيدة) و سطح الكرة من الجهة الثانية تظهر عليه شحنة موجبة (طليقة).
أما في الشكل (b) سطح الكرة المقابل للساق تظهر عليه شحنة سالبة (مقيدة) و الشحنة الموجبة الطليقة تعادلت بسبب تسرب الألكترونات من الأرض إلى الكرة . أما في الشكل (c) تتشحن الكرة بشحنة موجبة.
٣. شكل (a) لا تتغير. شكل (b) لا تتغير شكل (C) تقل شحنة الساق.

س ٦ أراد أحد الطلبة أن يشحن كشافه كهربائية متعادلاً بطريقة الحث فقرب من قرصه ساق من الزجاج مشحونة بشحنة موجبة ولم يقدر الكشاف باصبع يده مع وجود الساق قرية من قرصه ثم أبعد الساق عن قرص الكشاف واخيراً رفع اصبع يده عن قرص الكشاف بعد كل هذه الخطوات لاحظ الشكل، وجد الطالب انطباقي ورقي الكشاف

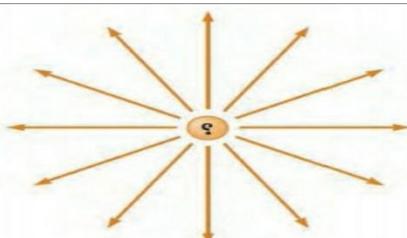
الكاف (أي حصل على كشاف غير مشحون) ما تفسير ذلك ؟

الجواب / من ملاحظتك للشكل (أدنى) تجد أن :

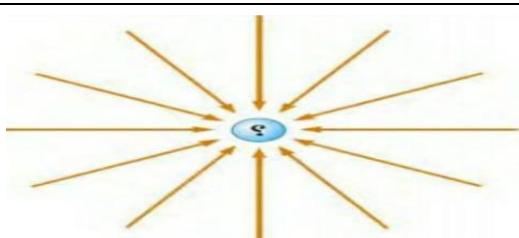
١. كشاف متعدد الشحنة (غير مشحون).
٢. تسرب الألكترونات من الأرض إلى الورقين وتعادل شحنتيهما.
٣. عند ابعد ساق الزجاج المشحون بشحنة موجبة تسرب الكترونات قرص الكشاف إلى الأرض مع ملاحظة بقاء انطباقي ورقي الكشاف
٤. وعند رفع اصبعه من قرص الكشاف ينقطع اتصال قرص الكشاف بالارض ويصير الكشاف غير مشحون .



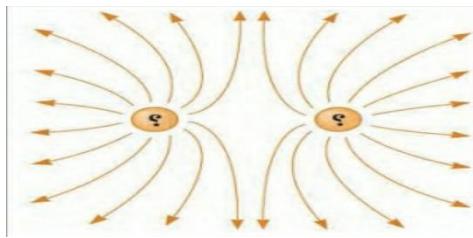
س٧// اكتب نوع الشحنة في الاشكال التالية :



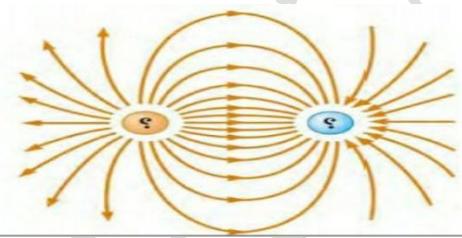
الشحنة موجب



الشحنة سالبة



الشحنة موجبة



الشحنة موجبة

الشحنة سالبة

: مسائل الفصل الاول

س ١/ شحتان كهربائيان نقطيتان ، متماثلتان قوة التنافر بينهما تساوي $(9 \times 10^{-7} N)$ عندما كان البعد بينهما (10cm) . احسب مقدار شحنة كل منهما .

الحل // المطلوب هو $(q_1 \text{ و } q_2)$... كذلك يجب تحويل وحدات البعد (r) من cm الى m .
 $\therefore q_1 = q_2 = q^2, \Rightarrow r = 10 \text{ cm} \Rightarrow r = 10 \times 10^{-2}$

$$\therefore k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$$

الشحنة موجبة

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow 9 \times 10^9 \frac{q^2}{(1 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow 9 \times 10^{-7}$$

$$= \frac{9 \times 10^9 \times q^2}{100 \times 10^{-4}} \Rightarrow 9 \times 10^9 \times q^2 = 9 \times 10^{-7} \times 10^2 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow q^2 = \frac{9 \times 10^{-7} \times 10^2 \times 10^{-4}}{9 \times 10^9}$$

$$\Rightarrow \frac{9}{9} \times 10^{-7} \times 10^2 \times 10^{-4} \times 10^{-9} \Rightarrow q^2 = 1 \times 10^{-18} \Rightarrow q = 1 \times 10^{-9} \text{C}$$

س ٢/ شحتان كهربائيان نقطيتان موجبتان متماثلتان مقدار كل منهما $(3 \times 10^{-9} \text{N})$ والبعد بينهما (5cm) احسب مقدار قوة التنافر بينهما .

الحل // المطلوب هو قوة التنافر F وكذلك يجب تحويل وحدات البعد (r) من cm الى m .

$$\therefore r = 5 \text{ cm} \Rightarrow r = 5 \times 10^{-2} \text{m}$$

$$\therefore q_1 = q_2 = q^2 \quad \therefore k = 9 \times 10^9$$

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow F = 9 \times 10^9 \frac{q^2}{(5 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow$$

$$F = \frac{(9 \times 10^9) \times (3 \times 10^{-9})^2}{25 \times 10^{-4}} = \frac{(9 \times 10^9) \times (9 \times 10^{-18})}{25 \times 10^{-4}} = \frac{(9 \times 9)(10^9 \times 10^{-18})}{25 \times 10^{-4}}$$

$$= \frac{81}{25} \times 10^9 \times 10^{-18} \times 10^{+4} = 3.24 \times 10^{-5} \text{V}$$

س ٣// شحنة كهربائية مقدارها $(+3\mu\text{C})$ وضعت عند نقطة P في مجال كهربائي وكان المجال الكهربائي $(4 \times 10^6 \text{N/C})$. احسب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة فيها ؟ ((وزاري))

الحل

$$F = ?$$

$$q = +3\mu\text{C} \Rightarrow q = 3 \times 10^{-6} \mu\text{C}$$

$$E = 4 \times 10^6 \text{N/C}$$

$$E = \frac{F}{q} \Rightarrow 4 \times 10^6 = \frac{F}{3 \times 10^{-6}} \Rightarrow F = 4 \times 10^6 \times 3 \times 10^{-6}$$

$$F = (4 \times 3) \times 10^6 \times 10^{+6} \Rightarrow F = 12N$$

س/ أوضح بایجاز تاريخ اكتشاف المغناطيس؟

ج/ منذ 25 قرنا اكتشف اليونانيون معدنا يجذب اليه قطع الحديد اطلقوا عليه اسم المغنتيت والذي يتربّب من أوكسيد الحديد الأسود ورمزه الكيميائي هو Fe_3O_4 واصبح معروفا باسم الحجر المغناطيسي.



س/ ما هي اشكال المغناطيس الصناعي؟

ج/ ساق مغناطيسية مستقيمة 2- مغناطيس بشكل حرف U

س: ما استعمالات المغناطيس الكهربائية؟ ما الفائدة العملية من المغناطيسية؟

1. تستعمل لرفع قطع الفولاذ أو الحديد (السکراب)
2. يستعمل في مولدات الصوت (السماعة) والمولدات والمحركات الكهربائية والتلفاز وأجهزة التسجيل الصوتي
3. يستعمل في الحروف المطبوعة للاء الكاتبة
4. يستعمل في بوصلة الملاحة

س/ اعرف ابرة البوصلة؟ وزاري ١٤٠٢١

ج/ هي عبارة عن مغناطيس دائمي صغير يمكنه الدوران بحرية في مستوى أفقي حول محور شاقولي مدبب وتنجذب نحو الشمال المغناطيسي الأرضي.

المواد المغناطيسية

س : تصنيف المواد المختلفة وفقا إلى خواصها المغناطيسية إلى أنواع اذكر هذه الأنواع؟ وزاري

١١٢٠+١٥٢٠+٢٠١٢+٢٠١٢

س : عدد أنواع المواد المغناطيسية مع ذكر الخواص المغناطيسية لكل نوع؟

1. **المواد الديا مغناطيسية** : هي المواد التي تتنافر مع المغناطيس القوي تناهراً ضعيفاً مثل (البزموت والانتيمون والنحاس والسيلikon والفضة).
2. **المواد البارا مغناطيسية** : هي المواد التي تتجذب بالمغناطيس القوي تجاذباً ضعيفاً مثل (الألمانيوم والكالسيوم والصوديوم وتيتانيوم)
3. **المواد الفيرو مغناطيسية** : هي المواد التي تتجذب بالمغناطيس الاعتيادي حيث تمتلك قابلية تمغناط عالية مثل (الحديد والفولاذ والنيكل والكوبالت)

س / ما الفرق بين المواد الديا مغناطيسية والبارا مغناطيسية والفيرو مغناطيسية؟ وزاري

١٦٠٢+١٣٢٠+٢٥٢٠+٢٠١٣

المواد الديا مغناطيسية	المواد البارا مغناطيسية	المواد الديا مغناطيسية
هي المواد التي تتجذب إلى المغناطيس الاعتيادي فهي تمتلك قابلية تمغناط عالية	مواد تتجذب إلى المغناطيس القوي تجاذباً ضعيفاً	هي المواد التي تتنافر مع المغناطيس القوي تناهراً ضعيفاً
مثل الحديد، الفولاذ، النيكل، كوبالت	مثل المنيوم، كالسيوم، صوديوم، تيتانيوم	مثل البزموت، الانتيمون، النحاس، السيلikon، الفضة

الاستاذه تروت العاجل

س : **ما الخواص المغناطيسية للمواد الديا مغناطيسية** (البزموت ، الانتيمون ، النحاس ، السلكون ، الفضة)؟
ج : تتنافر مع المغناطيس القوي تناهرا ضعيفا .

س : **ما الخواص المغناطيسية للمواد الفiero مغناطيسى** (الحديد ، الفولاذ ، النيكل ، الكوبالت)؟
ج : تتجذب بالمغناطيس الاعتيادي وتمتلك قابلية تمغناط عاليه .

س : **ما الخواص المغناطيسية للمواد البارامغناطيسية** (الألمانيوم ، الكالسيوم ، الصوديوم ، التيتانيوم)؟
ج : تتجذب بالمغناطيس القوي تجاذبا ضعيفا .

❖ المواد التي تتنافر مع المغناطيس القوي تناهرا ضعيفاً تدعى الدايا مغناطيسية بينما المواد التي تتجب للمغناطيس الاعتيادي تدعى فiero مغناطيسية .

علل بعض المواد تجذب بسهولة نحو المغناطيس مثل ماسكات الورق والدبابيس على عكس المواد الأخرى مثل قلم الرصاص والممحاة؟

ج: لأن ماسكات الورق والدبابيس مواد فiero-مغناطيسية تمتلك قابلية تمغناط عالية بعكس المواد الأخرى الممحاة وقلم الرصاص فهي مواد لا تتأثر بالمغناطيس.

الأقطاب المغناطيسية

س/ما	هي	الأقطاب	المغناطيسية؟	وماهي	مميزاتها؟	وزاري
٢٥٢٠١٢+٢٥٢٠١٣+٢٥٢٠١٤+٢٥٢٠١٥+٢٥٢٠١٦						

ج : **الأقطاب المغناطيسية** : هي مناطق في المغناطيس يكون عندها مقدار القوة المغناطيسية بأعظم ما يمكن ويحتوي المغناطيس على قطبين أحدهما شمالي والأخر جنوبى ولا يوجد بصورة منفردة بل بشكل ازواج شمالي وجنوبى ، مميزاتها :
١. لا توجد بشكل منفرد بل بصورة (الزوج شمالي وجنوبا)
٢. عند تقطيع قطعة المغناطيس إلى أجزاء صغيرة تبقى محافظة على ازدواجية الأقطاب .
٣. يكون مقدار القوة المغناطيسية عندها بأعظم ما يمكن .

س: **إذا قطعت قطعة من المغناطيس إلى قطع صغيرة فإن كل قطعة تحتوي على قطب واحد فقط؟ هل هذه العبارة صحيحة أم خاطئة.** وزاري ٢٠١٨

ج : العبارة خاطئة لأنه إذا قطع المغناطيس إلى أجزاء صغيرة فإنه كل جزء يحتوي على قطبين متساوين بالمقدار مختلفين في النوع شمالي وجنوبى.

❖ عند تقطيع ساق مغناطيسية إلى قطع صغيرة فإننا سوف نحصل على قطع صغيرة تمتلك كل منها قطب شمالي وجنوبى. (وزاري)

س/ **هل يمكن ان يفقد المغناطيس مغناطيسيته عند التقطيع؟ ولماذا؟** وزاري ٢٥٢٠١٣
ج/ لا يفقد المغناطيس مغناطيسيته عند التقطيع لأنه إذا قطع المغناطيس إلى قطع صغيرة فإن كل قطعة تحتوي على قطبين شمالي وجنوبى.

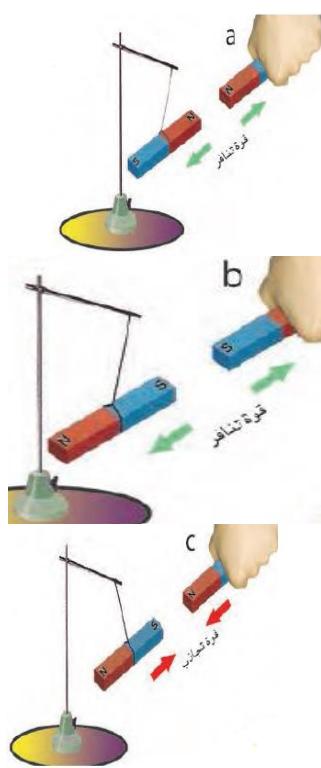
الاستاذه تروت العاجل

س : اشرح نشاط توضع فيه قوى تجاذب والتنافر بين الأقطاب ؟ وزاري ٤ + ٢٠١٣ ت ٢٠١٤

الأدوات :

- ١- ساق مغناطيسية ٢- خيط ٣- كلاب ٤- حامل من مادة لا تتأثر بالمغناطيس .

العمل



١. يعلق الساق المغناطيسية من منتصفها بواسطة الخيط والكلاب والحامل ونتركها حرة في وضع أفقى نلاحظ أن الساق المغناطيسية تتخذ وضعًا أفقى بموازاة خط (الشمال الجنوب) الجغرافي تقريباً .
٢. نمسك بيدهنا ساقاً مغناطيسية أخرى ونجعل قطبها الشمالي بارزة من اليد .
٣. نقرب القطب الشمالي للساق المغناطيسية الممسوكة باليد من القطب الشمالي للساق المغناطيسية المعلقة نجد أن القطب الشمالي للمغناطيس الطلق يبتعد عن القطب الشمالي للمغناطيس الممسوك باليد وهذا ناتج عن تنافراً .
٤. نعكس قطبية الساق الممسوكة باليد(يجعل القطب الجنوبي هو البارز من اليد) نقربه من القطب الجنوبي للساق المغناطيسية المعلقة نجد أن القطب الجنوبي للمغناطيس الطلق يبتعد عن القطب الجنوبي للمغناطيس الممسوك في اليد وهذا ناتج أيضاً عن قوة التنافر بينهما .
٥. نكرر العملية السابقة ونقرب القطب الشمالي للساق المغناطيسية الممسوكة باليد من القطب الجنوبي للساق المعلقة نجد أن القطبين ينجذبان مع بعضهما في هذه الحالة وهذا ناتج عن تأثيرهما بقوة تجاذب

الاستنتاج : الأقطاب المغناطيسية المتشابهة تتنافر مع بعضها بينما الأقطاب المغناطيسية المختلفة تتجاذب مع بعضها .

المجال المغناطيسي

س : ما المقصود بال المجال المغناطيسي ؟ وزاري ٢٠١٩ + ٢٠١٤ ت

ج : المجال المغناطيسي: هو الحيز الذي يحيط بالمغناطيس والذي يظهر فيه تأثير القوة المغناطيسية.

س : ماهي مميزات خطوط القوى المغناطيسية (خطوط المجال المغناطيسي) ؟ وزاري ١٤٢٠١٢

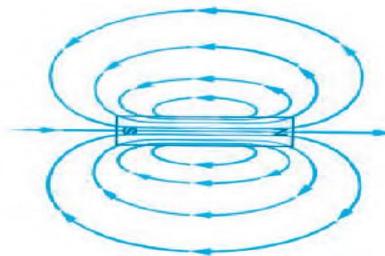
١. خطوط مقلقة غير مرئية.
٢. تتجه من القطب الشمالي نحو القطب الجنوبي خارج المغناطيس ومكملة دورتها داخله.
٣. لا تتقاطع فيما بينها بل تنافر.
٤. تكون مزدحمة عند الأقطاب.

س: كيف يمكن تمثيل المجال المغناطيسي ؟

ج : يمثل بالرسم بخطوط وهمية (غير مرئية) تسمى خطوط القوى المغناطيسية باستخدام بوصلة أو عدة بوصلات وكذلك يمكن من خلال مشاهدتها باستخدام برادة الحديد .

س : ارسم شكل توضح فيه خطوط المجال المغناطيسي

ج :



- يمكن رسم خطوط المجال المغناطيسي باستعمال بوصلة مغناطيسية، ويمكن الكشف عنها باستعمال برادة حديد.
- يمكن للمجال المغناطيسي النفاذ خلال جسم الإنسان وكذلك خلال مواد مختلفة منها الورق المقوى والزجاج والماء.

س/ ما لفائدة العملية من استعمال (البوصلة المغناطيسية، مجموعة من البوصلات المغناطيسية الصغيرة ،

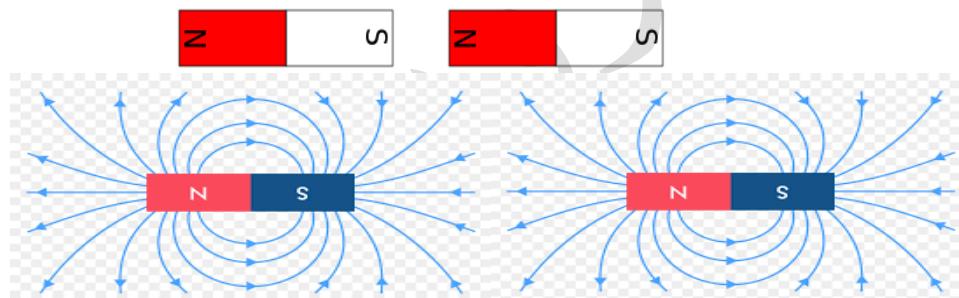
برادة الحديد؟ وزاري ٢٥٢٠١١

ج/ لرسم خطوط المجال المغناطيسي حول المغناطيس.

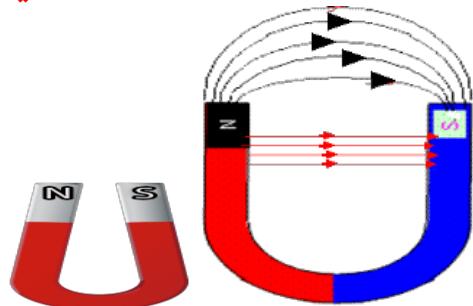
س/ ما الفائدة العملية من استعمال برادة الحديد؟

ج/ للكشف عن خطوط المجال المغناطيسي

س/ وزاري ٢٠١٤ / ١٣+٣٢٠١٤ ارسم مخططا يوضح خطوط المجال المغناطيسي للشكل الاتي



س/ وزاري ٢٠١٤ / ارسم مخططا يوضح شكل خطوط المجال المغناطيسي للشكل الاتي



س: اشرح نشاط يمكنك فيه مشاهدة خطوط المجال المغناطيسي باستعمال برادة الحديد لسوق مغناطيسية؟

وزاری ۱۱ ت ۲۰۱۱ + ۲۵۲۰۱۲ + ۲۵۲۰۱۴ + ۲۵۲۰۱۵ + ۲۵۲۰۱۷



الأدوات :

١. ساق مغناطيسية
 ٢. لوح من الزجاج برادة حديد

العمل:

١. نضع لوح الزجاج على الساق المغناطيسية وبمستوى افقى
 ٢. ننشر برادة الحديد على لوح الزجاج وننقر اللوح بالطف . نلاحظ ان برادة الحديد ترتبت بشكل خطوط.

الاستنتاج:

ان برادة الحديد الذى تربت بشكل خطوط هي تلك الخطوط التى تمثل المجال المغناطيسى حول الساق المغناطيسية

علل : تكون قوة جذب المغناطيس عند الأقطاب اكبر من المنتصف ؟

ج: لأن القوة المغناطيسية تتركز عند الاقطاب كون خطوط المجال المغناطيسي مزدحمة عند الاطراف وضعيفة في المنتصف.

س/ اشرح نشاط توضّح فيه ان المجال المغناطيسي يمكنه النفاذ من خلال جسم الانسان؟ وزاري ٢٠١٣

الأدوات :

- ## ١. مجموعة من مثبتات الورق مصنوعة من الفولاذ ٢. مغناطيس قوي .

طريقة العمل :

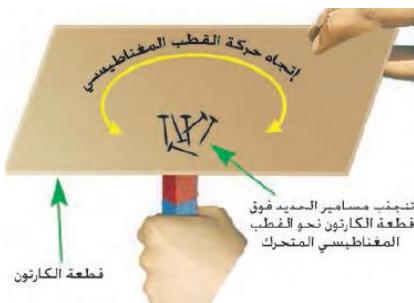
١. نضع الساق المغناطيسية على كف يدنا
 ٢. نضع راحة يدنا على مجموعة من مثبتات الورق .
 ٣. نرفع كف يدنا الى الاعلى نجد ان مجموعة منها قد انجذبت الى راحة كف يدنا.

الاستنتاج:

ان انجذاب مثبتات الورق دليل على ان المجال المغناطيسي نفذ من خلال جسم الانسان.

س: اشرح نشاطاً توضح فيه أن المجال المغناطيسي يمكن النفاذ خلال قطعة من الورق المقوى (الكارتون)؟

وزاري ٢٠١٥+٢٠١٥



الادوات :

١. ساق مغناطيسية.
٢. قطعة من الكرتون
٣. مجموعة مسامير

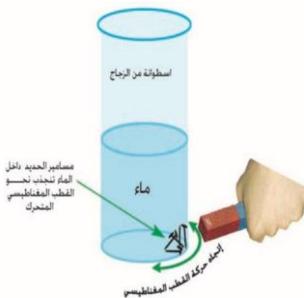
خطوات العمل :

١. نمسك الساق المغناطيسية بوضع شاقولي باليد
٢. نضع بعض مسامير الحديد بطف على قطعة ورق المقوى
٣. نمسك قطعة ورق المقوى باليد الأخرى و نضعها فوق القطب العلوي المغناطيسي.
٤. نحرك الساق المغناطيسية تحت الورقة في مسار دائري أو بخط مستقيم .
٥. نلاحظ أن مجموعة المسامير تتذبذب نحو القطب المغناطيسي للساقي و تتحرك متبعة المسار نفسه لحركة القطب المغناطيسي.

الاستنتاج :

نستنتج من هذا نشاط أن المجال المغناطيسي يمكنه النفاذ خلال مواد مختلفة منها الورق المقوى.

س: اشرح نشاط توضح فيه أن المجال المغناطيسي يمكنه النفاذ من خلال الماء؟



الادوات :

- ١- ساق مغناطيسية
- ٢- مجموعة من المسامير
- ٣- إسطوانة زجاج
- ٤- ماء

الخطوات :

١. نجعل مجموعة المسامير داخل الإسطوانة الزجاجية ثم نضيف كمية مناسبة من الماء في الإسطوانة
٢. نقرب أحد قطبي الساق المغناطيسي من جدار الإسطوانة سنلاحظ أن المسامير تتذبذب نحو قطب المغناطيس القريب منها .
٣. نحرك القطب المغناطيسي للساقي حول الإسطوانة نجد أن المسامير تتحرك متبعة المسار نفسه لحركة القطب المغناطيسي

الاستنتاج :

نستنتج من هذا النشاط أن المجال المغناطيسي يمكنه النفاذ خلال مواد مختلفة منها الماء.

تمغنت المواد

س: اذكر طرائق تمغنت المواد للحصول على المغناط الدائمة والمغناط المؤقتة ؟ وزاري ٢٠١٢

١. طريقة التمغنت بالدالك
٢. طريقة التمغنت بالحث



اولا : طريقة التمغنت بالدالك

س: اشرح طريقة التمغنت بالدالك ؟

ج: يتم مغناطة إبرة الفولاذ وذلك بذلكها بأحد قطبي مغناطيس ويجب تحريك القطب المغناطيسي للساقي المغناطيسي فوق إبرة الفولاذ باتجاه واحد فقط وحركة بطيئة وتكرر لمرات عده بعدها تصير الإبرة مغناطيساً و ان القطب المغناطيسي المتولد في نهاية جهة الدالك للإبرة يكون دائماً بنوعيه مخالفة للقطب المغناطيسي الدالك.



❖ طريقة التمغنت بالحث تتم بطريقتين التمغنت بالتقريب والتمغنت بالتيار الكهربائي المستمر.



ثانيا : طريقة التمغنت بالحث

س/ ما هي طرق مغناطة المادة بالحث؟

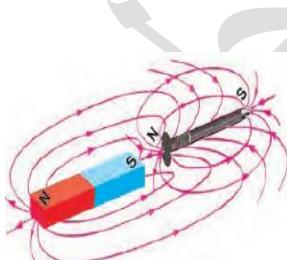
- ج/ ١- التمغنت بالتقريب ٢- التمغنت بالتيار الكهربائي المستمر

التمغنت بالتقريب

س/ صحيحة الخطأ / عند تقريب مسamar من قطب شمالي مغناطيسي فان الطرف القريب منه يكون قطباً جنوبياً ؟

وزاري ٢٠١٧ نازحين

ج/ ان العبارة أعلاه صحيحة لأنه في نهاية عملية الدالك أصبحت المسamar مغناطيسياً يمتلك قطبان شمالي بعيد عن المغناطيس الأصلي وجنوبي قریب من المغناطيس الأصلي

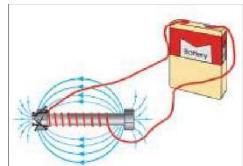


س:وضح كيف يمكن تمغنت المواد **الفيروومغناطيسية** بطريقة التقريب ؟ وزاري

١٥٢٠١٨

ج : عند وضع مادة فيروومغناطيسية غير مغناطة مسamar مثلاً داخل مجال مغناطيسي قوي (بالقرب من مغناطيس قوي من غير تماس) فإن المسamar سيكتسب المغناطيسية بالحث ويولد على طرف في المسamar قطبان أحدهما قطب الشمالي والأخر جنوبي حيث أن طرف المسamar القريب من المغناطيس المؤثر يكون قطباً مخالفًا في النوع للقطب المغناطيسي المؤثر.

س/ هل يمكن مغناطيسة قطعة من الفولاذ باستخدام التيار الكهربائي المستمر ؟ وزاري ٢٠١٣ ت



ج/ نعم يمكن ذلك. عند وضع قطعة من الفولاذ داخل ملف مجوف وهو عبارة عن سلك موصل معزول ملفوف بشكل لولبي او لف السلك مباشرة حول المسمار من الفولاذ ونوصل طرفا الملف ببطارية (تيار مستمر) ونحصل بذلك على مغناطيس كهربائي

س/ وضع كيف يمكن ان تبين طريقة التمagnetism بالتيار المستمر في المختبر؟ وزاري ١٩٢٠١٩

ج/ عند وضع مسمار حديد (من الحديد المطاوع).فإن قطعة الحديد المطاوع سوف تتمagnetism عند انسياط التيار الكهربائي المستمر في السلك الموصى المحيط وعند قطع التيار الكهربائي سوف تفقد قطعة الحديد مغناطيسيتها . ان الناتج من هذه العملية مغناطيس كهربائي مؤقت وتزول مغناطيسيتها بزوال التيار الكهربائي المناسب في السلك

س/ ما الفرق بين طريقة التمagnetism بالدالك والhalt؟ وزاري ١٩٢٠١٩ + ١٤٢٠١٤

مagnetism الماء بطريقة الحث	مagnetism الماء بطريقة الدالك
تم مغناطيسة المادة الفيرو-مغناطيسية الغير مغناطيسة وذلك بوضعها داخل مجال مغناطيس قوي او وضعها بالقرب من مغناطيس قوي من دون تماش معه	١ تم مغناطيسة قطعة الفولاذ وذلك بذلتها بأحد بقطبي مغناطيس حيث يجب تحريك المغناطيس فوق الفولاذ باتجاه واحد فقط وبحركة بطيئة وتكرر عدة مرات ويتصل بينهما
يتولد على طرفي المادة الفيرو-مغناطيسية قطبان احدهما شمالي والأخر جنوبى علما ان طرف المادة الفيرو-مغناطيسية القريب من المغناطيس المؤثر يكون قطبا مخالفا في النوع	٢ بعد الانتهاء يكون الفولاذ مغناطيسا وان القطب المغناطيسى المتولد في نهاية جهة الدالك بنوعية مخالفة للقطب المغناطيسى الدالك

س : على ماذا تعتمد قوة المغناطيس الكهربائي ؟ (وزاري)

١. مقدار التيار المستمر المناسب في الدائرة الكهربائية .
٢. عدد لفات السلك حول قطعة الفولاذ (عدد لفات الملف)
٣. نوع المادة المراد مغناطيسها .

س/ يفقد المغناطيس مغناطيسية بطريقتين؟ اذكرهما. او كيف يفقد المغناطيس مغناطيسية؟ وزاري

٢٠١٨+٢٠١٦+٢٠١٦+٣٥٢٠١٦+٣٥٢٠١٦+٢٠١٨

ج : ١- الطرق القوي. ٢- التسخين الشديد

س: هل يمكن أن يفقد المغناطيس مغناطيسيته عند التقطيع ؟ ولماذا

ج: كلا حيث كل قطعة مغناطيس تحتوي على قطبي شمالي وجنوبى لأن خطوط المغناطيس هي عبارة عن خطوط مغلقة

س : ما المقصود بالحافظة المغناطيسية وما الغرض منها ؟

ج : الحافظه المغناطيسية: هي مادة فiero مغناطيسية تستعمل لحماية الاجهزه كالساعات من التأثيرات المغناطيسية الخارجية ولحفظ المغناط الدائمه من زوال مغناطيسيتها بعد مرور الزمن .

فائدتها :

١. لحماية الاجهزه من التأثيرات المغناطيسية الخارجية
٢. لحفظ المغناط الدائمه من زوال مغناطيسيتها بمرور الوقت .

س : هل يمكن أن يتولد مجال مغناطيسي حول شحنة كهربائية متحركة ؟ أعطي مثال ؟

ج: نعم مثل انسياپ التيار الكهربائي المستمر في سلك موصى يولد مجال مغناطيسي .

س/ عرف المغناطيس الدائمي.

ج/ وهو مغناطيس لا يفقد مغناطيسيته عند زوال المصدر المسبب لها مثل عملية جعل ابرة صغيرة من الفولاذ مغناطيس دائمي وبعدة طرق منها النقربي او باستخدام مصدر للتيار المستمر .

- ❖ المغناط الدائمية تصنع من مادة **الفولاذ** (وزاري)
- ❖ يصنع المغناطيس كهربائي الذي يفقد مغناطيسيته بعد فترة قصيرة من انقطاع التيار الكهربائي عنه من مادة **الحديد المطاوع**.
- ❖ إن مسامار الحديد في تجويف ملف سلكي مناسب فيه تيار مستمر يمكن له الاحتفاظ بمغناطيسيته بصورة دائمية.
- ❖ عند وضع مسامار من الحديد داخل مجال مغناطيسي قوي دون حدوث تلامس بين المسامار والمغناطيس فإن المسامار يكتسب المغناطيسية بطريقة **الحث**.

أسئلة الفصل الثاني :

س ١ إختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتى

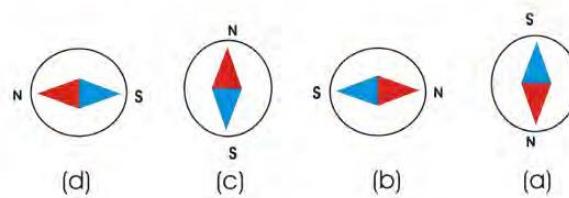
١- تستعمل بوصلة المغناطيسية لرسم خطوط المجال المغناطيسي حول مغناطيس معين، وذلك لأن ابرة البوصلة هي :

- (a) مغناطيس دائمي صغير يمكنه الدوران بحرية في مستوى أفقي حول محور شاقولي مدبب .
- (b) مغناطيس كهربائي يفقد مغناطيسيته بعد فترة زمنية من انقطاع التيار الكهربائي عنه .
- (c) مصنوعة من النحاس .
- (d) مغناطيس دائمي صغير وبشكل حرف U .

٢- المغناط الدائمة تصنع من مادة

- (a) النحاس .
- (b) الألمنيوم .
- (c) الحديد المطاوع .
- (d) الفولاذ .

٣- وضعت بوصلة مغناطيسية صغيرة بين قطبي مغناطيس دائمي بشكل حرف U كما في الشكل أدناه من الاتجاهات التالية هو الاتجاه الصحيح الذي تصفه به إبرة البوصلة داخل المجال المغناطيسي .



ج: d

٤- تصنيف المواد المختلفة وفقا لخواصها المغناطيسية إلى :

- (a) الديا مغناطيسية
- (b) البارا مغناطيسية .
- (c) الفيرو مغناطيسية.
- (d) الديا مغناطيسية والبارا مغناطيسية والفيرو مغناطيسية .

٥- يمثل المجال المغناطيسي في الرسم بخطوط تمتاز بأنها :

- (a) غير مقلبة.
- (b) تتجه من القطب الشمالي نحو القطب الجنوبي خارج المغناطيس
- (c) تتقاطع فيما بينها
- (d) مرئية .

٦- عند تقطيع ساق مغناطيسية إلى قطع صغيرة :

- (a) نحصل على قطع صغيرة ممغنطة.
- (b) تمتلك كل قطعة منها قطب مغناطيسي واحد اما قطب شمالي قطب جنوبي .
- (c) تمتلك كل قطعة منها أربعة اقطاب مغناطيسية قطبان شماليان و قطبان جنوبيان .
- (d) تمتلك كل قطعة منها قطبين مغناطيسين أحدهم شمالي والأخر جنوبي .

س ٢ : علل . في كثير من الأحيان تكون المغناطيم ملائمة الاستعمال في أبواب خزانة الملابس وثلاجة الكهربائية؟
ج/ تكون المغناطيم ملائمة الاستعمال في أبواب خزانات الملابس والثلاجة الكهربائية لكي تتنعلق أبوابها غلفاً تماماً.

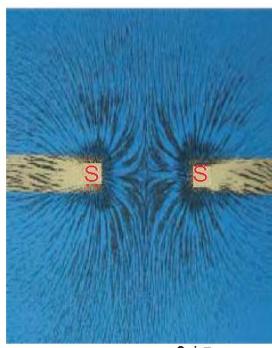
س ٣ : لو أعطيتك ثلاثة سيقان معدنية متشابهة تماماً أحدهما من الألمنيوم والأخر حديد والثالث مغناطيس دائمي وضح كيف يمكنك أن تميز الواحدة منها عن الآخريات ؟

ج : ١- نقرب أي ساقين من بعضهما فأن تجاذباً فهذا يعني أحدهما مغناطيس والأخر حديد وبذلك تعرفنا على ساق الألمنيوم.
٢- للتمييز بين ساق المغناطيس وساق الحديد نضع أحد الساقان بوضع أفقي ونقرب من منتصفه طرف الساق الآخر فإن حصل التجاذب فالساق العاوميي مغناطيس وساق الأفقي حديد وإذا لم يحصل تجاذب فالساق العاوميي حديد وساق الأفقي مغناطيس .

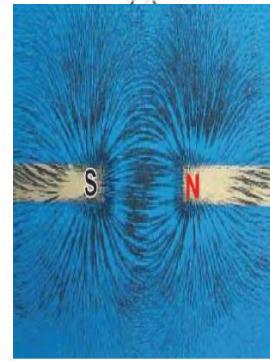
س ٤: ارسم مخطط يوضح شكل خطوط المجال المغناطيسي الحالات الآتية :



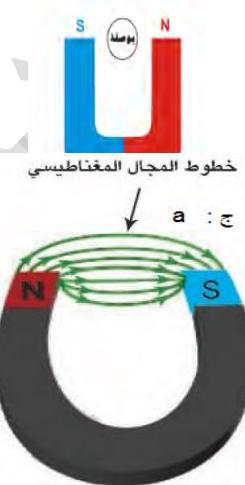
(b)



c : ج



b : ج

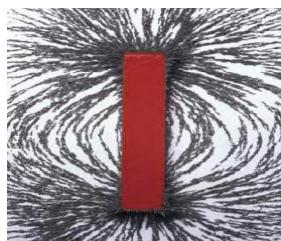


س ٥: اشرح نشاط يمكنك في مشاهدات خطوط المجال المغناطيسي باستعمال برادة الحديد لساق مغناطيسية؟

الأدوات :

١- ساق مغناطيسية ٢- لوح من الزجاج برادة حديد

العمل :



١. ضع لوح الزجاج على الساق المغناطيسية وبمستوى افقي
٢. نشر برادة الحديد على لوح الزجاج وتنقر اللوح بالطف . نلاحظ ان برادة الحديد ترتب بشكل خطوط.

الاستنتاج :

ان برادة الحديد التي ترتب بشكل خطوط هي تلك الخطوط التي تمثل المجال المغناطيسي حول الساق المغناطيسية

حركة الشحنات الكهربائية

س : هل يمكن للشحنات الكهربائية الساكنة أن تنجز شغلاً؟

ج: لا يمكن أن تنجز شغلاً .

س: متى تنجز الشحنة الكهربائية شغلاً؟

ج : عندما تتحرك ضمن أسلاك التوصيل التي تربط أي جهاز كهربائي بمصدر الطاقة الكهربائية.

ملاحظة : التيار الكهربائي يعتبر وسيلة نقل الطاقة الكهربائية من مصادر التوليد إلى الأجهزة الكهربائية التي تستهلكها.

التيار الكهربائي

س: إذا تعرضت الكترونات المدارات (**الكترونات التكافؤ**) في المواد الموصولة إلى مجال كهربائي خارجي فإنها ستتحرك بين ذرات الموصول باتجاه معاكس لاتجاه المجال الكهربائي المؤثر (لأن الإلكترونات سالبة الشحنة) ما سبب ذلك .

ج : لأن الكترونات المدارات الخارجية في المواد الموصولة تكون ضعيفة الارتباط بنواتها .

س : عدد أنواع المواد من حيث قابليتها أم عدم قابليتها على إيصال التيار الكهربائي ؟

- الموصلات: تسمح بانسياب التيار الكهربائي خلالها.
- العوازل: لا تسمح بانسياب التيار الكهربائي خلالها مثل الخشب.
- أشبه الموصلات: تكون موصولة في ظروف معينة وعازلة في ظروف أخرى مثل السيليكون.

س/ قارن بين المواد الموصولة والعازلة للتيار الكهربائي؟

المواد العازلة	المواد الموصولة
هي المواد التي لا توصل التيار الكهربائي	هي تلك المواد التي لها القابلية على إيصال التيار الكهربائي
تكون الكتروناتها قوية الارتباط بالنواة فلا تتحرك بتأثير مجال كهربائي خارجي	تكون الكتروناتها ضعيفة الارتباط بالنواة فإذا تعرضت إلى مجال كهربائي خارجي فإنها ستتحرك باتجاه معاكس لذلك المجال الكهربائي
مثل الخشب والزجاج والمطاط والبلاستيك	مثل الألمنيوم والفولاذ والحديد والنحاس

س : ما الفرق بين الموصلات والعوازل من حيث قابليتها على التوصيل الكهربائي

المواد العازلة	المواد الموصولة
لا تسمح بانسياب التيار الكهربائي من خلالها لأن الكتروناتها الخارجية قوية الارتباط بالنواة	تسمح بانسياب التيار الكهربائي من خلالها لأن الكتروناتها الخارجية ضعيفة الارتباط بالنواة

س/ وزاري / ما الفرق بين الكترونات المواد الموصلة والعزلة من حيث ارتباطها بنواة الذرة؟

- **أولا/ المواد الموصلة:** - تكون الكتروناتها ضعيفة الارتباط بنواة الذرة فذا تعرضت الى مجال كهربائي خارجي فأنها سوف تتحرك بين ذرات الموصل باتجاه معاكس لاتجاه المجال الكهربائي المؤثر لأنها سالبة الشحنة
- **ثانيا/ المواد العازلة:** - تكون الكتروناتها قوية الارتباط بنواة الذرة لذلك لا تتحرك الكتروناتها بتأثير المجال الكهربائي الخارجي لذلک فهي لا تسمح بانسياب التيار الكهربائي من خلالها

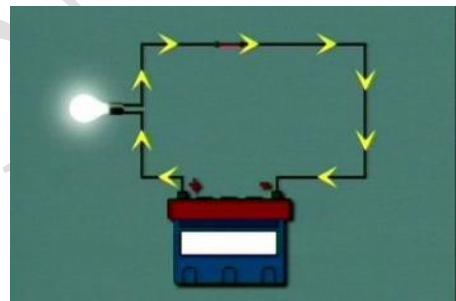
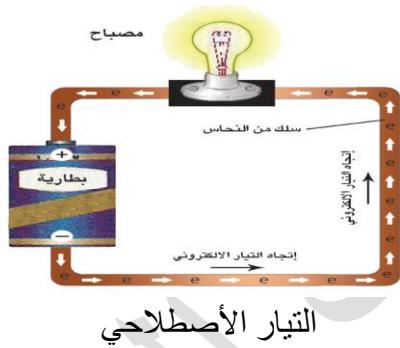
❖ يكون اتجاه حركة الإلكترونات خلال اسلاك التوصيل المربوطة ببطارية من القطب **السالب** للبطارية الى القطب **الموجب** للبطارية وذلك لأن الإلكترونات **سالبة** الشحنة.

س : ما المقصود ب (**التيار الإلكتروني** - **التيار الإصطلاحي**) ؟ وزاري ١٣٠٢١

س : قارن بين **التيار الإلكتروني** و**التيار الإصطلاحي**؟ وزاري ١٧٠٢٠١٥+٢٠١٧

- **التيار الإلكتروني :** هو التيار الذي يكون اتجاهه من القطب السالب إلى القطب الموجب خلال أسلاك التوصيل فيكون اتجاهه معاكس لاتجاه المجال الكهربائي.
- **التيار الإصطلاحي :** هو التيار الذي يكون اتجاهه من القطب الموجب للبطارية إلى القطب السالب خلال أسلاك التوصيل فيكون اتجاهه مع اتجاه المجال الكهربائي .

❖ أطلق على التيار الكهربائي عبارة التيار الإصطلاحي عندما يكون اتجاهه **بنفس اتجاه المجال الكهربائي المؤثر** وزاري



ملاحظات :

- ✓ التيار الإصطلاحي يعتمد في جميع الدوائر الكهربائية لتحديد اتجاه التيار.
- ✓ قد يكون التيار ناتج عن حركة الأيونات الموجبة والإيونات السالبة داخل المحاليل الإلكترونية أو بواسطة الأيونات الموجبة والإلكترونات كما في تأين غاز النيون داخل مصباح الفلورسنت تحت الضغط واطىء

س/كيف ينتج التيار الكهربائي في المحاليل الإلكترونية؟

ج/ ينتج من حركة الأيونات الموجبة والسلبية داخل المحاليل الإلكترونية.

س/كيف ينتج التيار الكهربائي في اسلاك التوصيل؟

ج/ ينتج من حركة الإلكترونات السالبة فقط عندما تعرض الى مجال كهربائي خارجي.

س : عرف التيار الكهربائي وذكر الصيغة الرياضية له مع ذكر وحدة القياس ؟

ج : **التيار الكهربائي** : هو مقدار الشحنات الكهربائية المتحركة خلال مقطع عرضي لموصل في وحدة الزمن و يقاس بالأمبير

$$\text{التيار الكهربائي} = \frac{\text{الشحنة}}{\text{الزمن}} \quad \text{او} \quad I = \frac{q}{t}$$

ويعطى بالعلاقة التالية :

حيث ان :

I : هو **التيار الكهربائي** ويقاس بوحدة الأمبير (A)

q : هي **الشحنة الكهربائية** وتقاس بالكولوم (C).

t : **الزمن** يقاس بالثانية (S).

س : **عرف الأمبير ؟ وزاري ٢٠١٩ ت**

ج : **الأمبير** : هو تدفق واحد من الشحنات الكهربائية في مقطع الموصى خلال ثانية واحدة حيث :

$$\text{Ampere} = \frac{\text{coulomb}}{\text{Second}} \quad \text{او} \quad \text{الأمبير} = \frac{\text{كولوم}}{\text{الشحنة}}$$

وحدة القياس	تعريف الرموز	الصيغة الرياضية
$I \rightarrow \text{Amp}$ $t \rightarrow \text{sec}$	أمبير ثانية	$I = \frac{q}{t}$

هناك اجزاء صغيرة المقدار هي ملي امبير ومايكرو امبير ويمكن تحويلها الى امبير كالتالي

$$10^{-3} \rightarrow \text{نضرب} A \rightarrow mA \rightarrow \text{ملي كولوم}$$

$$10^{-6} \rightarrow \text{نضرب} A \rightarrow \mu A \rightarrow \text{مايكرو كولوم}$$

س : ما المقصود بالعبارة الآتية تيار كهربائي مقداره (4A) ينساب في سلك موصى ؟

ج : معنى ذلك ان شحنات كهربائية مقدارها (4C) تعبر مقطعا في هذا السلك الموصى في زمن قدره ثانية واحدة .

مثال ١ : يمر من مقطعاً عرضياً من موصل شحنات كهربائي مقدارها (1.2) في كل دقيقة احسب مقدار التيار المناسب خلال الموصل ؟

الحل :

$$I = \frac{q}{t} = \frac{1.2}{60} = 0.02 \text{ A}$$

مثال ٢ : اذا كان مقدار التيار المناسب في موصل (0.4 A) احسب كمية الشحنة التي تعبّر مقطعاً عرضياً من موصل خلال b- 4 minutes a - 2 sec :

الحل :

$$a- I = \frac{q}{t} \Rightarrow q = I \times t = 0.4 \times 2 = 0.8 \text{ C}$$

$$b- I = \frac{q}{t} \Rightarrow q = I \times t = 0.4 \times 4 \times 60 = 96 \text{ C}$$

س: اذا كان مقدار التيار الكهربائي المناسب في موصل يساوي (0.6 A) احسب كمية الشحنة التي تعبّر مقطعاً من موصل خلال (120 ثانية) ؟

الحل :

$$I = \frac{q}{t} \Rightarrow q = I \times t = 0.6 \times 120 = 72 \text{ C}$$

س: اذا كان مقدار التيار الكهربائي في موصل كهربائي هو (3 A) فما هو الزمن الازم لعبور كمية من الشحنات الكهربائية مقدارها (9 μC) خلال مقطعاً عرضياً من ذلك الموصل ؟

الحل :

$$I = \frac{q}{t} \Rightarrow t = \frac{q}{I} = \frac{9 \times 10^{-6}}{3} = 3 \times 10^{-6} \text{ sec}$$

س: (واجب) اذا كان مقدار التيار المناسب في موصل (0.5 A) احسب كمية الشحنة التي تعبّر مقطعاً عرضياً من موصل خلال ثلاثة ثوانٍ ؟

الجواب :

س: (واجب) اذا كان مقدار التيار الكهربائي المناسب في موصل يساوي (3A) احسب كمية الشحنة التي تعبّر مقطعاً من موصل خلال (30 ثانية) ؟

الجواب :

س / ماهي أنواع التيار الكهربائي؟ ذاكرا مصادر كل نوع؟ وزاري ١٣٠١٥٢

١. **التيار المستمر DC** :- هو التيار الذي يكون ثابت في المقدار والاتجاه مع الزمن (مثاليا) اذا كان خارج من البطارية ويكون ثابت في الاتجاه ومتغير المقدار مع الزمن اذا كان خارج من المولد الكهربائي البسيط ويرمز له بالرمز DC ومصادر التيار المستمر هي الاعمدة الكيميائية (البطاريات) ومولدات التيار المستمر.

٢. **التيار المتناوب AC**:- وهو التيار الذي يكون متغير في المقدار والاتجاه مع مرور الزمن ويرمز له بالرمز AC ومصادر التيار المتناوب هي مولدات التيار المتناوب.

❖ اذا كان التيار الكهربائي المناسب في موصل ثابت في الاتجاه مع مرور الزمن يسمى بـ التيار الكهربائي المستمر وزاري

١٨٠٢١

س/ قارن بين التيار الكهربائي المستمر والمتناوب من ناحية المصدر والخصائص؟

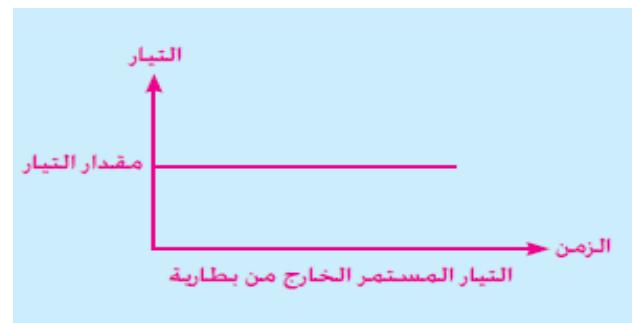
التيار الكهربائي المتناوب	التيار الكهربائي المستمر
١- وهو التيار الذي يكون متغير في المقدار والاتجاه مع مرور الزمن	١- وهو التيار الكهربائي المناسب في موصل خالٍ موصل ما ويكون ثابت في الاتجاه مع مرور الزمن
٢- رمزة AC	٢- رمزة DC
٣- مصادرها هي مولدات التيار المتناوب	٣- مصادرها هي البطاريات ومولدات التيار المستمر

س : ما نوع وشكل التيار الخارج من المصادر التالية :

ثالثا : مولد التيار المتناوب	ثانيا : مولد التيار المستمر	اولا : البطارية
تيار متناوب متغير المقدار والاتجاه	تيار مستمر ثابت الاتجاه متغير المقدار	تيار مستمر ثابت المقدار والاتجاه

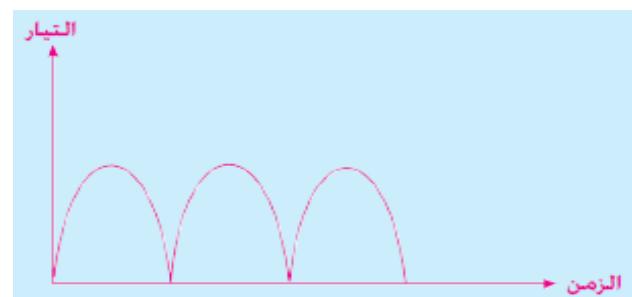
س/ ما هي مميزات التيار الخارج من البطارية ؟

ج / ١- تيار كهربائي مستمر رمزة DC ٢- ثابت في المقدار والاتجاه ٣- يعد تيار مثالي



س/ ما هي مميزات التيار الكهربائي الخارج من المولد الكهربائي البسيط؟

ج / ١- تيار كهربائي مستمر رمزه DC ٢- ثابت في الاتجاه ومتغير المقدار ٣- يعد تيار غير مثالي



س/ما هي مميزات التيار الكهربائي الخارج من مولد التيار المتناوب؟

ج / ١- تيار كهربائي متناوب رمزه AC ٢- متغير في المقدار والاتجاه ٣- يعد تيار غير مثالي



الدائرة الكهربائية



س : ما المقصود بالدائرة كهربائية؟ وما هي مكوناتها الأساسية؟

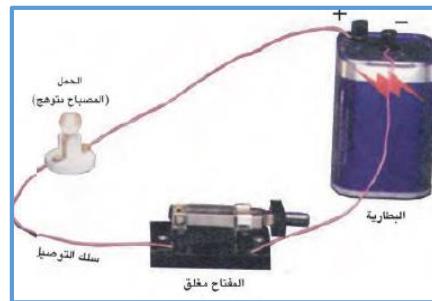
ج : الدائرة الكهربائية : هي المسار المغلق الذي تتحرك الإلكترونات من خلاله وتألف من مصباح كهربائي (حمل) - أسلاك توصيل - مفتاح كهربائي - بطارية فولطياتها مناسبة

س: ما المقصود بالدائرة الكهربائية المفتوحة و المغلقة؟

الدائرة المفتوحة: هي الدائرة التي يكون فيها المفتاح الكهربائي مفتوحاً أي لا ينساب تيار كهربائي فيها حيث لا يتوجه المصباح المربوط فيها وهذا يعني وجود قطع في الدائرة



الدائرة المغلقة: هي الدائرة التي يكون فيها المفتاح مغلق أي أنه يؤدي إلى انسياط تيار كهربائي خلال أسلاك التوصيل فيؤدي إلى توهج المصباح



قياس التيار الكهربائي

س: ما الفائدة العملية من استخدام الأميتر؟ ما الغرض من استعمال جهاز الأميتر؟

ج: الأميتر جهاز يستخدم لقياس التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية .

س : ما الغرض من استخدام جهاز الملي اميتر؟

ج : يستعمل لقياس التيار صغيرة المقدار بالملي اميتر .

س: ما الأمور الواجب مراعاتها عند استخدام جهاز الأميتر لقياس التيار الكهربائي؟

س : عند استعمال جهاز الأميتر لقياس التيار الكهربائي من الضروري مراعاة عدة عوامل اذكرها؟ وزاري

٣٤٢٠١٦

س : يراد قياس التيار الكهربائي المناسب في حمل مقاومته صغيرة باستعمال جهاز الأميتر. هل يربط الأميتر على التوالي ام على التوازي مع ذلك الحمل؟ وضح ذلك. (الجواب النقطة الاولى فقط) وزاري ٢٠١٣+١٤٢٠١٢

- يربط الأميتر على التوالي مع الحمل أو الجهاز المطلوب معرفة التيار المناسب فيه (لكي تنساب من خلاله جميع الشحنات الكهربائية في الجزء الموضوع فيه الأميتر).

٢. تكون مقاومة الأميتر صغيرة جدا نسبا إلى مقاومة الدائرة أو الجهاز المطلوب معرفة التيار المار فيه.

٣. يربط الطرف الموجب لجهاز الأميتر (وهو عادة يكون باللون الأحمر أو علامة +) مع القطب الموجب للضدية. (نقطة ذات جهد أعلى) بينما يربط القطب السالب (وهو باللون الأسود أو إشارة -) من جهة القطب السالب للضدية (نقطة جهد أوسط).

علل : يربط جهاز الأميتر على التوالي في الدار الكهربائية؟

ج: وذلك لكي تنساب من خلاله جميع الشحنات الكهربائية في الجزء الموضوع في الأميتر .

س : وضع نشاط قياس التيار الكهربائي باستعمال جهاز الأميتر ذاكر الاستنتاج مع رسم؟ وزاري

٢٠١٩+٢٠٢٠١٦

الأدوات



- جهاز الأميتر
- أسلاك توصيل.
- مصابح كهربائي
- مفتاح كهربائي
- بطارية فولطياتها مناسبة
- مقاومة متغيرة (ريوستات)

الخطوات :

- نربط كل من جهاز الأميتر والمصباح الكهربائي والمفتاح والبطارية والمقاومة المتغيرة بواسطة أسلاك التوصيل مع بعضها على التوالي مع الانتباه لنوعية الأقطاب لكل من البطارية والأميتر
- نغلق مفتاح الدائرة نلاحظ توهج المصباح و انحراف مؤشر جهاز الأميتر مشيراً إلى انسياب تيار كهربائي في الدائرة.
- نغير مقدار مقاومة الريوستات سيعتبر تيار الدائرة فنحصل على قراءة جديدة للأميتر نلاحظ توهج المصباح ثم نكرر العملية وفي كل مرة نحصل على مقدار جديد للتيار المناسب في الدائرة .

الاستنتاج :

قراءة الأميتر تتغير بتغيير مقدار التيار المناسب في الدائرة الكهربائية فهي تشير دائماً إلى مقدار التيار المناسب في الدائرة.

س : يراد قياس التيار الكهربائي المناسب في الحمل باستعمال جهاز الأميتر هل يربط الأميتر في هذه الدائرة على التوالي أم على التوازي مع ذلك الحمل؟

ج : يربط على التوالي مع الحمل لكي ينساب خلاله جميع الشحنات الكهربائية ويربط القطب الموجب للحمل مع القطب الموجب لجهاز الأميتر وسالب منه مع القطب السالب للحمل .

فرق الجهد

س : ما المقصود بفرق الجهد الكهربائي؟ وما وحدة قياسه؟ وجهاز قياسه؟

ج : فرق الجهد: هو الشغل اللازم لنقل وحدة الشحنة الكهربائية من نقطة ذات جهد عالي إلى نقطة ذات جهد واطي داخل المجال الكهربائي ويقاس بوحدة الفولت ويستخدم لقياس مقداره جهاز الفولتميتر.



- يكون انسياب التيار الكهربائي من النقطة ذات الجهد الأعلى إلى النقطة ذات الجهد الأولئك، وعند تساوي جهدي النقطتين يتوقف سريان التيار الكهربائي.
- وحدة قياس فرق الجهد الكهربائي هي الفولط Volt وهو يقاس بجهاز الفولطميتر.

س/ ما الذي يحدد مقدار واتجاه التيار الكهربائي المناسب داخل سلك موصل؟

ج/ ان مقدار فرق الجهد بين نقطتين داخل المجال الكهربائي يحدد مقدار التيار الكهربائي المناسب فيكون اتجاه التيار من النقطة ذات الجهد الكهربائي الأعلى الى النقطة ذات الجهد الكهربائي الاو اطأ.

س/ ما الفائدة العملية من جهاز الفولطميتر؟ وزاري ٣٢٠١٤

ج/ يستعمل لقياس مقدار فرق الجهد الكهربائي بين أي نقطتين في الدائرة الكهربائية.

س/ ما هي الأمور الواجب اتباعها عند ربط جهاز الفولطميتر في الدائرة الكهربائية؟ (وزاري)

- ١- ربط الفولطميتر على التوازي بين طرفي الجهاز المطلوب معرفة فرق الجهد بين طرفيه .
- ٢- تكون مقاومة الفولطميتر كبيرة جداً بالنسبة لـ مقاومة الدائرة.
- ٣- يربط الطرف الموجب لجهاز الفولطميتر مع القطب الموجب للنضيدة بينما يربط طرفه السالب من جهة القطب السالب للنضيدة .
- ٤- قبل الربط يجب أن يكون مفتاح الدائرة مفتوحاً .

س/ ما لفائدة العملية من جهاز الملي فولتميتر؟

ج/ لقياس مقدار الفولتیات صغیرة المقدار المقدمة بـ وحدة الملي فولط (mV)

س/ ما الفرق بين جهاز الاميتر و جهاز الفولطميتر من حيث الربط في الدائرة الكهربائية والاستخدام؟ وزاري

١٤٢٠١٨+٣٥٢٠١٧

الفولتميتر	الأميتر
١- يربط على التوازي في الدائرة بسبب كبر مقاومته الداخلية نسبـة الى مقاومة الدائرة	١- يربط على التوازي في الدائرة الكهربائية مع الحمل بسبب صغر مقاومته الداخلية نسبـة لـ مقاومة الدائرة
٢- يستخدم لقياس مقدار فرق الجهد الكهربائي	٢- يستخدم لقياس مقدار التيار الكهربائي
٣- يربط الطرف الموجب (باللون الأحمر) لجهاز الفولطميتر مع الطرف الموجب للنضيدة ويربط طرفة السالب (باللون الأسود) مع الطرف السالب للنضيدة	٣- يربط الطرف الموجب (باللون الأحمر) لجهاز الاميتر مع طرفي المصبـاح نـسـجـل قـرـاءـةـ الفـولـتـمـيـترـ

س: اشرح نشاط توضع في قياس فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين باستعمال جهاز الفولتميتر

الأدوات :

- ١- جهاز فولطميتر ٢- أسلاك توصيل ٣- مصباح كهربائي. ٤- مفتاح كهربائي.

الخطوات :

- ١- نربط بواسطة أسلاك التوصيل المصباح الكهربائي والمفتاح بين قطبي البطارية على التوازي ثم نربط جهاز الفولتميتر على التوازي مع المصباح كما في الشكل
- ٢- نلاحظ انحراف مؤشر جهاز الفولتميتر مشيراً إلى وجود فرق جهد كهربائي بين طرفي المصباح نسجل قراءة الفولتميتر.

الاستنتاج :

ان قراءة الفولتميتر التي سجلت سابقاً تمثل مقدار فرق الجهد بين طرفي المصباح



المقاومة الكهربائية ووحدة قياسها

س: ما المقصود بالمقاومة الكهربائية ؟ وما أنواعها ؟ وجهاز قياسها؟ وزاري ٢٠١٤ ت ٢٠١٧+٣٥٢٠١٤

٢٠١٩+١٥٢٠١٩

ج : المقاومة الكهربائية: هي الإلاعنة التي يبديها المقاوم للتيار الكهربائي المار من خلاله و تفاصيل بوحدة (الاوم) أنواعها ١- مقاومة ثابتة المقدار ٢- مقاومة متغيرة المقدار. والجهاز المستخدم لقياسها هو الأوميتر.

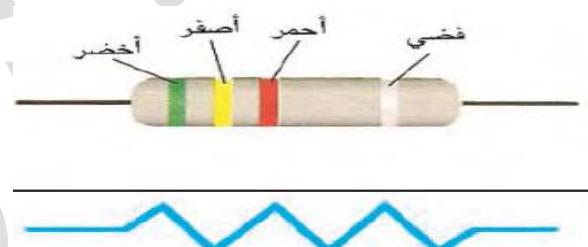
س/ ماهي وحدة قياس المقاومة اذكرها بطريقتين؟ وزاري ١٥٢٠١٩

ج / تفاصيل المقاومة بوحدة الاوم ورمزه (Ω) وكذلك تفاصيل بوحدة $\frac{volt}{ampere}$

س/ المقاومة الكهربائية نوعين؟ اذكرهما مع مثال لكل نوع؟ وزاري ٢٠١٩ ت ٢٠١٦

ج / ١- مقاومة ثابتة المقدار مثل المقاومة ذات الألوان

٢- مقاومة متغيرة المقدار مثل الريوستات

المقاومة المتغيرة المقدار مثل الريوستات	المقاومة ثابتة المقدار هي المقاومة ذات الألوان
 <p>المترافق سلك من التكروم طرف السلك الموصى طرف السلك الموصى الريوستات (مقاومة متغيرة المقدار)</p>	 <p>أحمر أزرق أحمر فضي رمز لمقاومة الثابتة</p>

❖ لا يعتمد مقدار المقاومة الكهربائية لسلك موصى على : التيار الكهربائي المناسب في السلك.

س/ ما لفائدة العملية من جهاز الأوميتر؟ وزاري ٢٠١٤ ت ٢٠١٧+٣٥٢٠١٨+١٥٢٠١٢

ج / لقياس مقدار المقاومة الكهربائية بصورة مباشرة

س/ ما الجهاز المستعمل لقياس المقاومة بصورة مباشرة؟ وما هي الأمور الواجب اتباعها؟ وزاري ١٥٢٠١٩

ج / نستعمل جهاز الأوميتر. حيث يجب أن تكون المقاومة غير موصىة بالدائرة الكهربائية.

❖ يُستعمل الأوميتر لقياس مقدار المقاومة الكهربائية بشكل مباشر.

س/ كيف يمكن قياس قيمة مقاومة بطريقة مباشرة مرة و بطريقة قراءة جهاز الاميتر والفولطميتر مرة ثانية؟

ج / في الطريقة المباشرة نستعمل جهاز الأوميتر حيث يجب أن تكون المقاومة غير موصىة بالدائرة الكهربائية أما الطريقة الأخرى غير المباشرة فنستعمل قانون أوم حيث نقسم قيمة مقدار فرق الجهد قراءة الفولطميتر على قيمة التيار الكهربائي قراءة جهاز الاميتر فيكون الناتج هو مقدار المقاومة بوحدة الاوم

س: ماذا يعني فيزيائيا في العبارة التالية أو ما المقصود في العبارة التالية الموصول ولد إعاقة للتيار الكهربائي أو للمواصل مقاومة كهربائية ؟

ج: ان حركة الإلكترونات تواجه إعاقة اثناء انتقالها داخل الموصلات وهذه الإعاقة ناجمة عن تصادم الإلكترونات مع بعضها ومع ذرات الموصول مما يسبب ارتفاع درجة حرارة الموصول وهذا يعني أن الموصول ولد إعاقة للتيار الكهربائي أي أن الموصول مقاومة كهربائية.

قانون أوم

س: عرف قانون أوم ذاكراً صيغته الرياضية؟

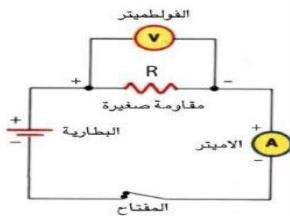
ج : قانون أوم: هو حاصل قسمة فرق الجهد الكهربائي بين طرفي المقاوم على التيار المناسب فيه يساوي مقدار ثابت ضمن حدود معينة وقد سميه هذا الثابت بالمقاومة الكهربائية $R = \frac{V}{I}$ حيث : R المقاومة الكهربائية V فرق الجهد I التيار الكهربائي .

س : عرف الاوم ؟

هو مقاومة موصل فرق الجهد بين طرفيه فولطاً واحداً ومقدار التيار المار خلاله أمبيراً واحداً.

س: وضح بأن نشاط قياس مقاومة كهربائية صغيرة المقدار باستعمال الأميتر والفولطميتر وزاري ٢٠١١

٢٠١٣



الأدوات :

- ١- أسلاك توصيل
- ٢- جهاز أميتر
- ٣- جهاز فولتميتر
- ٤- بطارية
- ٥- مفتاح
- ٦- مقاومة صغيرة المقدار كهربائي.

الخطوات :

- ١- نربط الاجهزه الكهربائيه كما في الشكل أدراج شكل ٢٢ صفحة ٦٠ مع مراعاة ربط الإميتر على التوالي مع المقاومة المطلوب حساب مقدارها وربط الفولتميتر على التوازي بين طرفيها.
- ٢- نغلق الدائرة الكهربائيه ونسجل قراءة كل من الأميتر والفولطميتر.
- ٣- نقسم مقدار قراءة الفولطميتر (فرق الجهد) على مقدار قراءة الأميتر (التيار) نحصل على مقدار المقاومة طبقاً $R = \frac{V}{I}$

ملاحظة: جهاز الاوميتر لا يربط مع الدائرة الكهربائية المغلقة.

س : عدد العوامل التي يتوقف عليها مقدار مقاومة الموصول ؟ وزاري ٢٠١٨ + ٢٠١١ + ٢٠١٣ + ٢٠١٤ + ٢٠١٥

٢٠١٤ + ٢٠١٥ + ٢٠١٦

- ج : ١- درجة الحرارة
- ٢- طول الموصىل
- ٣- مساحة المقطع العرضي
- ٤- نوع المادة .

❖ لا يعتمد مقدار المقاومة لسلك موصىل على التيار الكهربائي المار فيه وزاري

٢٠١٣ + ٢٠١٤ + ٢٠١٥ + ٢٠١٦ + ٢٠١٧

❖ تتناسب مقاومة الموصى طرديا مع درجة الحرارة وطول السلك وعكسيا مع مساحة المقطع العرضي ووزاري

٢٥٢٠١٩+١٢٠١٧+٣٥٢٠١٧

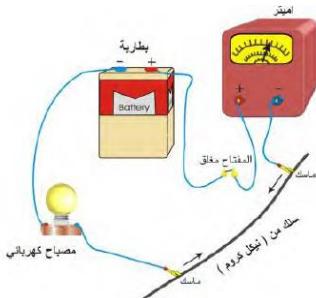
س: وضع تأثير عامل الطول على المقاومة؟

ج : تتناسب مقاومة الموصى طرديا مع طول السلك (تزداد مقاومة الموصى بزيادة طول السلك)

س: وضع تأثير الحرارة على مقاومة الموصى؟

ج : تزداد مقاومة الموصى بزيادة درجة الحرارة مثل المواد الموصلة النقية كالنحاس وهناك مواد تقل مقاومتها بارتفاع درجة الحرارة مثل الكربون وهناك مواد أخرى تبقى مقاومتها ثابتة بارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة مثل المكابن والكونستنن.

س: وضع بنشاط عملي تبين فيه العلاقة بين مقاومة الموصى وطوله



- ١- بطارية فولطيتها مناسبة ٢- سلك موصى طوله نسبيا
 ٣- مصباح كهربائيي ٤- أميتر
 ٥- أسلاك توصيل ٦- ماسكين من مادة موصلة

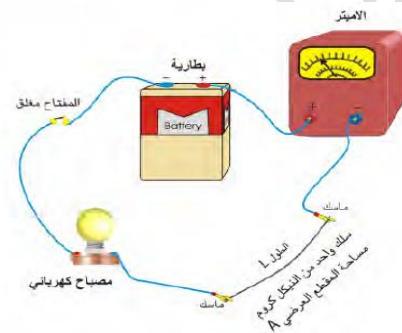
الأدوات :

- ١- نربط دائرة كهربائية عملية متواالية الرابط تحتوي الأميتر والبطارية والمصباح والسلك والمفتاح الكهربائيي
 ٢- نضع الماسكين بين طرفي السلك ونلاحظ توهج المصباح ونسجل قراءة الأميتر.
 ٣- نحرك الماسكين على السلك نحو بعضهما تدريجيا (لتصغر طول السلك) نلاحظ حصول زيادة تدريجية في قراءة الأميتر وكذلك توهج المصباح وتفسير ذلك أن زيادة التيار المنساب في الدائرة بنقصان مقدار مقاومة الموصى نتيجة لنقصان طوله .

الاستنتاج :

من هذا النشاط نستنتج أن مقاومة الموصى R تتناسب طرديا مع طوله L بثبوت العوامل الأخرى.

س: وضع بنشاط العلاقة بين مقاومة الموصى ومساحة مقطع العرضي؟



- ١- بطارية فولطيتها مناسبة ٢- سلكين موصلين من مادة النيكل أو الكروم متساويان بالطول والمقطع العرضي ٣- مصباح كهربائيي ٤- أميتر.
 ٥- أسلاك توصيل ٦- ماسكين من مادة موصلة ٧- مفتاح كهربائيي .

الخطوات :

- ١- نربط دائرة كهربائية متواالية الرابط تحتوي الأميتر والبطارية والمصباح وسلك واحد من النيكل
 ٢- نضع الماسكين بين طرفي سلك ونلاحظ توهج المصباح ونسجل قراءة الأميتر.
 ٣- نأخذ السلكين المتماثلين بالطول والمقطع العرضي نربط طرفيهما بعض ونجعلها كسلك واحد لنحصل على سلك غليظ مساحة مقطعه ضعف مساحة السلك الواحد
 ٤- نضع الماسكين بين طرفي السلكين نلاحظ ازدياد توهج المصباح بمقدار أكبر من الحالة الأولى للسلك المنفرد وزيادة قراءة الأميتر عن قراءتها السابقة وهذا يعني أن التيار الكهربائي المنساب في الدائرة قد ازداد بمضاعفة مساحة المقطع العرضي للسلك

الاستنتاج :

مقامه الموصل R تتناسب عكسيًّا مع مساحة مقطعة العرضي A بثبوت العوامل الأخرى.

س: وضع تأثير نوع المادة على مقدار المقاومة الكهربائية؟

ج : المقاومة الكهربائية هي خاصية فيزيائية للمادة تبين إعاقتها للتيار الكهربائي المنساب خلالها تختلف المقاومة الكهربائية باختلاف نوع المادة بثبوت العوامل الأخرى مثلاً مقاومة سلك من الفضة أصغر من مقاومة سلك من الحديد متساوية له بطول وكذلك متساوية لمساحة المقطع العرضي وعنده درجة الحرارة نفسها



س: ما الغرض من وجود عوامة داخل خزان الوقود المركبات؟

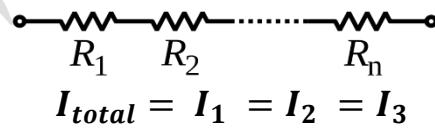
تعمل على تغيير مقدار المقاومة الكهربائية التي تتحكم في مقدار التيار المنساب في مقياس الوقود وعندما يكون مستوى الوقود مرتفعا يسري تيار اكبر مسبباً انحراف اكبر لمؤشر مقياس الوقود والعكس صحيح

طائق ربط المقاومات الكهربائية

اولاً : ربط المقاومات على التوالى : عند ربط مقاومتان او اكثر مع بعضهما على التوالى فان .

1- للدائرة الكهربائية مسرب واحد لانسياب التيار الكهربائي

وبالتالي يكون التيار متساوي بكل اجزاء الدائرة .



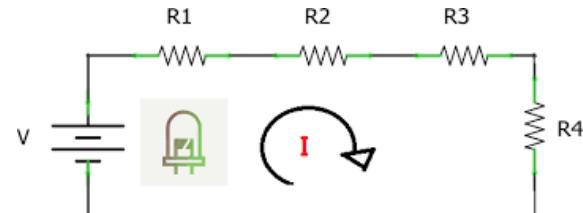
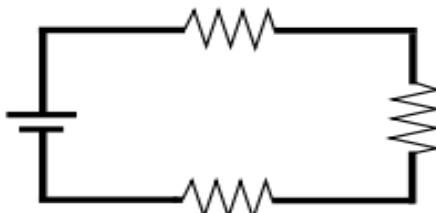
2- فرق الجهد الكلي للدائرة (V_{total}) يساوي مجموع فروق الجهد عبر طرفي كل مقاومة حيث

$$V_{total} = V_1 + V_2 + V_3$$

3- تزداد المقاومة المكافئة (R_{eq}) كلما زاد عدد المقاومات المرتبطة على التوالى ويقل التيار المار في الدائرة .

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

يمكن معرفة ربط التوالى من خلال منطوق السؤال حيث يذكر فيه كلمة توالى او من خلال رسم الدائرة :



بعض الملاحظات على حل مسائل ربط التوالى .

١- اذا كان التيار الكلى مجهول (تيار الدائر) يمكن ايجاده من القوانين التالية

$$I_{total} = I_1 = I_2 = I_3 \quad \text{او} \quad R = \frac{V}{I}$$

٢- اذا كان فرق الجهد الكهربائي الكلى مجهول يمكن ايجادها من القوانين التالية

$$V_{total} = I_{total} \times R_{eq} \quad V_{total} = V_1 + V_2 + V_3$$

اذا فرق الجهد لأى مقاومة مجهول فيحسب من خلال ضرب قيمة تلك المقاومة في التيار المار فيها .

٣- اذا كانت المقاومة المكافأة R_{eq} مجهولة فتحسب من خلال القوانين التالية

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 \quad \text{او} \quad R_{eq} = \frac{V_{total}}{I_{total}}$$

٤- اذا جاء في السؤال عبارة قراءة الأميتر او التيار المناسب في الدائرة فهذا يعتبر تيار كلى واذا جاءت عبارة قراءة الفولطميتر او المقاومة المكافأة ربطت عبر مصدر فرق جهد فولطية كليلة .

س : مقاومتان (4Ω و 8Ω) ربطتا على التوالى مع بعضهما ثم ربطتا الى مصدر فرق جهد كهربائي ($24V$)

احسب مقدار ١- التيار الكهربائي المناسب في الدائرة . ٢- فرق الجهد الكهربائي على طرفي كل مقاومة

الحل :

$$R_{eq} = R_1 + R_2 \Rightarrow R_{eq} = 4 + 8 = 12 \Omega$$

$$R_{eq} = \frac{V_{total}}{I_{total}} \Rightarrow I_{total} = \frac{24}{12} = 2 A$$

المطلب الاول

$$V_1 = I \times R_1 \Rightarrow V_1 = 2 \times 4 = 8 V$$

$$V_2 = I \times R_2 \Rightarrow V_2 = 2 \times 8 = 16 V$$

المطلب الثاني

$$R_1 = 4\Omega$$

$$R_2 = 8\Omega$$

$$V_{total} = 24V$$

س) مقاومتان (4Ω و R) ربطتا على التوالى مع بعضهما على طرفي مصدر فرق جهد الكهربائي ($18V$)

فانساب تيار كهربائي في الدائرة مقداره ($3A$) احسب ١- المقاومة R ٢- فرق الجهد على طرفي كل مقاومة؟

الحل :

$$I = R_{eq} = \frac{V_{total}}{I_{total}} \Rightarrow R_{eq} = \frac{18}{3} = 6 \Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2 \Rightarrow 6 = R + 4 \Rightarrow R = 6 - 4 = 2 \Omega$$

$$V_1 = I \times R_1 \Rightarrow V_1 = 3 \times 2 = 6 V$$

$$V_2 = I \times R_2 \Rightarrow V_2 = 3 \times 4 = 12V$$

س : مقاومتان (2Ω و 4Ω) ربطتا على التوالي مع بعضهما ثم ربطتا الى مصدر فرق جهد كهربائي ($12V$) احسب مقدار ١- المقاومة المكافئة ٢- التيار الكهربائي المناسب في الدائرة .

الحل :

$$1- R_{eq} = R_1 + R_2 \Rightarrow R_{eq} = 4 + 2 = 6 \Omega$$

$$2- R_{eq} = \frac{V_{total}}{I_{total}} \Rightarrow I_{total} = \frac{V_{total}}{R_{eq}} \Rightarrow I = \frac{12}{6} = 2 A$$

س : من الشكل المجاور احسب ١- المقاومة المكافئة ٢- فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة

الحل :

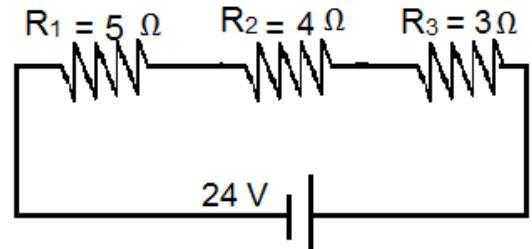
$$1- R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 = 5 + 4 + 3 = 12\Omega$$

$$2- I_{total} = \frac{V_{total}}{R_{eq}} = \frac{24}{12} = 2A$$

$$V_1 = I \times R_1 \Rightarrow V_1 = 2 \times 5 = 10V$$

$$V_2 = I \times R_2 \Rightarrow V_2 = 2 \times 4 = 8V$$

$$V_3 = I \times R_3 \Rightarrow V_3 = 2 \times 3 = 6V$$



س: ثلاثة مقاومات (3Ω , 4Ω , R) ربطت على التوالي مع بعضها والمقاومة المكافئة لها ربطت عبر فرق جهد كهربائي ($18V$) فانساب تيار كهربائي في الدائرة قدره ($2A$) احسب ١- المقاومة المجهولة R ٢- فرق الجهد الكهربائي على طرفي كل مقاومة .

الحل :

$$1- R_{eq} = \frac{V_{total}}{I_{total}} = \frac{18}{2} = 9\Omega$$

$$+ R_3 R_{eq} = R_1 + R_2 \Rightarrow + R \quad 9 = 4 + 3$$

$$9 - 7 = 2 \Omega \quad =$$

$$2- V_1 = I \times R_1 \Rightarrow V_1 = 2 \times 4 = 8V$$

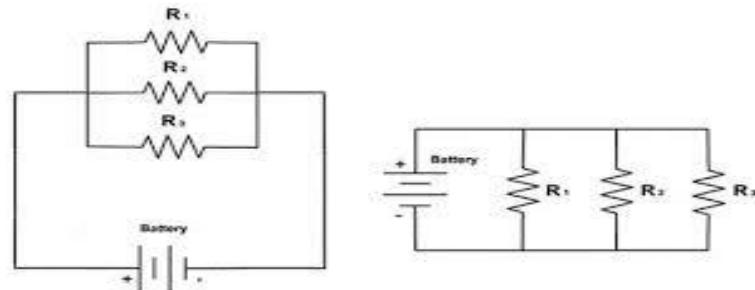
$$V_2 = I \times R_2 \Rightarrow V_2 = 2 \times 2 = 4 V$$

$$V_3 = I \times R_3 \Rightarrow V_3 = 2 \times 3 = 6V$$

س : (واجب) المقاومتان (3Ω و R) ربطتا على التوالي مع بعضهما ثم ربطتا على طرفي مصدر جهد الكهربائي ($12V$) فكان التيار المناسب في الدائرة ($2A$) احسب مقدار ١- المقاومة المجهولة ٢- فرق الجهد عبر طرفي كل مقاومة ٣- التيار المناسب في كل مقاومة ؟

ثانياً: ربط المقاومات على التوازي :

يمكن معرفة ربط التوازي من خلال منطوق السؤال حيث يذكر فيه كلمة توازي او من خلال الرسم ادناه (يوجد اكثر من مسرب لمورر التيار)



بعض الملاحظات على حل مسائل ربط التوازي

١- اذا كان التيار الكلي (I_{total}) مجهول فيمكن ايجاده من خلال القوانين التالية .

$$I_{total} = \frac{V_{total}}{R_{eq}} \quad \text{او} \quad I_{total} = I_1 + I_2 + I_3$$

٢- اذن كان فرق الجهد الكلي (V_{total}) مجهول فيمكن ايجاده من خلال

$$V_{total} = V_1 = V_2 = V_3 \quad \text{او} \quad V_{total} = I_{total} \times R_{eq}$$

٣- اذا كانت المقاومة المكافأة (R_{eq}) مجهولة يمكن ايجاده من احد القوانين التالية

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad \text{او} \quad R_{eq} = \frac{V_{total}}{I_{total}}$$

٤- اذا جاء في السؤال عبارة قراءة الأمبير او التيار المناسب في الدائرة فهذا يعتبر تيار كلي واذا جاءت عبارة قراءة الفولطميتر او المقاومة المكافأة ربطت عبر مصدر فرق جهد فتعتبر فولطية كلية .

٥- اذا طلب في السؤال تيار كل مقاومة نستخدم القوانين التالية.

$$I_3 = \frac{V_{total}}{R_3} \quad , \quad I_2 = \frac{V_{total}}{R_2} \quad , \quad I_1 = \frac{V_{total}}{R_1}$$

س : مقاومتان (18Ω و 9Ω) ربطتا على التوازي والمقاومة المكافئة لهما مربوطة عبر فرق جهد كهربائي ($18V$) احسب ١- المقاومة المكافئة ٢- التيار المناسب في كل مقاومة .

الحل :

$$1 - \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{9} + \frac{1}{18}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{2+1}{18} = \frac{3}{18} = \frac{1}{6}$$

$$\therefore R_{eq} = 6 \Omega$$

$$2 - I_1 = \frac{V_1}{R_1} \Rightarrow I_1 = \frac{18}{9} = 2A$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} \Rightarrow I_2 = \frac{18}{18} = 1A$$

مثال ٣ : في الشكل المجاور ثلاثة مقاومات ($R_3 = 18\Omega$ ، $R_2 = 9\Omega$ ، $R_1 = 6\Omega$) والمقاومة المكافئة لها مربوطة عبر فرق جهد كهربائي مقداره ($18V$) احسب:
١- مقدار المقاومة المكافئة . ٢- التيار المناسب في كل مقاومة ٣- التيار الكلي .

الحل :

$$1 - \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{9} + \frac{1}{18} = \frac{3+2+1}{18} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}$$

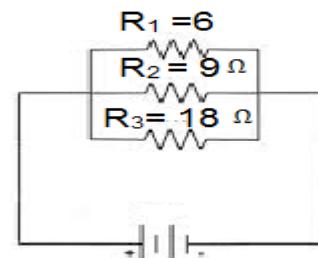
$$R_{eq} = 3 \Omega$$

$$2 - I_1 = \frac{V_1}{R_1} \Rightarrow I_1 = \frac{18}{6} = 3A$$

$$I_1 = \frac{18}{18} = 1A \quad I_2 = \frac{V_2}{R_2} \Rightarrow I_2 = \frac{18}{9} = 2A$$

$$I_3 = \frac{V_3}{R_3} \Rightarrow I_3 = 1A$$

$$3 - I_{total} = \frac{V_{total}}{R_{eq}} = \frac{18}{3} = 6A$$



هناك طريقة اخرى لحساب التيار الكلي هي :

$$I_{total} = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I_{total} = 3 + 2 + 1 = 6A$$

س : من الشكل المجاور احسب مقدار ١ — المقاومة المكافئة ٢ — التيار المنساب في كل مقاومة ٣ — التيار الكلي المنساب في الدائرة ؟

الحل :

$$1 - \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3}$$

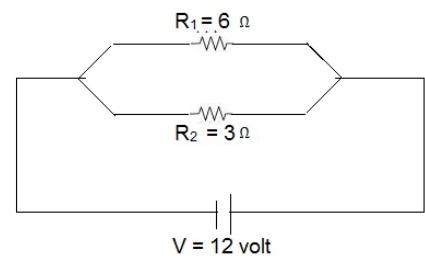
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1+2}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow R_{eq} = 2 \Omega$$

$$2 - I_1 = \frac{V_1}{R_1} \Rightarrow I_1 = \frac{12}{6} = 2A$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} \Rightarrow I_2 = \frac{12}{3} = 4A$$

$$3 - I_{total} = I_1 + I_2 \Rightarrow I_{total} = 2 + 4$$

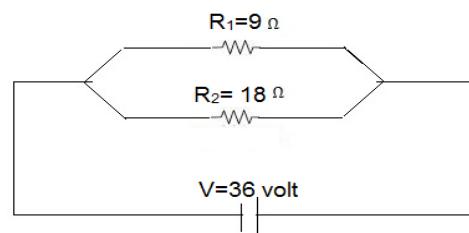
$$I_{total} = 6 A$$



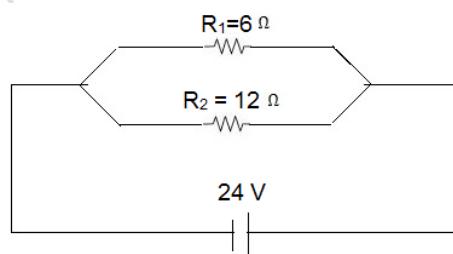
واجبات

س ١: مقاومتان الاولى ($R_1 = 180 \Omega$) والثانية ($R_2 = 90 \Omega$) ربطتا على التوازي وربطت المجموعة عبر مصدر فرق جهد (36V) احسب ١- التيار المار بالمقاومة الاولى . ٢- التيار الكلي .

س ٢: انظر في الشكل المجاور ثم احسب ١- المقاومة المكافئة . ٢- التيار المار في كل مقاومة



س ٣: انظر في الشكل المجاور. ثم احسب ١- المقاومة المكافئة . ٢- التيار المار في كل مقاومة

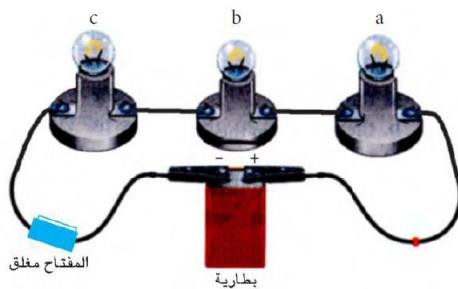


س : ماذا يحصل لمقدار المقاومة المكافئة عند ربط المقاومات أولا : على التوالى ثانيا : على التوازي ؟

ج : أولا : عند ربط المقاومات على التوالى يزداد مقدار المقاومة المكافئة كلما ازدادت عدد المقاومات.

ثانيا : ربط المقاومات على التوازي تقل قيمة المقاومة المكافئة كلما زادت عدد المقاومات .

س: لديك ثلاثة مصابيح صغيرة و متماثلة وضع بنشاط ربط هذه المصابيح على التوالى وماذا تستنتج ؟



الأدوات :

- ١- ثلاثة مصابيح (a, b, c) صغيرة متماثلة
- ٢- بطارية فولطياتها مناسبة
- ٣- أسلاك توصيل
- ٤- مفتاح كهربائي.

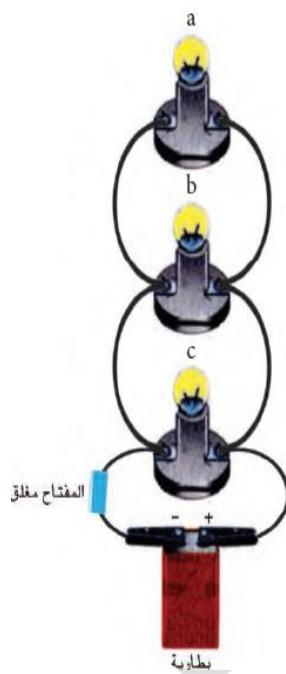
الخطوات :

- ١- نربط أحد المصابيح الثلاثة على التوالى مع المفتاح والبطارية نغلق المفتاح ونلاحظ توهج المصباح.
- ٢- نربط مصابيح من المصابيح ثلاثة على التوالى مع بعضها ومع المفتاح في البطارية
- ٣- نغلق الدائرة ونلاحظ توهج المصابيح نجد أن توهجهما متساوي و توهج كل منهما أقل من توهج المصباح لو ربط لوحده.
- ٤- نكرر العملية وذلك بربط المصابيح الثلاثة بواسطة اسلال التوصيل مع بعضها والمفتاح الكهربائي على التوالى ثم نغلق الدائرة سنجد أن مقدار توهج المصابيح الثلاثة متساوي و توهج كل منهما أقل مما عليه في الحالة السابقة

الاستنتاج :

نستنتج من النشاط أن تيار الدائرة المتوازية الربط يكون متساوي في جميع أجزائها و يقل مقداره بازدياد عدد المصابيح المرتبطة على التوالى بسبب ازدياد مقدار المقاومة المكافئة لمجموعة التوالى

س: لديك ثلاثة مصابيح صغيرة و متماثله وضع بنشاط ربط هذه المصابيح على التوازي ؟ وماذا تستنتج ؟



الأدوات :

- ١- ثلاثة مصابيح (a,b,c) صغيرة و متماثلة ،
- ٢- بطارية ، اسلاك توصيل ،
- ٣- مفتاح كهربائي.

الخطوات :

- ١- نربط أحد المصابيح الثلاثة على التوالى مع المفتاح والبطارية، نغلق المفتاح، ونلاحظ توهج المصباح
- ٢- نربط مصابيح من المصابيح ثلاثة على التوازي مع بعضها نربط مجموعتها على التوالى مع المفتاح و البطارية
- ٣- نغلق المفتاح ونلاحظ توهج المصابيح نجد أن توهجهما متساوي ويماثل توهج المصباح في الحالة الأولى
- ٤- نربط المصابيح الثلاثة بواسطة اسلاك توصيل مع بعضها على التوازي ونربط مجموعه مصابيح على التوالى مع المفتاح
- ٥- نربط طرف في المجموعة الكلية (المصابيح والمفتاح) بين قطبي البطارية
- ٦- نغلق مفتاح الدائرة ونلاحظ توهج المصباح نجد أن مقدار توهج المصباح متساوي ويماثل توهج المصباح في الحالة الأولى والثانية

الاستنتاج :

أن فرق الجهد عبر أجزاء الدائرة المتوازية الربط يكون متساوي و التيار الرئيسي في الدائرة يساوي مجموع التيارات المارة في المصابيح المرتبطة على التوازي والذي يزداد مقداره بزيادة عدد المصابيح المرتبطة على التوازي وأن المقاومة المكافئة في دائرة التوازي تقل بزيادة عدد المصابيح المقاومات المرتبطة على التوازي.

س: عنده زيادة عدد المصابين المربوطة مع بعضها على التوالي بين قطبي البطارية في دائرة كهربائية هل يزداد ام يقل ام يتساوى مقدار التيار المناسب في جميع المصابين؟ وضح ذلك وزاري ٢٠١٦

ج: بقل مقدار التيار بزياد عدد المصابين المربوطة على التوالي بسبب ازدياد مقدار المقاومة المكافأة لمجموعة التوالي.

س/ ماهي مميزات ربط المصابين على التوازي؟ وزاري ١٥+١٤+١٢+١٨+١٢+١٤+١٢+١٥

س/ ما لفائدة العملية من ربط المصابين والأجهزة الكهربائية المنزليه على التوازي؟ وزاري ٢٠١٦+٢٠١٩+٢٠١١

- لتشغيل الاجهزه الكهربائيه جميعها بفرق جهد واحد.
- لتشغيل كل جهاز كهربائي او مصباح بشكل مستقل عن الاخر في تيار يناسب اشتغاله .
- عند رفع او عطب اي جهاز لا يسبب قطع التيار عن بقية الاجهزه .
- عند اضافة اجهزة اخرى إلى الدائرة الكهربائية تقل المقاومة المكافأة للدائرة ويزداد تيارها الرئيسي .

س: ما مميزات ربط المصابين على التوالي؟ وزاري ٢٠١٤+٢٠١٥+٢٠١٤

س: علل انطفاء المصابين المربوطة على التوالي عند عطب او إزالة احد المصابين منها؟

ج: عند عطب (تلف) او رفع احد المصابين فإن المصابين الأخرى المربوطة على التوالي سوف تنتفخ (لا تتوهج) وسبب ذلك لأنه سوف يناسب التيار نفسه من مصباح إلى آخر أي يوجد مسرب واحدة لحركة الشحنات إلى الدائرة الكهربائية.

الدائرة القصيرة

س: ما الدائرة القصيرة:

ج: الدائرة القصيرة : هي جزء من دائرة كهربائية مقلقة تكون مقاومتها أصغر من أي جزء من الدائرة الكهربائية فيمر معظم التيار الكهربائي فيها عندما تكون جزءا من دائرة كهربائية اكبر .

س: عنده ربط مصباحين متساوين بمقاومتها الكهربائية على التوالي إلى مصدر فرق جهد كهربائي (بطارية) وربط سلك موصل مقاومته صغيرة جدا بين طرفي أحد المصابين نلاحظ أن المصباح الآخر يزداد توهجه؟ ما سبب ذلك

ج: لأن السلك المربوط إلى طرفي المصباح ول دائرة قصيرة مرأة فيها معظم التيار فتقبل بذلك المقاومة الكهربائية المكافأة فيزداد مقدار التيار المناسب في المصباح الثاني وكذلك يزداد التوهج

علل : اذا ربطنا سلكاً موصلًا غليظاً بين طرفي أحد المصابين في دائرة كهربائية تحتوي على بطارية مصباحين
نلاحظ انطفاء هذا المصباح؟

ج : وذلك لأن السلك الغليظ ول دائرة قصيرة للمصباح يجعل معظم التيار يناسب في السلك الغليظ (مقاومة صغيرة) والجزء القليل جدا من التيار يناسب في المصباح فلا يكفي لتوهجه .

س : وضـح مع الرسم كـيف تـنـشـأ فـي المـختـبـر دـائـرـة قـصـيرـة؟

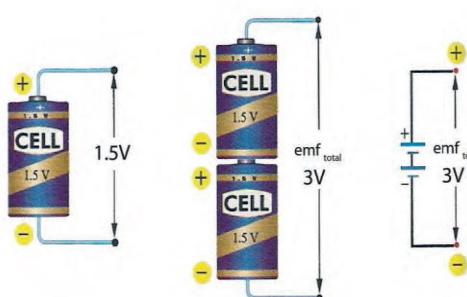
ج: نحضر مصباحين كهربائيين متساوين في المقاومة ونربطهما على التوالى مع مصدر للفولطية (بطارية) نلاحظ توهجهما. بعد ذلك نربط سلك غليظ بين طرفى أحد المصباحين نلاحظ انطفاء هذا المصباح بسبب إن السلك الغليظ ولد دائرة فضفاضة جعل



ربط الخلايا (الاعمدة الكهربائية)

س : اذكر مميزات ربط الخلايا الكهربائية على التوالي مع الرسم ؟

- ١- يتم ربط القطب الموجب للخلية الأولى مع القطب السالب للخلية الثانية وهكذا مع بقية الخلايا
 - ٢- تجهز الدائرة بقوة دافعة كهربائية كبيرة (emf)
 - ٣- يكون مقدار التيار الكلى هو تيار بطارية واحدة



س : اذكر مميزات ربط الخلايا الكهربائية على التوازي مع الرسم؟

- ١- تربط الأقطاب الموجبة مع بعض سالبة مع الكهربائية.
 - ٢- تجهز الدائرة الكهربائية بتيار اكبر.
 - ٣- تكون الفولطية الكلية هي فولطية بطارية واحدة

س : لديك ثلاثة أعمدة كهربائية emf لكل منها $v = 1.5$ كيف يتم

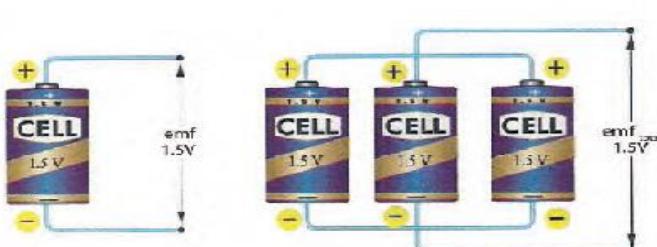
ربطها للحصول على 4.5v 1.5v مرتين أخرى كقوة دافعة كهربائية كافية وضح ذلك في الرسم.

ج : يتم الحصول على 4.5 عند ربط هذه الأعمدة على التوالي وذلك لأنه ربط الأعمدة على التوالي

V_{tot}

ويتم الحصول على $V_1 = 1.5$ عند ربط الاعمدة على التوازي لأنه في ربط التوازي سيكون الفولطية الكلية $V_{total} = V_1 = V_2 = V_3 = V_4$ نفسها فولطاً للطارة المعاوقة.

$$V_{total} = V_1 = V_2 = V_3$$



أسئلة الفصل الثالث :

س ١ : اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي :

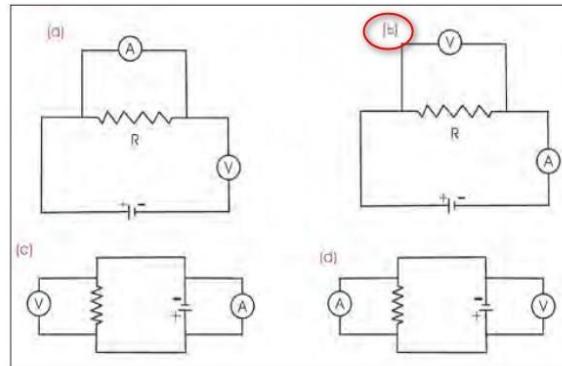
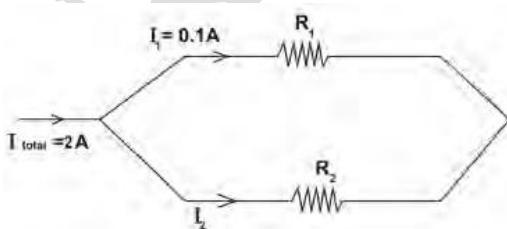
١- **مزايا ربط المصابيح الكهربائية على التوازي هي :**

- (a) عند تلف أحد المصابيح الكهربائية في الدائرة الكهربائية فإن جميع المصابيح الأخرى المرتبطة على التوازي تبقى متوجهة
- (b) جميع المصابيح الكهربائية متصلة مباشرة مع مصدر الفولطية المجهزة .
- (c) توجد عدة مسارات لحركة التيار الكهربائي خلال الدائرة الكهربائية .
- (d) جميع ما ذكر أعلاه .

٢- عند زيادة عدد المقاومات المرتبطة مع بعضها على التوازي في دائرة كهربائية تحتوي نصيحة :

- (a) يتساوى مقدار فرق الجهد الكهربائي بين طرفي كل مقاومة .
- (b) يزداد مقدار فرق الجهد الكهربائي بين طرفي المقاومة المكافئة .
- (c) يتتساوى مقدار التيار المنساب في جميع المقاومات .
- (d) يزداد مقدار المقاومة المكافئة .

٣- أي مخطط من المخططات الدوائر الآتية تعد صحيحة عند استعمالها لقياس مقاومة صغيرة بربط الامبير والفولطميتر. لاحظ الشكل المجاور.

٤- ان مقدار التيار الكهربائي (I_2) المنساب في المقاومة (R_2) في مخطط الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل المجاور يساوي:

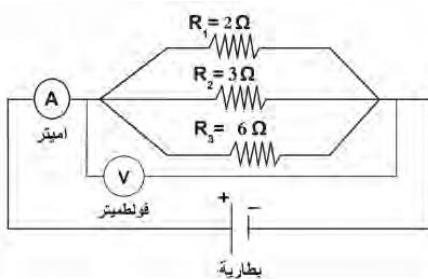
- . 0.1 A (a)
. 2 A (b)
. 2.1 A (c)
. 1.9 A (d)

$$I_{total} = I_1 + I_2 \Rightarrow 2 = 0.1 + I_2$$

$$I_2 = 2 - 0.1 = 1.9 \text{ A}$$

٥— إذا كانت قراءة امبير المربوط في الدائرة الكهربائية في الشكل تساوي ٦ فان قراءة الفولطميتر في

الدائرة تساوي



$$\begin{aligned} \frac{1}{R_{eq}} &= \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \\ &= \frac{3+2+1}{6} = \frac{6}{6} = 1\Omega \\ R &= \frac{V}{I} \Rightarrow V = I \times R \Rightarrow V = 6 \times 1 = 6 \text{ V} \end{aligned}$$

6V (a)

12V (b)

18V (c)

3V (d)

٦— احدى الوحدات الآتية هي وحدة قياس المقاومة الكهربائية :

$\frac{\text{Ampere}}{\text{volt}}$ (a)

$\frac{\text{volt}}{\text{Ampere}}$ (b)

$\text{Ampere} \times \text{volt}$ (c)

$\frac{\text{coulomb}}{\text{second}}$ (d)

٧— لا يعتمد مقدار المقاومة الكهربائية لسلك موصل على :

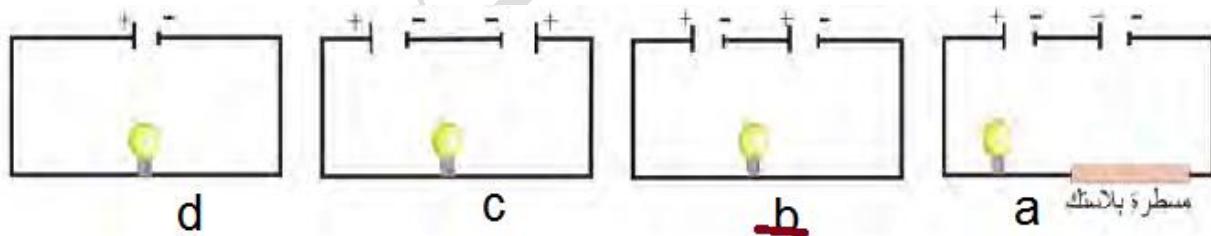
(a) قطر السلك .

(b) طول السلك .

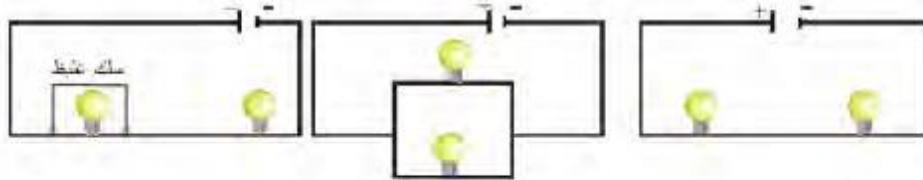
(c) نوع مادة السلك .

(d) التيار الكهربائي المناسب في السلك .

٨— إذا كانت الأعمدة في الدوائر الكهربائية التالية متماثلة . وضح في اي منها يكون توهج المصباح اكبر لاحظ الاشكال التالية:



٩— إذا كانت المصابيح الكهربائية في الدوائر الكهربائية التالية متماثلة وضح في اي منها يكون توهج المصباح او المصباحين ضعيفا:



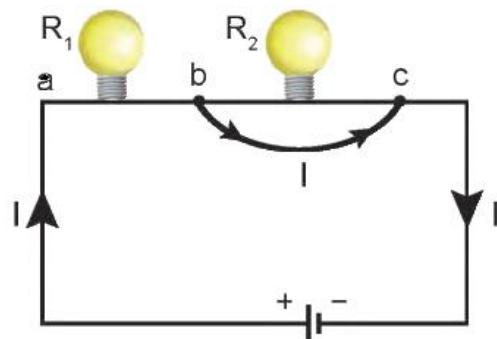
(d)

(c)

(b)

(a)

١٠ — في الشكل المجاور ربط سلك غليظ بين طرفي المصباح الثاني (بين النقطتين b و c) نلاحظ :



- (a) انطفاء المصباح الثاني ذو المقاومة (R_2) مع زيادة توهج المصباح الاول ذو المقاومة (R_1) .
- (b) انطفاء المصباح الاول ذو المقاومة (R_1) مع زيادة توهج المصباح الثاني ذو المقاومة (R_2)
- (c) لا يتغير توهج اي من المصباحين (R_1) و (R_2) .
- (d) انطفاء كل من المصباحين (R_1) و (R_2) .

س ٢: يراد قياس التيار الكهربائي المناسب في حمل باستعمال جهاز الأميتر هل يربط الأميتر في هذه الدائرة على التوالي أم على التوازي مع ذلك الحمل؟ وضح ذلك؟

ج : يربط الأميتر على التوالي مع الحمل المراد قياس التيار المناسب فيه ويتميز الأميتر بان مقاومته صغيره يمكن اهمالها وذلك لأن الأميتر يكاد لا يقل من مقدار تيار الدائرة الخارج من المصدر الا مقدار قليل يمكن اهماله عنده القياس ولا يربط الأميتر مع الحمل على التوازي لأن قرائته لا تمثل التيار المناسب في الحمل بل التيار المناسب فيه كذلك يؤدي الى انسياب تيار كبير في الدائرة عوضاً بقياسه يناسب في الأميتر مما يؤدي الى عطب جهاز الأميتر والبطارية ايضاً لمرور تيار كهربائي كبير في الدائرة في هذه الحالة يقلل من المقاومة الكلية للدائرة.

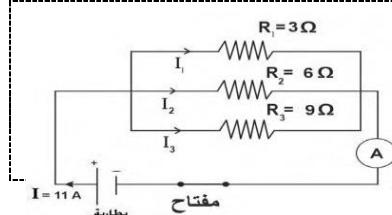
س ٣: لماذا يفضل ربط المصباح والأجهزة الكهربائية في الدوائر الكهربائية في المنازل على التوازي ؟

- ١- لتشغيل الأجهزة الكهربائية جميعها بفرق جهد واحد (فولطية الخط).
- ٢- لتشغيل كل جهاز كهربائي او مصباح بشكل مستقل عن الآخر بتيار يناسب اشتغاله .
- ٣- حين رفع او عطب اي جهاز لا يسبب قطع التيار عن بقية الأجهزة بينما في ربط التوالي تصير الدائرة الكهربائية في المنزل مفتوحة.
- ٤- عند اضافه اجهزه اخرى الى دائرة التوازي تقل المقاومة المكافئة للدائرة ويزداد تيارها الرئيسي بينما في ربط التوالي تزداد المقاومة الكلية للدائرة (المكافئة) ويقل تيارها الرئيسي في الأجهزة جميعها وهذا لا يناسب اشتغالها جميعاً وربما تعطب بعض الأجهزة.

س ١: ما مقدار التيار المنساب خلال مقطع عرضي في موصل تعبر خلاله شحنات كهربائية مقدارها ($9 \mu C$) في زمن ($3 \mu s$)

الحل :

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{9 \times 10^{-6}}{3 \times 10^{-6}} = 3 \text{ A}$$



س ٢: من ملاحظة الشكل المجاور احسب

١. مقدار المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات المرتبطة في الدائرة الكهربائية.
٢. فرق الجهد على طرفي كل مقاومة.
٣. مقدار التيار المنساب في كل مقاومة.

الحل :

$$1 - \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{9}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{6+3+2}{18} = \frac{11}{18} \Rightarrow R_{eq} = \frac{18}{11} = 1.6 \Omega$$

$$2- V_{total} = I_{total} \times R_{eq} \Rightarrow V_{total} = 11 \times \frac{18}{11}$$

$$V_{total} = 18 \text{ V} = V_1 = V_2 = V_3$$

$$3- I_1 = \frac{V_1}{R_1} \Rightarrow I_1 = \frac{18}{3} = 6A$$

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} \Rightarrow I_2 = \frac{18}{6} = 3A$$

$$I_3 = \frac{V_3}{R_3} \Rightarrow I_3 = \frac{18}{9} = 2A$$

س ٣: لمقاومة 2Ω (R) ربطنا على التوالي مع بعضهما ثم ربطنا على طرفي مصدر فرق جهد الكهربائي $12V$ فنساب تيار كهربائي في الدائرة قدره A 2 احسب : ١- المقاومة المجهولة R . ٢- فرق الجهد الكهربائي على طرفي كل مقاومة.

الحل :

$$1- R_{total} = \frac{V_{total}}{I_{total}} = R_{total} = \frac{12}{2} = 6\Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2 \Rightarrow 6 = R + 2 \Rightarrow 4\Omega = R = 6 - 2$$

$$2- V_1 = I_1 \times R_1 = 2 \times 4 = 8 \text{ V}$$

$$V_2 = I_2 \times R_2 = 2 \times 2 = 4 \text{ V}$$

الفصل الرابع البطارية والقوه الدافعة الكهربائيه

س: ما البطاريه؟ وما تكون؟ وما اشكالها؟ و كيف تصنع؟

ج: البطاريه :- هي مصدر لإنتاج الطاقة الكهربائيه عن طريق التفاعل الكيميائي **مكوناتها** : تتكون من خلية كهربائيه واحده او اكثر تحتوي الخلية الواحدة على مواد كيميائيه تمكنها من توليد تيار كهربائي **اشكالها** :- تصنع بأشكال واحجام مختلفه فمنها صغير الحجم مثل بطاريه الساعة اليدويه ومنها كبيره الحجم مثل البطاريات التي تغذي العواصات بالطاقة.

س:- اشرح نشاط توضح فيه كيفيه عمل بطاريه الليمون؟

الادوات :-

١- مقياس للتيار الكهربائي (ملي اميتر) ٢- مسمار مغلون ٣- قطعه من النحاس . ٤- جبه ليمون حامض ٥- اسلاك توصيل

العمل :-



١- نغرس المسمار المغلون وقطعه النحاس في الليمون
 ٢- يعمل النحاس كقطب كهربائي موجب والمسمار المغلون كقطب كهربائي سالب يؤدي الى تولد فرق الجهد بين القطبين
 ٣- نوصل القطبين بسلكي توصيل الى طرفي مقياس التيار الكهربائي نلاحظ انحراف مؤشر المقياس وهذا دلالة على انسياط تيار كهربائي في الدائرة الخارجيه نتيجة اطلاق الالكترونات من المسمار بتأثير المحلول الحامضي متوجه نحو النحاس.

س:- اشرح نشاط توضح فيه تحويل الطاقة الكيميائيه إلى كهربائيه ؟ او وضح بنشاط عمل الخلية البسيطة.

الادوات :

١. صفيحه من النحاس ٢. صفيحه من الخارصين ٣. وعاء من الزجاج يحتوي على حامض الكبريتيك المخفف ٤. كلفانوميتر حساس ٥- اسلاك توصيل.



العمل :

١- نضع صفيحتنا النحاس والخارصين داخل وعاء الزجاج الحاوي على حامض الكبريتيك المخفف
 ٢- نصل الصفيحتين بسلكي توصيل الى طرفي جهاز الكلفانوميتر
 ٣- نلاحظه انحراف مؤشر الكلفانوميتر دلالة على انسياط تيار كهربائي في الدائرة

الاستنتاج :-

ال الخلية الكهربائيه البسيطة عباره عن صفحتين معدنيتين مختلفتين مثل النحاس والخارصين يتولد بينهما فرق جهد كهربائي يقدر حوالي فولطا واحدا اذ ان جهد النحاس اكتر من جهد الخارصين ونتيجه لذلك تتولد طاقة كافيه تسمح بانسياب تيار كهربائي عند ربطها بدائرة خارجية.

س:- عرف الخلية الكهربائية البسيطة؟

ج:- هي عبارة عن صفتين من معدنين مختلفين مثل النحاس والخارصين يتولد بينها فرق جهد كهربائي يقدر حوالي فولطا واحدا اذا ان جهد النحاس اكبر من جهد الخارصين ونتيجة لذلك تتولد طاقة كافية تسمح بانسياب تيار كهربائي عند ربطها بدائرة خارجية.

جهاز الكلفانومتر : هو جهاز يحساس التيارات الكهربائية صغيره المقدار ويرمز له بالرمز G

تصنيف البطاريات

س:- تصنف البطاريات الى ثلاثة انواع اذكرها؟

- البطارية الأولية مثل (الخلية الجافة)
- البطارية الثانوية مثل (بطاريه السيارة)
- بطاريه الوقود مثل (بطاريه وقود الهيدروجين)


البطارية الأولية

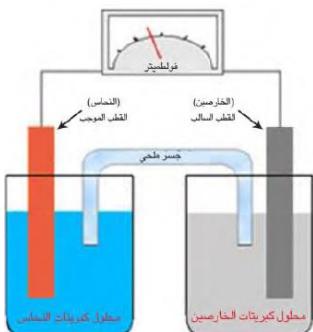
س:- ما البطارية الأولية وما مميزاتها؟

ج:- البطارية الأولية : هي نوع من الخلايا البسيطة وتتميز بانها ينتهي مفعولها بعد استهلاك احد المواد المكونة لها ولا يمكن اعاده شحنها مثل الخلية الكلفانية البسيطة و الخلية الجافة (كاربون خارصين)

الخلية الكلفانية البسيطة

س:- مم تكون الخلية البسيطة (خلية دانيال)؟ و ماذا يحصل داخل الخلية؟

ج: تتكون من نصفين خلبيتين يغمر كل واحد منها لوح معدني احدهما من الخارصين والآخر من النحاس ويغمر كل منهما في محلول لاحد املامحه .



يحصل داخل الخلية : هو ان ذرات المعدن تترك الالكترونات على اللوح و تدخل محلول على هيئة ايونات موجبه.

س:- ما فائدة الجسر الملحي في الخلية الكلفانية البسيطة؟

- يربط محلولي الإناءين بشكل غير مباشر.
- تساعد على هجره الايونات الموجبة والسلبية.

س:- ما هي العوامل التي من خلالها يتم تصنيف البطاريات الى انواع مختلفة؟

- تصنف حسب المواد الكيميائية الداخلة في تركيبها.
- تصنف حسب امكانياته شحنها .

س: ما مميزات الخلية الكلفانية البسيطة (خلية دانيال)؟

١. من البطاريات الأولية
٢. لا يمكن اعاده شحنها
٣. الوسط الكيميائي هو محلول لاحد املاح اللوحين.

س: ما هو الوسط الكيميائي الداخل في تركيب الخلية الكلفانية البسيطة؟

ج: وسط كيميائي سائل عباره عن كبريتات الخارصين وكبريتات النحاس.
❖ الخلية الكلفانية البسيطة هي بطاريه اوليه.

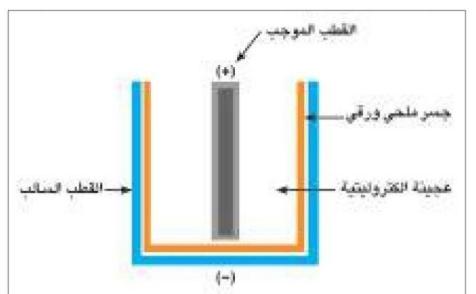
س : ما نوع الطاقة المخزونه في البطاريه الأوليه ؟

ج: تخزن الطاقة الكهربائية في البطاريه الاوليه بشكل طاقه كيميائية.

س : ما اساس عمل البطاريه الأوليه ؟

تحويل الطاقة الكيميائية الى طاقه كهربائية.

الخلية الجافة (كاربون - خارصين)



شكل (6) يوضح مخطط أجزاء الخلية الجافة (كربون - خارصين)

س : ما مكونات الخلية الجافه؟

١. إناء (أسطوانة) من الخارصين يعمل كقطب سالب.
٢. وسط إناء الخارصين عمود من الكربون يعمل كقطب موجب.
٣. يحاط العمود بعجينة الكتروليتية.

س: مم يتكون القطب الموجب للخلية الجافه وكذلك قطبهما السالب؟

ج: يتكون القطب الموجب من عمود من الكربون محاط بعجينة الكتروليتية.
يتكون القطب السالب من وعاء من الخارصين

س: اذكر اربعه اجهزه تستعمل فيها البطاريه الجافه؟

١. كشافات الضوء اليدوية .
٢. وحده توليد النبضات الكهربائية لأجهزه السيطرة عن بعد .
٣. في الات التصوير .
٤. لعب الاطفال الكهربائية.

س: ما مميزات الخلية الجافه (بطاريه كاربون_خارصين)

شكل (7) يوضح مقطع طولي تفصيلي للأجزاء المكونة لخلية (كاربون - خارصين)



١. بطاريه اوليه

٢. لا يمكن اعاده شحنها

٣. تستعمل في الات التصوير و لعب الاطفال الكهربائية

٤. الوسط الكيميائي عجينة الكتروليتية

س: ما هو نوع الوسط الكيميائي الداخل في تركيب البطاريه الجافه (خارصين_كربون)؟ وما هي مكوناته؟

ج: وسط كيميائي صلب عباره عن عجينة الكتروليتية تتكون من كلوريد الامونيوم و كلوريد الخارصين والماء وثاني اوكسيد المنغفlez ومسحوق الكاربون.

س: يفضل خزن العمود الجاف في مكان بارد؟

ج: لتقليل التفاعلات الكيميائية داخل الخلية الجافة.

س: لماذا لا يمكن سحب كميه عاليه من التيار في فتره زمنيه قصيره من الخلية الجافه؟

ج: لأنه يقصر من عمر الخلية.

س: عند حصول التفاعلات الكيميائية داخل الخلية الجافه سوف يتولد فرق جهد بين طرفيين الخلية مقداره.....؟

ج: مقداره 1.5 volt.



س: ما البطاريه الثانويه؟ اذكر مثال لها.

ج: البطاريه الثانويه : هي نوع من البطاريات الكهربائيه التي يمكن اعاده شحنها و اثناء عملها تتفاعل المواد الكيميائية التي تحتويها تحول الطاقة الكيميائية المخزونه فيها الى طاقه كهربائيه. ولإعادة شحنها يتطلب امرار تيار كهربائي في الاتجاه المعاكس لتيار التفريغ وذلك لتحويل الطاقة الكهربائية الى طاقه كيميائية تخزن في البطاريه من امثالها بطاريه السيارة و بطاريه (ايون_ الليثيوم)

س: ما نوع الطاقة المخزونه في البطاريه الثانويه؟

ج: تخزن الطاقة الكهربائية في البطاريه الثانويه بشكل طاقه كيميائية.

س: ما مميزات البطاريه الثانويه؟

١. يمكن اعاده شحنها

٢. تحول فيها الطاقة الكيميائية المخزونه فيها الى طاقه كهربائيه.

س: ما الفرق بين البطاريه الأوليه والبطاريه الثانويه؟

البطاريه الثانويه	البطاريه الأوليه
١- هي نوع من البطاريات الكهربائيه	١- نوع من الخلايا البسيطة وينتهي مفعولها بعد استهلاك احد المواد الكيميائية المكونه لها
٢- يمكن اعاده شحنها ومن امثالها بطاريه السيارة و بطاريه (ايون_ الليثيوم)	٢- لا يمكن اعاده شحنها مثل الخلية الكلفانية البسيطة و الخلية الجافه

س: ما الفرق بين البطاريه الأوليه والبطاريه الثانويه من حيث الوسط الكيميائي الداخل في كل منها؟

ج: ١- في البطاريه الأوليه عجينة الكتروليتيه من كلوريد الامونيوم و كلوريد الخارصين و ماء و ثاني اكسيد المنغنيز و مسحوق الكربون.

٢- في البطاريه الثانويه محلول الكتروليتي ي تكون من حمض الكبريتيك و ماء مقطر

س: لا يفضل خزن البطاريه الثانويه لفتره طويله؟

ج: لأن خزنها لفتره طويله يؤدي الى تكوين طبقة عازله على الواحها وبالتالي تقل كفاءتها.

س: كيف يمكن تفريغ البطارية الثانوية؟

ج: عن طريق سحب تيار من البطارية حيث تتحول الطاقة الكيميائية المخزونة فيها إلى طاقة كهربائية.

بطارية السيارة

س: ما هي بطارية السيارة؟ مم تكون؟

ج: بطارية السيارة : هي نوع من انواع البطاريات الكهربائية التي يمكن اعاده شحنها تعمل على بده تشغيل محرك السيارة. تتركب من:

1. وعاء مصنوع من البلاستيك او المطاط الصلب .
2. تحتوي على (6 - 3) خلايا كل واحدة منها تتركب من صفائح يحيط بها محلول الكتروليتي يتكون من حامض الكبريتيك و ماء مقطر كثافته النسبية (1.3) عندما تكون تامة الشحن.
3. الواح الرصاص متبادلة مع الواح اوكسيد الرصاص وكلاهما مغمور في محلول حامض الكبريتيك

س: يجبربط بطاريه السيارة بأسلاك توصيل غليظة؟

ج: لأن بطاريه السيارة تعطي تيارا كهربائيا عاليا.

علل : بطاريه السيارة المكونة من 6 خلايا مربوطة مع بعضها على التوالي تعطي (12v) عندما تكون تامة الشحن؟

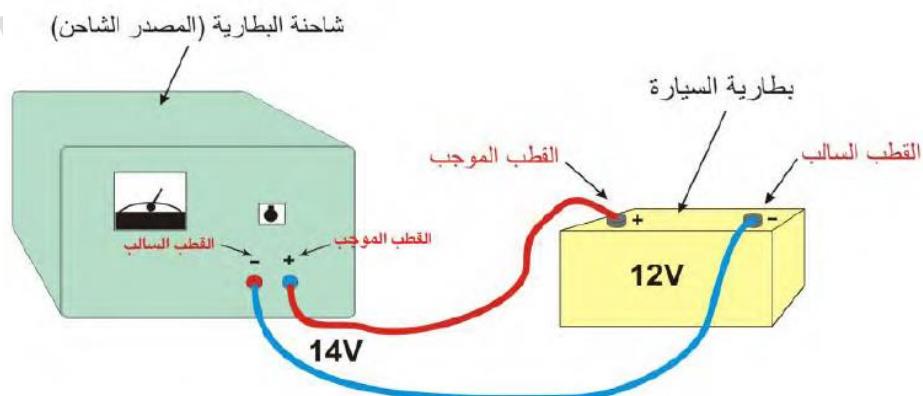
ج: لأن كل خلية من خلايا الرصاص الحامضية تولد فرق جهد قدره (2 volt) لذلك البطارية تعطي (12) volt عندما تكون تامة الشحن.

س: ما مميزات بطاريه السيارة؟

1. يمكن اعاده شحنها .
2. تتحول فيها الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية .
3. تعمل على بده تشغيل محرك السيارة .

س: كيف تتم عملية شحن بطاريه السيارة؟ س: وضع بالرسم دائرة شحن بطاريه السيارة؟

- 1 - نربط البطارية بمصدر تيار مستمر (شاحنه) ونصل القطب الموجب للمصدر الشاحن مع القطب الموجب للبطارية و القطب السالب لمصدر الشاحن مع القطب السالب للبطارية المراد شحنها .
- 2 - ان مقدار القوه الدافعه الكهربائيه (emf) لبطارية السيارة (12v) وعند شحنها بمصدر الشاحن يجب ان يكون مقداره اكبير بقليل من مقدار القوه الدافعه للبطارية حوالي (14v) .
- 3 - ترفع الأغطية البلاستيكية للبطارية في اثناء عملية شحن البطارية للتخلص من الغازات المتولدة نتيجة التفاعلات الكيميائية التي تحصل داخلها .



- ❖ عند شحن بطاريه السيارة (البطارية الثانوية) تتحول **الطاقة الكهربائية** الى طاقة كيميائية مخزونه في البطارية ؟
- ❖ بطاريه السيارة تتكون من ستة خلايا خلايا المربوطة على التوازي لذلك يكون مقدار فرق الجهد هو V_{12} عندما تكون تامة الشحن

علل : لماذا تكون فولتية المصدر الشاحن لبطارية السيارة اكبر مقدار من فولتية البطارية؟

ج: اخذين بعين الاعتبار الجهد الضائع في المقاومة الداخلية للبطارية واسلاك التوصيل .

علل : ترفع على الأغطية البلاستيكية لبطارية السيارة اثناء عملية؟

ج: للتخلص من الغازات المتولدة نتيجة لتفاعلات الكيميائية التي تحصل داخلها .

س: ما الذي يحصل عند عملية شحن بطاريه السيارة؟

ج: تتحول الطاقة الكهربائية من مصدر الشاحن الى طاقة كيميائية مخزونه داخل البطارية.

س: ما الاجراءات اللازم اتخاذها للعناية ببطاريه السيارة؟

١. عدم سحب تيار عالي .
٢. مستوى محلول الحامضي اعلى من مستوى صفائح البطارية بقليل مع المحافظة على الكثافة النسبية للمحلول بنسبة ٣١ تقريبا.
٣. عدم ترك البطارية من دون استعمال .

علل : عدم ترك البطارية الحامضية (بطاريه السيارة) لمده طويله من غير استعمال؟

ج: لأن ذلك يؤدي الى تكوين طبقة عازله من الكبريتات على الواحها .

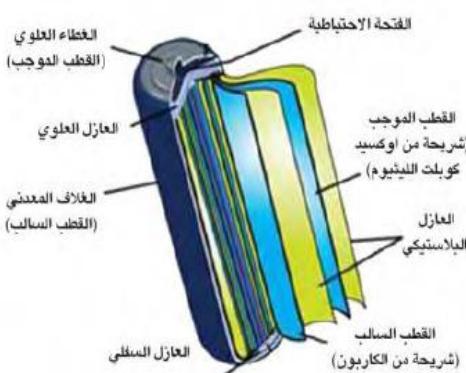
بطارية (ايون_الليثيوم)

س: ما هي بطاريه (ايون_الليثيوم)؟

ج: هي بطاريه الثانوية يمكن اعاده شحنها لمرات عده و لها فوائد كثيره منها تشغيل الحاسوب النقال _ الموبايل _ الكاميرات _ تشغيل الموسيقى .

س: ما مكونات بطاريه (ايون_الليثيوم)؟

١. غلاف متين يتحمل الضغط العالى والحرارة المتولدة .
٢. قطب موجب (مصنوع من اوكسيد كوبالت الليثيوم) .
٣. العازل : مصنوع من البلاستيك يعزل القطب الموجب عن القطب السالب ويسمح لمرور الايونات من خلاله .
٤. قطب سالب (مصنوع من الكربون) .
٥. محلول الكتروليتي تغمر فيه الشرائح (القطب الموجب، العازل، القطب السالب) .



س: مميزات بطاريه (ايون_الليثيوم)؟

١. بطاريه ثانويه يمكن اعاده شحنها مرات عده دون ان تستهلك .
٢. لها القابلية بالاحتفاظ بالشحنة اكثرب من اي بطاريه .
٣. في حاله عدم استعمالها تفقد من شحنتها (٥٪) بالشهر بالمقارنة مع البطارية الجافه التي تفقد من شحنتها (٢٠٪) بالشهر .
٤. تصنع بأشكال واحجام مختلفة .

س: قارن بين بطاريه (أيون_ الليثيوم) و البطارية الجافة ؟

البطارية الجافة	بطارية (أيون_ الليثيوم)
بطاريه اوليه	١- بطاريه ثانويه
لا يمكن اعاده شحنها	٢- يمكن اعاده شحنها
لا تحتوى على عازل يفصل بين القطب الموجب والقطب السالب	٣- تحتوى على عازل يفصل بين القطب الموجب والقطب السالب
ذات وسط جاف	٤- ذات وسط سائل الكتروليتي
تفقد (٢٠٪) من شحنتها في الشهر في حالة عدم استعمالها	٥- تفقد (٥٪) من شحنتها في الشهر في حالة عدم الاستعمال

س: ما اساس عمل بطاريه (أيون_ الليثيوم)؟

ج: اساس عملها التفاعلات الكيميائية فهي تحول الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية.

س: ما الفائدة العملية من استخدام بطاريه (أيون_ الليثيوم)؟

- ج: ١- تستخدم في اجهزه الحاسب النقال.
- ٢- تستخدم في اجهزه الموبايل.
- ٣- تستخدم في اجهزه تشغيل الموسيقى .
- ٤- تستخدم في الكاميرات .

س: ما الفائدة العملية من وجود العازل في بطاريه (أيون_ الليثيوم)؟

ج: يعمل على عزل القطب الموجب عن القطب السالب داخل البطارية وكذلك يسمح للأيونات المرور من خلاله.

بطارية الوقود

س: ما المقصود ببطارية الوقود ؟

ج: بطاريه الوقود : هي خلية قادره على توليد التيار الكهربائي باعتمادها على الوقود الذي يجهز من مصدر خارجي و لا ينتهي مفعولها فهي تعمل باستمرار طالما يتم تجهيزها بالوقود ومن امثالها بطاريه وقود الهيدروجين.

س: ما هو مبدأ عمل خلية وقود الهيدروجين؟

ج: اساس عملها التفاعلات الكيميائية .

س: كم فولط تولد الخلية الواحدة لبطارية الوقود؟

ج: تولد كل خلية منها فرق جهد كهربائي قدره فولطاً واحداً لذلك كلما ازداد عدد الشرائح الموصولة بعضها مع بعض ازداد فرق الجهد الخارج منها.

س: ما الفائدة العملية لبطارية الوقود؟

١. تشغيل الحاسوب.
٢. في تسبيير المركبات الحديثة .

س: كيف تعمل خلية وقود الهيدروجين؟

ج: تعمل على تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية و يتم تخزين الهيدروجين بشكل سائل في او عيه خاصه فأنشاء عمل خلية الوقود يتم تحويل غاز الهيدروجين و غاز الاوكسجين المأخوذ من الجو إلى ماء و طاقة كهربائية .

س: ما مكونات خلية الوقود؟

ج: تتكون من شرائط رقيقة وتولد كل خلية فرق جهد كهربائي قدره فولطا واحدا لذلك كلما ازداد عدد الشرائط الموصولة بعضها مع بعض ازداد فرق الجهد الخارج منها.

س: ما مميزات خلية وقود الهيدروجين؟

- ج: ١- عدم حصول تلوث او استهلاك المصادر الوقود التقليدي .
- ٢- تكنولوجيا الهيدروجين لا تسبب اخطار فهي امنه عند الاستعمال .
- ٣- كفاءه تشغيلها عالية جدا .
- ٤- عمرها طويل بالمقارنة مع باقي انواع البطاريات .

س: عند استعمال بطاريه الوقود فإنها لا تسبب تلوث للبيئة او استهلاكها لمصادر الوقود التقليدية التي تؤثر في صحة الإنسان؟

ج: لأن الهيدروجين ينبع من الماء بالأكسدة ويعود إلى الماء مره اخرى .

س: تعد بطاريه الوقود امنه عند استعمالها؟

ج: لأنه تكنولوجيا الهيدروجين لا تحتوي على اي عناصر تسبب في اخطار ممكنه .

س: تعد بطاريه وقود الهيدروجين احد تطبيقات قانون حفظ الطاقة؟

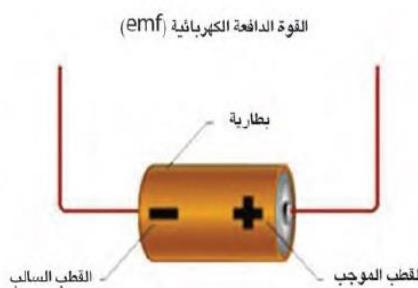
ج: لأنها تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية

القوه الدافعة الكهربائيه

س/ ما المقصود بالقوه الدافعة الكهربائيه (emf) للبطاريه وما هي وحدة قياسها؟

ج/ هي مقدار الطاقة التي تزودها البطاريه للشحنات الكهربائيه حتى تتحرك أي حتى تتحرك الالكترونات في الدائرة الكهربائيه وتقاس بوحدة $\frac{joule}{coulomb}$ وتسمى هذه الوحدة volt وتقاس بجهاز الفولطميتر.

او هي فرق الجهد الكهربائي بين القطب السالب والقطب الموجب لاي بطاريه عندما تكون الدائرة الكهربائيه مفتوحة وتقاس بوحدة الفولط



لحساب قيمه القوه الدافعة الكهربائيه emf تستخدم العلاقة التالية

$$emf = \frac{W}{q}$$

حيث ان : emf القوه الدافعة الكهربائيه وتقاس بالفولط (v) .

q : الشحنة الكهربائيه وتقاس بالكولوم (C) .

W : الشغل (الطاقة المكتسبة) وتقاس بالجول (J) .

وحدة القياس	تعريف الرموز	الصيغة الرياضية
$e. m. f \rightarrow Volt$ $w \rightarrow Joule$ جول $q \rightarrow col$	$e. m. f$ القوه الدافعة الكهربائيه w الشغل (الطاقة) q الشحنة الكهربائيه	$e. m. f = \frac{w}{q}$

س/ ما هي وحدة قياس القوه الدافعة الكهربائيه اذكرها بطريقتين:

ج/ تفاصي القوه الدافعة الكهربائيه بوحدة Volt والتي تكافئ $\frac{Joule}{Col}$

س/ ما هو الجهاز المستخدم في قياس القوه الدافعة الكهربائيه؟

ج/ تفاصي بجهاز الفولطميتر.

فكرة: ماذا يعني أن القوه الدافعة الكهربائيه لبطاريه ($emf = 1.5 volt$)

ج/ يعني ان مقدار فرق الجهد بين القطب السالب والقطب الموجب للبطاريه (1.5 volt) عندما تكون الدائرة الكهربائيه مفتوحة، وكذلك مقدار الطاقة التي ممكن ان تجهزها البطاريه هي (1.5 J) عندما تكون الشحنة الكهربائيه مقدارها (1 C).

- مثال ١ :** انسابت كمية من الشحنات الكهربائية (q) مقدارها (10 C) خلال بطارية فاكتسبت طاقة مقدارها (J 20) احسب مقدار القوة الدافعة الكهربائية .

$$emf = \frac{w}{q} = \frac{20}{10} = 2 \text{ V}$$

الحل :

$$\begin{aligned} emf &= ? \\ w &= 20 \text{ J} \\ q &= 10 \text{ C} \end{aligned}$$

- س :** بطارية القوة الدافعة لها (2V) ما مقدار الشغل الذي تزوده لتحريك شحنة مقدارها (20 C) ؟

$$emf = \frac{w}{q} \Rightarrow w = emf \times q$$

$$= 2 \times 20 = 40 \text{ J}$$

الحل :

$$\begin{aligned} emf &= 2 \text{ V} \\ w &= ? \\ q &= 10 \text{ C} \end{aligned}$$

- س :** اذا كان مقدار الشغل الذي تزوده البطارية لتحريك شحنة يساوي (J 60) احسب مقدار تلك الشحنة المتحركة اذا علمت ان مقدار القوة الدافعة الكهربائية للبطارية تساوي (4 V) ؟

$$emf = \frac{w}{q} \quad q = \frac{w}{emf}$$

$$q = \frac{60}{4} = 15 \text{ C}$$

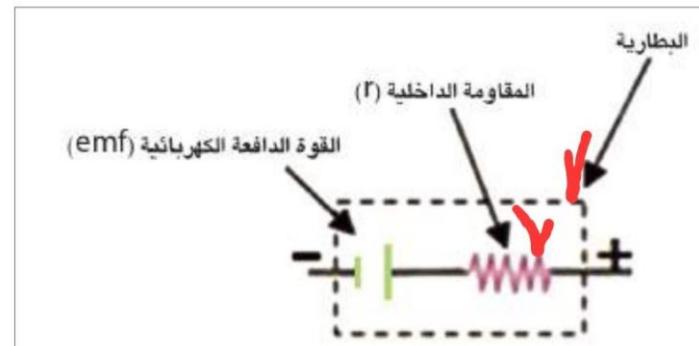
الحل :

$$\begin{aligned} emf &= 4 \text{ V} \\ w &= 60 \text{ J} \\ q &= ? \end{aligned}$$

المقاومة الداخلية للبطارية

- س :** ما المقصود بالمقاومة الداخلية للبطارية ؟

ج : هي الاعاقة التي تبديها مادة الوسط (المركبات الكيميائية) داخل البطارية لحركة الشحنات الكهربائية خلالها ويرمز لها (r)



أسئلة الفصل الرابع :

س ١: اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي :

١— وحدة قياس القوة الدافعة الكهربائية (emf) هي الفولط (V) وتساوي :

- (a) $\frac{A}{C}$
 (b) $\frac{J}{T}$
 (c) $\frac{C}{S}$
 (d) $\frac{C}{J}$

٢— الخلية الكهربائية البسيطة هي :

- (a) بطارية أولية.
 (b) بطارية ثانوية.
 (c) بطارية وقود.
 (d) بطارية قابلة للشحن.

٣— بطارية السيارة ذات الفولطية (12 volt) تتكون من ست خلايا مربوطة مع بعضها :

- (a) جميعها على التوازي.
 (b) جميعها على التوازي.
 (c) ثلاثة خلايا على التوازي والثلاثة الأخرى على التوازي.
 (d) خلitan على التوازي واربعة على التوازي.

٤— في بطارية (ايون - الليثيوم) تعمل شريحة العازل بين قطبيها على :

- (a) السماح للايونات المرور خاللها.
 (b) السماح للمحلول الالكتروني المرور خاللها.
 (c) للسامح للايونات والمحلول الالكتروني المرور من خاللها.
 (d) لا تسمح بانسياب اي من اعلاه.

٥— عند شحن بطارية السيارة بمصدر شاحن فان مقدار :

- (a) فولطية المصدر اكبر قليلا من مقدار القوة الدافعة الكهربائية emf للبطارية.
 (b) فولطية المصدر اصغر من مقدار القوة الدافعة الكهربائية emf للبطارية.
 (c) فولطية المصدر تساوي مقدار القوة الدافعة الكهربائية emf للبطارية.
 (d) فولطية المصدر اكبر كثيرا من مقدار القوة الدافعة الكهربائية emf للبطارية.

٦— خلية وقود الهيدروجين تعمل على تحويل :

- (a) الطاقة الكهربائية الى طاقة كيميائية.
 (b) الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية.
 (c) الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية.
 (d) الطاقة الكهربائية الى طاقة ضوئية.

س ٢: ما البطارية الثانوية اذكر مثال لها ؟

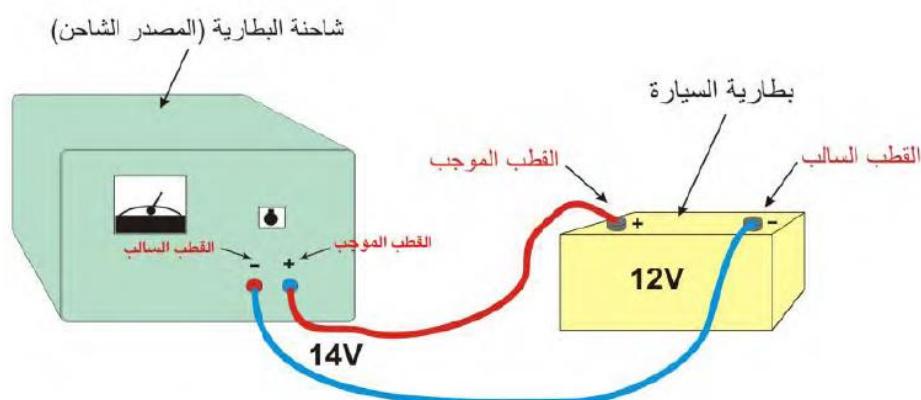
ج: البطارية الثانوية : هي نوع من البطاريات الكهربائية التي يمكن اعاده شحنها و اثناء عملها تتفاعل المواد الكيميائية التي تحتويها تحول الطاقة الكيميائية المخزونة فيها الى طاقة كهربائية. و لإعادة شحنها يطلب امرار تيار كهربائي في الاتجاه المعاكس لتيار التفريغ وذلك لتحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة كيميائية تخزن في البطارية من امثالها بطاريه السيارة و بطاريه (ايون الليثيوم)

س ٣ : ما نوع الطاقة المخزنة في البطارية الثانوية ؟

ج: تخزن الطاقة الكهربائية في البطارية الثانوية بشكل طاقة كيميائية.

س ٤: وضح بالرسم عملية شحن بطارية السيارة ؟

ج :



س ٥: ما الاجراءات الازم اتخاذها للعناية ببطارية السيارة وادامتها ؟

١. عدم سحب تيار عالي.
٢. مستوى المحلول الحامضي اعلى من مستوى صفائح البطارية بقليل مع المحافظة على الكثافة النسبية للمحلول بنسبة ١,٣ تقريبا.
٣. عدم ترك البطارية من دون استعمال.

س ٦ : اذكر اربعة اجهزة تستعمل فيها البطارية الجافة ؟

١. كشافات الضوء اليدوية .
٢. وحدة توليد النبضات الكهربائية لأجهزة السيطرة عن بعد .
٣. في الات التصوير.
٤. لعب الاطفال الكهربائية.

س ٧ : ماهي مزايا خلية وقود الهيدروجين ؟

١. عدم حصول تلوث او استهلاك المصادر الوقود التقليدي .
٢. تكنولوجيا الهيدروجين لا تسبب اخطار فهي امنه عند الاستعمال .
٣. كفاءه تشغيلها عاليه جدا .
٤. عمرها طويل بالمقارنة مع باقي انواع البطاريات .

س ٨ : ما مكونات كل من : a — الخلية الجافة . b — بطارية ايون الليثيوم . ؟

مكونات الخلية الجافة :

١. إناء (أسطوانة) من الخارصين يعمل كقطب سالب.
٢. وسط إناء الخارصين عمود من الكربون يعمل كقطب موجب.
٣. يحاط العمود بعجينة الكترونية.

مكونات بطاريه (ايون الليثيوم) :

١. غلاف متين يتحمل الضغط العالى والحرارة المتولدة .
٢. قطب موجب (مصنوع من اوكسيد كوبالت الليثيوم) .
٣. العازل : مصنوع من البلاستيك يعزل القطب الموجب عن القطب السالب ويسمح لمرور الايونات من خلاله .
٤. قطب سالب (مصنوع من الكربون) .
٥. محلول الكتروليتي تغمر فيه الشرائح (القطب الموجب، العازل، القطب السالب).

السائل:

س ١: احسب مقدار الشغل المبذول من قبل شحنة متحركة مقدارها (2 C) في دائرة كهربائية تحتوي على بطارية القوة الدافعة الكهربائية (emf) تساوي (1.5 v) ؟

الحل :

$$emf = \frac{w}{q} \Rightarrow w = emf \times q$$

$$W = 2 \times 1.5 = 3 \text{ J}$$

س ٢: مقدار القوة الدافعة الكهربائية المحتلة (emf) لبطارية (12 V) ومقدار الشغل الذي تزوده البطارية لتحريل الشحنة (120 J) احسب مقدار الشحنة المتحركة (q) ؟

الحل :

$$emf = \frac{w}{q} \quad q = \frac{w}{emf}$$

$$q = \frac{120}{12} = 10 \text{ C}$$

(وزاري) س/ إنسابت كمية من الشحنات الكهربائية مقدارها (15 C) خلال بطارية فاكتسبت طاقة مقدارها (30 J) ، احسب مقدار القوة الدافعة الكهربائية؟

الحل :

$$w = 30 \text{ J} , q = 15 \text{ col} , e.m.f = ?$$

$$e.m.f = \frac{w}{q} = \frac{30}{15} = 2 \text{ V}$$

القدرة الكهربائية

س : ما المقصود بالقدرة الكهربائية ؟ وزاري ٢٠١٨+٢٠١٨

ج : القدرة الكهربائية (P) : هي مقدار الطاقة التي يستهلكها الجهاز الكهربائي في وحدة الزمن وتقاس بالواط وتحسب رياضيا من العلاقة :

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

حيث ان :

P : يمثل القدرة الكهربائية .

E : يمثل الطاقة الكهربائية المستهلكة او المستمرة .

t : يمثل الزمن .

س / اذكر وحدات قياس القدرة الكهربائية؟

ج / تفاصي القدرة بوحدة جول $\left(\frac{J}{s}\right)$ تسمى الواط (watt)

الواط : هي وحدة قياس القدرة ويرمز لها (W) وتكافئ بوحدات جول الثانية

❖ الكيلو جول على ساعة $\frac{kJ}{h}$ هي وحدة قياس **القدرة الكهربائية**

❖ الجول على ثانية $\frac{J}{s}$ هي وحدة قياس **القدرة الكهربائية**

س : ايهما اكثرا ضاءة مصباح قدرته (W 20) ام مصباح قدرته (W 100) ؟ وزاري ٢٠١٩+٢٠١٧+٢٠١٣

ج : المصباح الذي قدرته (W 100) تكون أضاءته اكبر من المصباح ذو القدرة (W 20) لأنه يستهلك في كل ثانية طاقة كهربائية مقدارها (J 100) .

علل / لماذا يعطي المصباح ذو القدرة W 100 إضاءة أكبر من المصباح المعاكس له ذو القدرة W 20 ؟

ج / لأن المصباح ذو القدرة W 20 يستهلك في 1 Sec طاقة مقدارها 20 Joule ، بينما المصباح ذو القدرة W 100 يستهلك في 1 Sec طاقة مقدارها Joule 100 لذا تكون إضاءته أكبر .

س : على ماذا يعتمد مقدار القدرة الكهربائية للجهاز الكهربائي ؟

1. مقدار التيار الكهربائي المنساب في ذلك الجهاز .
2. فرق الجهد بين طرفيه .

❖ إذا كان مقدار التيار الكهربائي المنساب في جهاز كهربائي هو 1A وبفرق جهد بين طرفيه قدرة 1V فيكون مقدار القدرة المستمرة للجهاز يساوي **واحد واط 1W**

س/ ما هي التطبيقات العملية (الفائدة العملية) للقدرة الكهربائية في حياتنا اليومية؟

ج/ في المنازل والمصانع والمحال التجارية والمستشفيات لأغراض التدفئة والتبريد وتشغيل الأجهزة الكهربائية.

س: وضع مع ذكر الامثلة بعض انواع الطاقة الناتجة من الطاقة الكهربائية المستهلكة عند تشغيل اي جهاز او اداة كهربائية معينة؟

١. طاقة حرارية كما في المحركات .
٢. طاقة حرارية كما في المدافئ الكهربائية .
٣. طاقة ضوئية كما في المصايبح الكهربائية .

تذكرة :

- الطاقة الكهربائية = القدرة الكهربائية \times الزمن .
- الاجهزه الكهربائيه في المنازل توصل مع بعضها على التوازي .

حساب القدرة الكهربائية رياضيا

١. اذا كان الزمن المعطى بالساعة او الدقائق يحول الى ثواني وكذلك اذا كانت الطاقة المستمرة بالكيلو جول تحول الى الجول ثم نستخدم القانون التالي $P = \frac{E}{t}$
٢. اذا اعطي في السؤال مقاومة نذكر فورا قانون او ملخص منه كل قانون حسب المعطيات الموجودة في السؤال

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$P = I^2 R$$

$$P = IV$$

س ١ : اذا كان مقدار التيار الكهربائي المناسب في جهاز كهربائي هو (1 A) وبفرق جهد (17) فيكون مقدار القدرة المستمرة

ج : واحد واط (1 W)

س : اثبت ان $P = I^2 R$

ج :

$$\begin{aligned} \because R &= \frac{V}{I} \Rightarrow P = IV \Rightarrow P = I^2 R \\ \therefore P &= (I R) I \Rightarrow P = I^2 R \end{aligned}$$

س : اثبت ان $P = \frac{V^2}{R}$

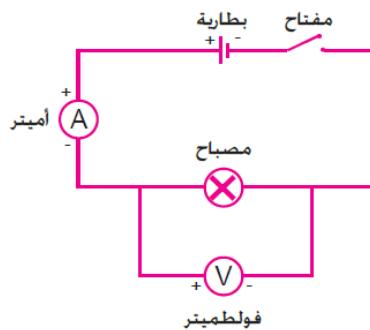
ج :

$$\begin{aligned} \because R &= \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{V}{R} \Rightarrow P = IV \\ P &= V \left(\frac{V}{R} \right) \Rightarrow P = \frac{V^2}{R} \end{aligned}$$

س : وضح بنشاط كيفية حساب القدرة الكهربائية لجهاز كهربائي (مصباح ، تلفاز) وزاري ٢٠١٩

الادوات :

١. مصباح كهربائي يعمل بفولطية (6V) وبقدرة (2.5 W) .
٢. بطارية فولطيتها مناسبة .
٣. فولطميتر
٤. امبير
٥. مفتاح كهربائي
٦. اسلاك توصيل .



العمل :

١. نربط الاجهزه الكهربائية كما في الشكل .
٢. نغلق مفتاح الدائرة الكهربائية ونسجل قراءة الأمبير (مقدار التيار في الدائرة) . ثم نسجل قراءة الفولطميتر (مقدار فرق الجهد على طرفي المصباح) .
٣. نحسب القدرة بتطبيق العلاقة التالية $P = IV$.

س ٢ : مدفأة كهربائية سلطت عليها فولطية مقدارها (220) وكانت مقاومة احد اسلاك التسخين الثلاثة (88)

١) احسب مقدار ١ — القدرة المستهلكة في احد اسلاك التوصيل ٢ — التيار المناسب في احد اسلاك التوصيل.

الحل :

$$1- P = \frac{V^2}{R} = \frac{220 \times 220}{88} = \frac{48400}{88} = 550 \text{ W}$$

$$2- P = IV \Rightarrow I = \frac{P}{V} = \frac{550}{220} = 2.5 \text{ A}$$

هناك طريقة اخرى لإيجاد التيار

$$I = \frac{V}{R} = \frac{220}{88} = 2.5 \text{ A}$$

$$V = 220 \text{ V}$$

$$R = 88 \text{ } \Omega$$

$$P = ?$$

$$I = ?$$

س ٣ : مدفأة كهربائية سلطت عليها فولطية مقدارها (220) وكانت مقاومة سلك التسخين (22) احسب

مقدار

١ — القدرة المستهلكة في احد اسلاك التسخين . ٢ — التيار المناسب في احد اسلاك التسخين .

الحل :

$$1- P = \frac{V^2}{R} = \frac{220 \times 220}{22} = 2200 \text{ W}$$

$$2- I = \frac{V}{R} = \frac{220}{22} = 10 \text{ A}$$

$$V = 220 \text{ V}$$

$$R = 22 \text{ } \Omega$$

$$P = ?$$

$$I = ?$$

س ٤ : (واجب) اذا كان مقدار التيار الكهربائي المناسب في سلك التسخين لسخان كهربائي هو (10 A) وكانت

مقاومة سلك التسخين (22) احسب : ١ — فرق الجهد الكهربائي . (الجواب ٢٢٠) ٢ — القدرة الكهربائية للجهاز .

الجواب : 2200 W

س ٥ : مقاومتان ($R_1=9 \Omega$ ، $R_2=18 \Omega$) ربطتا على التوازي وربطت المجموعة عبر فرق جهد قدره (36V) احسب
مقدار القدرة الكهربائية المستهلكة في كل مقاومة ؟

الحل :

$$1- P_1 = \frac{V^2}{R} = \frac{36 \times 36}{9} = 144 \text{ W}$$

$$2- P = \frac{V^2}{R} = \frac{36 \times 36}{18} = 72 \text{ W}$$

$V=36 \text{ V}$
 $R_1=9 \Omega$
 $R_2=18 \Omega$
 $P_1= ?$
 $P_2= ?$

س ٦ : دائرة تحتوي على مقاومة وفولطميتر واميتر فاذا كانت قراءة الاميتر هي (10A) وقراءة الفولطميتر (110V) احسب ١— مقدار المقاومة . ٢— القدرة (بثلاث طرق مختلفة)

الحل :

$$1- R = \frac{V}{I} = \frac{110}{10} = 11 \Omega$$

$$2- P = I^2 R = (10)^2 \times 11 = 1100 \text{ W} \quad P = IV = 10 \times 110 = 1100 \text{ W}$$

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{110 \times 110}{11} = 1100 \text{ W}$$

$V=110 \text{ V}$
 $I=10 \text{ A}$
 $R= ?$
 $P= ?$

س ٧ : ابريق شاي كهربائي يعمل بقدرة مقدارها (1200 W) فاذا كان التيار المناسب في الابريق (5A) احسب
١— مقدار الفولطية التي يعمل عليها الجهاز ٢— مقاومة سلك التسخين .

الحل :

$$1- P = IV \Rightarrow V = \frac{P}{I} = \frac{1200}{5} = 240 \text{ V}$$

$$2- R = \frac{V}{I} = \frac{240}{5} = 48 \Omega$$

$V= ?$
 $I= 5 \text{ A}$
 $R= ?$
 $P= 1200 \text{ W}$

س ٨ : جهاز كهربائي يستثمر طاقة مقدارها (J 36K) في مدة زمنية قدرها ثلاثة دقائق وكان مقدار التيار
ال المناسب في هذا الجهاز (A 2) جد مقدار ١— القدرة المستثمرة ٢— فرق الجهد الذي يعمل عليه الجهاز .

الحل :

$$1- P = \frac{E}{t} = \frac{36000}{180} = 200 \text{ W}$$

$$2- P = IV \Rightarrow V = \frac{P}{I} = \frac{200}{2} = 100 \text{ V}$$

$E=36 \text{ KJ}$
 تحول الى الجول وذلك بضربها في 1000
 $\frac{36000}{36000} \text{ J}$ فتصبح
 $t = 3 \text{ min} = 3 \times 60 = 180 \text{ sec}$
 $I = 2 \text{ A} \quad P = ? \quad V = ?$

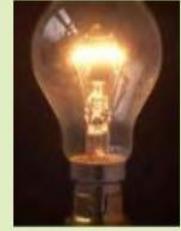
س ٩: اذا كان مقدار التيار الكهربائي الذي ولد لوح شمسي هو (0.9 A) وبفرق جهد قدرة (12 V) احسب مقدار القدرة الكهربائية لهذا اللوح ؟

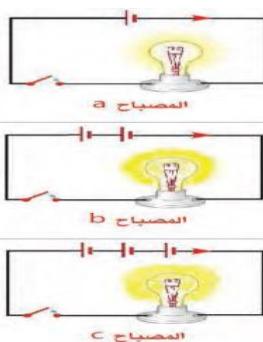
الجواب : 10.8 W

س ١٠ : مدفعه كهربائية سلطت عليها فولطية متناوبة مقدارها (220 V) وكانت مقاومة احد اسلاك التسخين (100 Ω) احسب مقدار . ١ — القدرة المستهلكة في سلك التسخين . (ج: 484W) . ٢ — التيار المناسب في احد اسلاك التوصيل . (ج : 2.2 A) .

نشاط: التعرف على القدرة والفولطية لبعض الأجهزة الكهربائية المنزلية

من البيانات الموضحة على الأجهزة المنزلية (الفولطية والقدرة الكهربائية) إحسب مقدار التيار الذي يحتاجه كل جهاز عند اشتغاله ثم احسب مقدار التيار الكلي ؟ لاحظ الجدول التالي :

تيار الجهاز ($I=P/V$) A	فولطية الجهاز V (v)	قدرة الجهاز P (w)	أسم الجهاز
$I = \frac{P}{V}$ $I = \frac{1600}{220} = 7.27 \approx 7.3A$	220V	1600W	 مدفعه زيتية كهربائية
$I = \frac{P}{V}$ $I = \frac{1000}{220} = 4.54 \approx 4.5A$	220V	1000W	 مكواة كهربائية
$I = \frac{P}{V}$ $I = \frac{100}{220} = 0.45 \approx 0.5A$	220V	100W	 مصباح كهربائي
$I = \frac{P}{V}$ $I = \frac{200}{220} = 0.90 \approx 0.9A$	220V	200W	 مفرغة هواء كهربائية



س : المصابيح (a , b , c) في الشكل المجاور متماثلة، بين أي من المصابيح يكون أكثر توهجاً (أكثر سطوعاً) ؟ وايهمما يستهلك قدرة اكبر؟

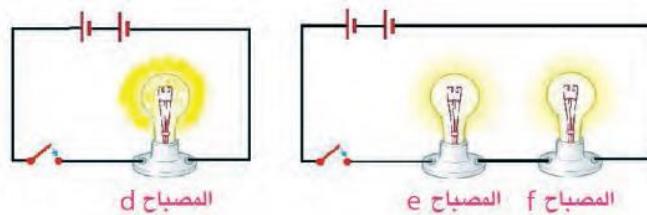
الجواب: نلاحظ أن المصباح (c) أكثر سطوعاً من المصباح (a) وكذلك من المصباح (b) بسبب زيادة عدد الأعمدة في دائرة المصباح (c) أي زيادة فرق الجهد الكهربائي عبر المصباح، وبالتالي يزداد مقدار التيار المناسب في المصباح (c) القدرة المتحولة (من طاقة كهربائية إلى طاقة ضوئية) في المصباح (c) هي الأكبر

$$P = \frac{V^2}{R}$$

س : المصابيح المتماثلة (d , e , f) أي المصابيح يتوجه أكثر و أيهما تحول عنده القدرة الأكبر.

الجواب: المصباح (d) هو الأكثر سطوعاً (أكثر توهجاً) أما المصابحان (e , f) فيكونان أقل توهجاً بسبب زيادة عدد المصابيح في الدائرة وهذا يؤدي إلى زيادة المقاومة المكافأة في الدائرة ونقصان مقدار التيار المناسب فيها. المصباح (d) تحول فيه (يستهلك) قدرة اكبر

$$P = \frac{V^2}{R}$$



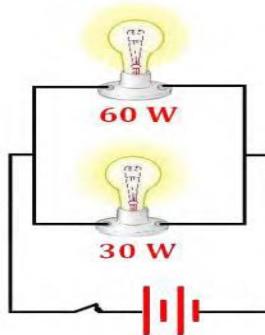
ملاحظة : التيار المناسب في خوبيط المصباح هو الذي يؤثر في مقدار توهج المصباح.

تيار الدائرة الكهربائية يتاثر بالعوامل التالية:

- فرق الجهد الكهربائي بين طرفي الدائرة.
- عدد المصابيح المستعملة في الدائرة (مقاومة الدائرة) وطريقة ربطها.

س: مصباحان الأول مكتوب عليه (60W) والثاني مكتوب عليه (30W) ربطا على التوازي مع بعضهما وربطت مجموعتهما بين قطبي بطارية فولطيتها مناسبة كما في الشكل

أملأ الفراغ في الجمل الآتية بالإشارات المناسبة < ، > =



- مقاومة المصباح الأول < مقاومة المصباح الثاني.
- التيار المناسب في المصباح الأول < التيار المناسب في المصباح الثاني.
- اضاءة المصباح الأول < اضاءة المصباح الثاني.
- فرق الجهد بين طرفي المصباح الأول = فرق الجهد بين طرفي المصباح الثاني.

الطاقة الكهربائية

الطاقة : هي القابلية على إنجاز الشغل . وتقاس بوحدة جول (j) او (kw-hr)

س: على ماذا يعتمد مقدار الطاقة الكهربائية المستهلكة او المستثمرة ؟

ج : ١. القدرة الكهربائية . ٢. زمن استخدام الجهاز .

$$E \text{ (Joules)} = P(W) \times t \text{ (s)}$$

❖ الكيلو واط - ساعة (kw-hr) هي وحدة قياس **الطاقة الكهربائية**.

❖ واط - ثانية (w-s) هي وحدة قياس **الطاقة الكهربائية**.

س: تعمل وزارة الكهرباء على تنصيب مقياس كهربائي في كل منزل ما سبب ذلك ؟

س/ ما لفائدة العملية من وجود مقياس الطاقة الكهربائية (الميزانية) في المنازل ؟

ج/ وذلك لتسجيل مقدار الطاقة الكهربائية المستهلكة من قبل الأجهزة الكهربائية الموجودة في المنزل

ملاحظات حول مسائل الطاقة الكهربائية .

• يتم حساب قيمة الطاقة الكهربائية من العلاقة التالية :

$$E \text{ (Joules)} = P(W) \times t \text{ (s)}$$

• الانتباه الى وحدات قياس الزمن والتي يجب ان تكون بالثانية والقدرة بالواط وانما اذا غير ذلك نستخدم الطرق المعتادة للتحويل

• اذا لم يعطى مباشرة القدرة في السؤال نستخرجها حسب الطرق السابقة المتعارف عليها .

للتاطقة وحدات قياس متعدد وحسب نوع الطاقة .

١. الجول 1 Joule = newton \times meter

٢. كيلو واط ساعه 1 kilowatt --- hour = 3.6×10^6 joule

٣. القدرة الحصانية ساعه 1 horse power --- hour = 2.68×10^{-19} joule

٤. الالكترون فولط ورمزاها (eV) $1\text{eV} = 1.6 \times 10^{-19}$ joule

س ١١ : اذا استعمل مجفف شعر لعدة (20 minutes) وكانت قدرة المجفف (1500 w) احسب مقدار الطاقة الكهربائية المستثمرة في المجفف ؟

الحل :

$$E = Pt \Rightarrow E = 1500 \times 1200 = 1800000 \text{ J}$$

$$t = 20 \times 60 = 1200 \text{ sec}$$

$$p = 1500 \text{ w}$$

$$E = ?$$

س ١٢ : ابريق شاي كهربائي يعمل على فرق جهد (220 V) ينساب في ملف الابريق تيار قدره (10 A). احسب :
١ - قدرة الابريق ٢ - الطاقة الكهربائية المستثمرة خلال (20 sec) .

الحل :

$$1- P = IV \Rightarrow P = 10 \times 220 = 2200 \text{ W}$$

$$2- E = Pt \Rightarrow E = 2200 \times 20 = 44000 \text{ J}$$

$$E = 44 \text{ KJ}$$

س ١٣ : جهاز منزلي يستهلك قدرة مقدارها (1200 w) سلط فرق جهد مقداره (240 v) بين طرفيها احسب
١ - التيار الكهربائي المنساب في الجهاز ٢ - الطاقة الكهربائية المستهلكة خلال اربعة دقائق ؟

الحل :

$$1- P = IV \Rightarrow I = \frac{P}{V} = I = \frac{1200}{240} = 5 \text{ A}$$

$$2- E = Pt \Rightarrow E = 1200 \times 240 = 288000 \text{ J}$$

$$E = 288 \text{ KJ}$$

$$P = 1200 \text{ W}$$

$$V = 240 \text{ V}$$

$$t = 4 \times 60 = 240 \text{ Sec}$$

$$E = ?$$

$$I = ?$$

س ١٤ : (واجب) غسالة ملابس منزلية تعمل على فرق جهد مقداره (220 V) بين طرفيها وكان مقدار التيار المنساب فيها (2.5A) احسب ١ - قدرة ذلك الجهاز (ج : ٥٥٥ watt) ٢ - الطاقة الكهربائية المستهلكة خلال (30 min) .

(ج : 990 KJ)

س ١٥ : (واجب) مكيف هواء قدرته (2420 watt) فاذا كان التيار المار في ملف ضاغط الهواء (11A) احسب
مقدار ؟

$$(ج : 220 \text{ V})$$

$$(ج : 8712000)$$

$$1 - \text{الفولطية التي تعمل عليها الجهاز .}$$

$$2 - \text{الطاقة الكهربائية المستهلكة خلال زمن قدره (60 min) .}$$

س ١٦: (واجب) مفرغة هواء تعمل على فرق جهد (220 V) و تستهلك قدرة مقدارها (200 watt) خلال زمن

(100sec) احسب :

١ - التيار المنساب في المفرغة . (ج : 0.9 A)

٢ - الطاقة المستثمرة (ج : 20 KJ)

كيفية حساب ثمن الطاقة المستهلكة

لحساب ثمن الطاقة المستهلكة يجب مراعاة ما يلي .

- يجب معرفة ثمن الوحدة الواحدة والتي تفاص بوحدة $\frac{\text{Dinar}}{\text{KW-h}}$.
- يجب ان تكون القدرة بالكيلو واط (kw) واذا كانت بالواط نقسم على (1000) كي تحول الى الكيلو واط .
- يجب ان يكون الزمن بالساعات (h) واذا وجد بالدقائق او بالثواني يحول الى ساعات حيث اذا كان دقائق نقسم على 60 ليتحول الى ساعة اما اذا كان بالثواني فنقسم على 3600 ليحول الى ساعة .

نستخدم القانون التالي :

كلفة الطاقة المستهلكة = القدرة المستهلكة (P) × الزمن (t) × ثمن الوحدة الواحدة (cost)

$$\text{cost} = P \times t \times \text{unit price}$$

او كلفة الطاقة المستهلكة = الطاقة الكهربائية × ثمن الوحدة الواحدة

$$\text{cost} = E \times \text{unit price}$$

س ١٧: اذا استعملت مكنسة كهربائية لمدة (30 minutes) وكانت المكنسة تستهلك قدرة (1 kw) و ثمن

الوحدة الواحدة ($\frac{\text{Dinar}}{\text{KW-h}}$) 100 فما هو المبلغ الواجب دفعه ؟

الحل :

$$P = 1 \text{ KW}$$

$$t = 30 \text{ minutes} = \frac{30}{60} = 0.5 \text{ h}$$

$$\text{cost} = P \times t \times \text{unit price}$$

$$\text{cost} = 1 \times 0.5 \times 100 = 50 \text{ Dinar}$$

س١٨: اذا استعملت غسالة كهربائية مدة (30 minutes) وكانت الغسالة تستهلك قدرة (w 500) وثمن الوحدة الواحدة (100 Dinar KW-h) فما هو المبلغ الواجب دفعه؟

الحل :

$$P = 500 \text{ W} = \frac{500}{1000} = 0.5 \text{ kw}$$

$$t = 30 \text{ minutes} = \frac{30}{60} = 0.5 \text{ h}$$

$$cost = P \times t \times \text{unit price}$$

$$cost = 0.5 \times 0.5 \times 100 = 25 \text{ Dinar}$$

س١٩: اذا استعملت غسالة كهربائية مدة (40 minutes) وكانت الغسالة تستهلك قدرة (w 600) وثمن الوحدة الواحدة (100 Dinar KW-h) فما هو المبلغ الواجب دفعه؟

الحل :

$$P = 600 \text{ W} = \frac{600}{1000} = 0.6 \text{ kw}$$

$$t = 30 \text{ minutes} = \frac{40}{60} = 0.6 \text{ h}$$

$$cost = P \times t \times \text{unit price}$$

$$cost = 0.6 \times 0.6 \times 100 = 36 \text{ Dinar}$$

س٢٠: سخان كهربائي تم تشغيله مدة (3hours) ويستهلك قدرة (w 300) اذا علمت ان ثمن الوحدة الواحدة (30 Dinar KW-h) فما هو المبلغ الواجب دفعه؟

الحل :

$$P = 300 \text{ W} = \frac{300}{1000} = 0.3 \text{ kw}$$

$$t = 3 \text{ h}$$

$$cost = P \times t \times \text{unit price}$$

$$cost = 0.3 \times 3 \times 30 = 27 \text{ Dinar}$$

س٢١: مكواة تعمل على فرق جهد (v 220) ويناسب فيها تيار كهربائي (3A) احسب قدرة المكواة وما مقدار المبلغ الواجب دفعه عندما تعمل المكواة لمدة نصف ساعة اذا كان ثمن الوحدة (100 Dinar KW-h) .

الحل :

$$P = IV = 3 \times 220 = 660 \text{ w}$$

$$P = \frac{660}{1000} = 0.66 \text{ kw}$$

$$t = 0.5 \text{ h}$$

$$cost = P \times t \times \text{unit price}$$

$$cost = 0.66 \times 0.5 \times 100 = 33 \text{ Dinar}$$

الواجبات

س١: ابريق شاي يعمل على فرق جهد (220 v) وينساب فيها تيار كهربائي (2A) استخدم لمدة نصف ساعة احسب مقدار المبلغ الواجب دفعه اذا كان ثمن الواحدة $\frac{Dinar}{KW-h}$ 100 ؟

س٢: سخان كهربائي تم تشغيله لمدة (0.5 hours) ويستهلك قدرة (1500 w) اذا علمت ان ثمن الواحدة $\frac{Dinar}{KW-h}$ 200 فما هو المبلغ الواجب دفعه ؟

س٣: اذا استعمل مجفف شعر لمدة (30 minutes) وكان المجفف يستهلك قدرة (1200 w) وثمن الواحدة $\frac{Dinar}{KW-h}$ 100 فما هو المبلغ الواجب دفعه ؟

س٤: اذا استعملت مكنسة كهربائية لمدة (45 minutes) وكانت المكنسة تستهلك قدرة (800 w) وثمن الواحدة $\frac{Dinar}{KW-h}$ 100 فما هو المبلغ الواجب دفعه ؟

س٥: اذا استعملت مكواه كهربائية لمدة (15 minutes) وكانت المكواة تستهلك قدرة (1000 W) وثمن الواحدة $\frac{Dinar}{KW-h}$ 100 فما هو المبلغ الواجب دفعه ؟

س٦: اذا استعمل مجفف شعر لمدة (30 minutes) وكان المجفف يستهلك قدرة (1600 w) وثمن الواحدة $\frac{Dinar}{KW-h}$ 50 فما هو المبلغ الواجب دفعه ؟

س: ما هي الطريقة التي تزودنا بها مؤسسات الطاقة الكهربائية بحيث يكون استعمال الطاقة الكهربائية في حياتنا اليومية بشكل آمن؟

ج: تزودنا مؤسسات الطاقة الكهربائية في الطاقة عن طريق سلكين يمر فيهما تيار متناوب فرق الجهد بينهما (v 220)

- السلك الأول يسمى السلك الحي أو الحار وهو سلك جهد يساوي (v 220) ويرمز له L
- سلك ثانٍ يسمى السلك المتعادل او البارد ويرمز له N. يمتاز كونه معرض عند محطة القدرة.

علل : فولطية السلك المتعادل ليست عالية؟

ج: لكونه معرض عند محطة القدرة .

س: ما السلك المؤرض؟ وما الغرض من استعماله (الفائدة العملية)؟

وزاري ٢٠١٧ ت ٢٠١٨ + ٢٠١٩ ت ٢٠١٦ + ٢٠١٧ نازحين

ج: السلك المؤرض : هو سلك يربط الجهاز الكهربائي بالأرض ويستعمل للسلامة الكهربائية في حالة حدوث خلل في الدائرة الكهربائية او حدوث تماس بين السلك الحي والغلاف المعدني للجهاز فسوف يؤدي الى انسياط معظم التيار الكهربائي من السلك الحي الى الأرض من خلال السلك المؤرض اي انه يقلل من خطر الصدمة الكهربائية.

الغرض من استعماله لتجنب الصدمة الكهربائية وحماية الاجهزه الكهربائية .

س/ ما المقصود بالسلك الحي (الحار) والسلك المتعادل (البارد)؟

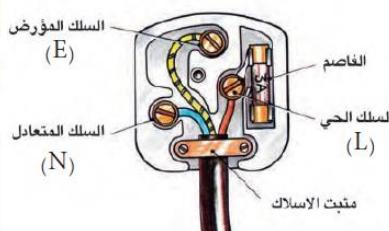
- **السلك الحي (الحار):** هو سلك موصى جهده يساوي volt 220 ويرمز له بالرمز L.
- **السلك المتعادل (البارد):** هو سلك موصى فولطيته أقل من السلك الحي لكونه معرض ويرمز له بالرمز N.

الدوائر المؤرضة:

السلك المؤرض E: هو سلك متصل بالأرض يستعمل للسلامة الكهربائية، فعند حدوث أي خلل في الدائرة الكهربائية فإن معظم التيار سوف يناسب إلى الأرض من خلال هذا السلك فيقلل من خطر الصدمة الكهربائية.

س: معا يتركب القبس الكهربائي ذي الفاصل؟ وزاري ٢٠١٤ ت ٢٠١١ + ٢٠١٩ ت ٢٠١٥

ج: يتركب من السلكين الحي N والمتعادل L والسلك المؤرض E والفاصل (Fuse) وجميعها تشكل وسائل امان كهربائي.



س : ما الفاصل الكهربائي؟

ج : الفاصل الكهربائي : سلك معدني فلزي لا يتحمل تيار يزيد مقداره عن الحد المعين له ، فإذا تجاوز التيار هذا الحد فعندما يسخن الفاصل لدرجة حرارية تكفي لأنصهاره فينقطع التيار عن الجهاز مما يشكل وسيلة أمان كهربائي.

ما الفائدة العملية من وجود الفاصل في القابس الكهربائي؟ وكيف يربط؟ وزاري ٢٠١٦ + ٢٠١٨ + ٢٠١٩ + ٢٠٢٠ ت ٢٠١٣ + ٢٠٢٠ ت ٢٠١٤

ج/ وضيقته حماية الأجهزة الكهربائية من العطب او التلف فيعمل على قطع التيار الكهربائي عن الدائرة عندما يناسب تيار أكبر من التيار المناسب لها ويربط على التوالي مع السلك الحي قبل دخول التيار في الجهاز.

علل) يربط الفاصل (Fuse) على التوالي مع السلك الحي قبل دخول التيار في الجهاز؟ وزاري

١٤٢٠١٤+٢٥٢٠١١+٢٥٢٠١٢+١٥٢٠١١+٢٥٢٠١٥

ج/ لكي يؤدي وظيفة الحماية فيقطع الدائرة عندما ينساب تيار في الدائرة أكبر من التيار المناسب لها.

قطاع الدورة: جهاز يستعمل للأمان الكهربائي إذ يقوم بقطع التيار الكهربائي تلقائياً في حالة انسياب تيار في الدائرة الكهربائية أكبر من التيار المقصم لها.

س : ما الفائدة العملية من قاطع الدورة عند ربطه في الدائرة الكهربائية وكيف يربط في الدائرة الكهربائية؟

ج : وذلك لحماية الأجهزة الكهربائية فيقطع تيار الدائرة الكهربائية تلقائياً في حالة انسياب تيار أكبر من التيار المناسب له ويربط على التوالي .

س : هل ان قاطع الدورة يربط على التوالي ام على التوازي في الدائرة الكهربائية مع الجهاز المطلوب حمايته ولماذا؟

ج : يربط على التوالي لأنه عندما تصير الدائرة محملة فوق ما تستطيع لا ينساب التيار في الدائرة الكهربائية .

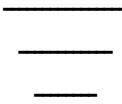
علل) يربط قاطع الدورة في الدائرة الكهربائية للمنزل على التوالي مع السلك الحار قبل تجهيز الأجهزة بالطاقة الكهربائية؟ (وزاري)

ج/ لكي يؤدي الحماية للأجهزة الكهربائية فيقطع تيار الدائرة الكهربائية تلقائياً في حالة انسياب تيار أكبر من التيار المناسب لها.

تجنب الصدمة الكهربائية:

س/ عرف عملية التأرض وما رمزها؟

عملية التأرض: تعني الاتصال بالأرض وهي من وسائل الأمان الكهربائي ورموزها:



س / ما فائدة عملية التأرض؟

ج /لتجنب الصدمة الكهربائية وحماية الأجهزة الكهربائية.

س / كيف يتم تجنب الصدمة الكهربائية؟

ج /تأرض الأجهزة الكهربائية ذات الغلاف المعدني بسلك غليظ مقاومته الكهربائية صغيرة جداً أقل من مقاومة جسم الإنسان.

س/ تأرض الأجهزة الكهربائية وبالخصوص ذات الغلاف المعدني . علل؟ وزاري ٢٠١٩+٣٤٢٠١٧+٣٤٢٠١٦+٢٥٢٠١٥

٢٥٢٠١١+٢٥٢٠١٢+٢٥٢٠١٦+٢٥٢٠١٥

ج/ لتجنب الصدمة الكهربائية وحماية الأجهزة الكهربائية لأن سلك التأرض مقاومته الكهربائية صغيرة جداً أقل من مقاومة جسم الإنسان فت تكون دائرة قصيرة مع السلك من غير أن يكون جسم الإنسان ضمنها.

❖ من **صفات السلك المؤرض** أن يكون غليظاً و مقاومته الكهربائية صغيرة جداً أقل من مقاومة جسم الإنسان لكي ينساب التيار في السلك ولا ينساب في جسم الشخص الملمس للجهاز ف تكون دائرة قصيرة مع السلك دون أن يكون جسم الشخص ضمنها.

❖ يعتبر الفاصل (الفيوز) و سلك التأريض و قاطع الدورة من وسائل تعتبر من وسائل الأمان الكهربائي.

علل / يتم توصيل الغسالة الكهربائية عن طريق القابس الثلاثي الحاوي على سلك التأريض؟ وزاري ٢٠١٣ تك
ج/ لأن ذلك يؤدي إلى عدم حدوث صعقة كهربائية في حالة حدوث تماش بين السلك الحي و غلاف الغسالة المعدني.

س / يمكن لطائر ان يقف على سلك مكشوف من اسلك الجهد العالي دون ان يصاب بصعقة كهربائية؟ (وزاري)

ج : لأن مقاومة جسم الطائر كبيرة جداً بين نقطتي تلامس رجلي الطائر بسلك بالنسبة إلى مقاومة هذا الجزء من السلك عندئذ يكاد لا ينساب تيار في جسم الطائر و ينساب في السلك ف تكون دائرة قصيرة مع السلك من غير أن يكون جسم الطائر ضمنها فيكون فرق الجهد بين نقطتي التلامس بالسلك يساوي صفراء .

❖ ف تكون دائرة قصيرة مع السلك من غير ان يكون جسم الطائر ضمنها فيكون فرق الجهد بين نقطتي التلامس بالسلك يساوي صفراء .

تسبب الصعقة الكهربائية أضراراً مختلفة في جسم الإنسان وخاصة في عمل الخلايا والنظام العصبي، فإذا:

- أنساب تيار مقداره 0.005 Amp فإنه يسبب ألماً بسيطاً....
- أنساب تيار مقداره 0.01 Amp فإنه يجعل العضلات تنقبض....
- أنساب تيار مقداره 0.1 Amp ولو لثواني قليلة فإنه قد يؤدي للموت.

س : ما الإجراءات الواجب اتخاذها لغرض الحماية من مخاطر الكهرباء؟

س/ كيف يتم تجنب الصعقة الكهربائية؟ وزاري

١. عدم ملامسة شخص تعرض لصعقة كهربائية إلا بعد فصله منها .
٢. تجنب وضع جسم معدني ممسوك في اليد في نقطة الكهرباء .
٣. عدم ترك الأسلك متهرئاً .
٤. تجنب أن يتصل جسمك بين السلك الحي والسلك المتعادل أو الأرض .

أسئلة الفصل الخامس :

س ١ : اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي :

١. قاطع الدورة (الفاصل) يجب ان يربط :

- (a) على التوالى مع السلك الحى .
 (b) على التوالى مع السلك المتعادل .
 (c) مع السلك المترافق .
 (d) على التوازي مع السلك الحى .

٢. (الكيلو واط — ساعة) اي (KW- h) هي وحدة قياس :

- (a) القدرة .
 (b) فرق الجهد .
 (c) المقاومة .
 (d) الطاقة الكهربائية

٣. احدى الوحدات التالية ليست وحدات لقدرة الكهربائية :

- (a) $\frac{J}{s}$.
 (b) Watt .
 (c) $A \times V$.
 (d) $J \times s$.

٤. ابريق شاي كهربائي يعمل بقدرة مقدارها (1200 W) فاذا كان التيار الكهربائي المنساب في الابريق (5 A) فما مقدار الفولطية التي يعمل عليها الجهاز :

$$\Rightarrow V = P = I \times V \quad : \quad \text{توضيح}$$

$$V = \frac{1200}{5} = 240 \text{ V} \quad \frac{P}{I}$$

- . 60 V (a)
 . 120 V (b)
 . 240V (c)
 . 600 V (d)

٥. جهاز كهربائي يستمر طاقة مقدارها (18000J) في مدة خمس دقائق فان معدل القدرة المستمرة في هذا الجهاز تساوي :

- . 360 W (a)
 . 180 W (b)
 . 30 W (c)
 . 60 W (d)

$$P = \frac{E}{t} \Rightarrow P = \frac{18000}{5 \times 60}$$

$$P = \frac{18000}{300} = 60 \text{ W}$$

س ٢ | علل ما يأتي:

١) يربط قاطع الدورة في الدائرة الكهربائية للمنزل على التوالي مع السلك الحار قبل تجهيز الأجهزة بالطاقة الكهربائية؟

ج/ لكي يؤدي الحماية للأجهزة الكهربائية فيقطع تيار الدائرة الكهربائية تلقائياً في حالة انسياط تيار أكبر من التيار المناسب لها.

٢) تؤرض الأجهزة الكهربائية وبالخصوص ذات الغلاف المعدني .

ج/ لتجنب الصعقة الكهربائية وحماية الأجهزة الكهربائية لأن سلك التأريض مقاومته الكهربائية صغيرة جداً أقل من مقاومة جسم الإنسان فت تكون دائرة قصيرة مع السلك من غير أن يكون جسم الإنسان ضمنها.

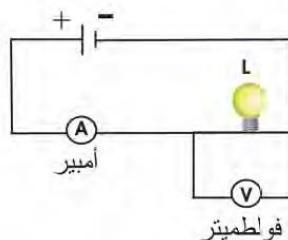
٣) يمكن لطائر ان يقف على سلك مكشوف من اسلال الجهد العالي دون ان يصاب بصعقة كهربائية؟

ج : لأن مقاومة جسم الطائر كبيرة جداً بين نقطتي تلامس رجلي الطائر سلك بالنسبة إلى مقاومة هذا الجزء من السلك عندئذ يكاد لا ينساب تيار في جسم الطائر ويناسب في السلك فت تكون دائرة قصيرة مع السلك من غير أن يكون جسم الطائر ضمنها فيكون فرق الجهد بين نقطتي التلامس بالسلك يساوي صفراء .

س ٣ | هل ان قاطع الدورة يربط على التوالي ام على التوازي في الدائرة الكهربائية مع الجهاز المطلوب حمايته . ولماذا؟

ج : يربط على التوالي لأنه عندما تصير الدائرة محملة فوق ما تستطيع لا ينساب التيار في الدائرة الكهربائية .

س١: الشكل المجاور يمثل دائرة كهربائية تحوي على مصباح (L) وفولطميتر واميتر فاذا حملت ان قرابة الفولطميتر (V) وقرابة الاميتر (A) احسب : ١- مقاومة المصباح ٢- قدرة المصباح



$$1- R = \frac{V}{I} \Rightarrow R = \frac{3}{0.5} = 6 \Omega$$

$$2- P = I \times V \Rightarrow P = 0.5 \times 3$$

$$P = 1.5 \text{ Watt}$$

الحل :

س٢: المقاومتان (90Ω , 180Ω) مربوطةان مع بعضهما على التوازي وربطت المجموعة عبر مصدر فرق جهده (36 v) احسب : ١- التيار النساب في كل مقاومة . ٢- القدرة المستهلكة في كل مقاومة بطريقتين مختلفتين . قارن بين مقدار القدرة المستهلكة في كل مقاومة وماذا تستنتج من ذلك ؟

الحل :

$$1- R = \frac{V}{I} \Rightarrow I = \frac{V}{R}$$

$$I_1 = \frac{V}{R_1} \Rightarrow I_1 = \frac{36}{180} = 0.2 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} \Rightarrow I_2 = \frac{36}{90} = 0.4 \text{ A}$$

$$2- P_1 = I_1 \times V_1 = 0.2 \times 36 = 7.2 \text{ Watt}$$

$$P_2 = I_2 \times V_2 = 0.4 \times 36 = 14.4 \text{ Watt}$$

الطريقة الثانية :

$$P_1 = I_1^2 \times R_1 \Rightarrow (0.2)^2 \times 180 = 7.2 \text{ W}$$

$$P_2 = I_2^2 \times R_2 \Rightarrow (0.4)^2 \times 90 = 14.4 \text{ W}$$

نقارن بين القدرة الاولى والثانية $P_2 = 2 P_1$ نجد القدرة الثانية ضعف القدرة

الاولى وذلك بسبب زيادة التيار في المقاومة الصغيرة

س ٣ : مصباح كهربائي يحمل الصفات التالية (21 volt) (2 watt) احسب بالكيلو واط - ساعة (kw-h) الطاقة المستهلكة خلال زمن مقداره (10 hours).

$$E = P \times t = 24 \times 10^{-3} \times 10 = 24 \times 10^{-2} \text{ Kw - hr}$$

الحل :

س ٤ : سخان كهربائي يستهلك قدرة (2KW) شغل لمدة ست ساعات (6 hour) ما كلفة الطاقة المستهلكة اذا علمت ان ثمن (الكيلو واط - ساعة) (Kw- h) الواحد (100 Dinar).

الحل :

$$cost = P \times t \times \text{unit price}$$

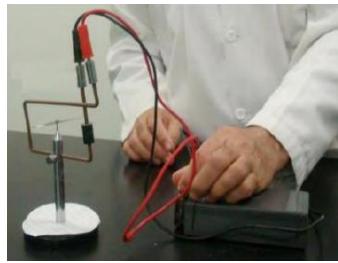
$$cost = 2 \times 6 \times 100 = 1200 \text{ Dinar}$$

الفصل السادس الكهربائية والمغناطيسية

لاحظ العالم أورستد أن حرف إبرة مغناطيسية موضوعة بجوار سلك موصى عن أنساب تيار كهربائي مستمر فيه...اكتشف بعدها أن : للتيار الكهربائي تأثير مغناطيسي.

العجال المغناطيسي للتيار الكهربائي

س : اذكر نشاط يمكنك من خلاله معرفة تأثير المجال المغناطيسي للتيار الكهربائي المناسب في السلك. (تجربة اورستد)



الأدوات :

١. إبرة مغناطيسية تستند على حامل مدبب
٢. سلك غليظ بطول 30 cm
٣. بطارية بفولطية ١.٥
٤. أسلاك توصيل
٥. مفتاح كهربائي

العمل :

١. نترك الإبرة المغناطيسية حرّة تتجه بموازاة المجال المغناطيسي الأرضي
 ٢. نجعل السلك الغليظ فوق الإبرة المغناطيسية بحيث يكون موازياً لمحورها.
 ٣. نربط فيصل كل غليظ بين قطبي البطاريه وعبر المفتاح الكهربائي.
 ٤. نغلق المفتاح لبرهه من الزمن سنلاحظ انحراف الإبرة المغناطيسية ومن ثم استقرارها بوضع عمودي على طول السلك اما عند انقطاع التيار فان الإبرة تعود إلى وضعها السابق.
 ٥. نعكس اتجاه التيار وذلك بعكس قطبية النضيدة ونغلق المفتاح لبرهه من الزمن سنلاحظ أيضاً انحراف الإبرة عمودي على طول السلك ولكن بوضع معاكس للحالة الأولى.
- أن انحراف الإبرة يدل على تأثيرها بعزم قوة مغناطيسية بسبب وجودها في مجال مغناطيسي كما أن عودتها إلى وضعها السابق عند انقطاع التيار يدل على أن هذا التيار ولد مجال مغناطيسي

الاستنتاج :

أنا أنساب التيار الكهربائي في سلك موصى يولد حوله مجالاً مغناطيسياً.

س/ ما هو أستنتاج أورستد؟ وزاري ٢٥٢٠١١

ج/ أن أنساب تيار كهربائي في سلك موصى يولد حوله مجال مغناطيسي.

❖ ان انساب تيار كهربائي في سلك موصى يولد حوله مجال مغناطيسي وهذا ما استنتاجه اورستد. وزاري ٢٥٢٠١٧ +٣٥٢٠١٨

٣٥٢٠١٨ + ٢٥٢٠١٨ + ٢٥٢٠١٨

س/ في تجربة اورستد ماذا يحدث لو وضعنا الإبرة المغناطيسية فوق السلك الغليظ وبصورة موازية له؟

ج/ سوف تتحرف الإبرة بشكل عمودي مع السلك، ويكون انحرافها باتجاه معاكس لو كانت تحت السلك.

س/ في تجربة اورستد ما الغرض من استعمال السلك الغليظ؟

ج/ لأن السلك الغليظ تكون مساحة مقطعة العرضي كبيرة وبالتالي سوف يسحب تيار عالي يولد حوله مجال مغناطيسي كافي لأجراء التجربة.

س: ماذا يحصل للإبرة المغناطيسية في تجربة اورستد عند غلق المفتاح الكهربائي الموصل بالبطارية لبرهه من الزمن ؟

ج : نلاحظ انحراف الإبرة المغناطيسية ومن ثم استقرارها بوضع عمودي على طول السلك ثم عودتها إلى وضعها السابق بعد انقطاع التيار.

س : ماذا يحصل للإبرة المغناطيسية في تجربة اورستد عند عكس قطبية النضيدة (عكس اتجاه التيار) وأغلق المفتاح الكهربائي الموصل بالبطارية لفترة من الزمن؟

ج : نلاحظ انحراف الإبرة المغناطيسية ومن ثم استقرارها بوضع عمودي على طول السلك باتجاه معاكس للحالة الأولى.

علل : انحراف الإبرة المغناطيسية الموضوعة بموازاة سلك مرة فيه تيارا كهربائي في تجربة اورستد ؟

ج : أن انحراف الإبرة المغناطيسية للوصلة يدل على تأثيرها بعزم قوة مغناطيسية بسبب وجودها في مجال مغناطيسي.

علل : انعكاس اتجاه الإبرة المغناطيسية عند انعكاس التيار (انعكاس قطبي البطارية) المار في السلك ؟

ج : بسبب انعكاس اتجاه التيار المار في السلك والذي يؤدي إلى تولد مجال مغناطيسي معاكس للحالة الأولى وبالتالي فإن الإبرة المغناطيسية تتحرف تبعا لاتجاه التيار الذي يولد ذلك المجال.

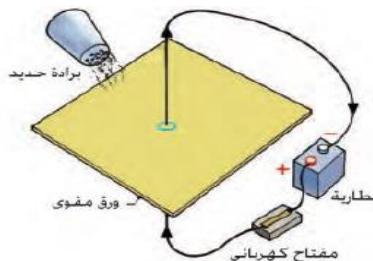
علل : تعود الإبرة المغناطيسية في تجربة اورستد إلى وضعها السابق عند انقطاع التيار الكهربائي عن السلك المار بموازاتها؟

ج : لأن عند قطع التيار الكهربائي سوف ينقطع المجال المغناطيسي الذي سبب بتأثيرها بعزم قوة مغناطيسية وبالتالي تعود الإبرة إلى وضعها الأصلي لعدم توفر تيار يولد مجال مغناطيسي .

المجال المغناطيسي المحيط بسلاك مستقيم موصل ينساب فيه تيار كهربائي مستمر.

س/ أشرح نشاط يوضح تخطيط المجال المغناطيسي لتيار مستمر ينساب في سلاك مستقيم؟ **وزاري**

١٥٢٠١٩+١٥٢٠١٤

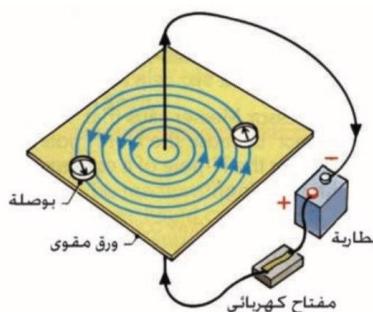


الأدوات:

ورقة مقوى، عدة بوصلات مغناطيسية صغيرة، سلاك غليظ ، مفتاح كهربائي، بطارية كهربائية فولطيتها مناسبة، برادة حديد.

الخطوات:

- نمرر السلاك من خلال ورقة المقوى وتربيط الدائرة الكهربائية.
- ننشر برادة الحديد حول السلاك ونغلق الدائرة الكهربائية لينساب التيار الكهربائي في السلاك، وننفر على الورقة نفرات خفيفة.
- نكرر الخطوات بوضع مجموعة البوصلات فوق ورقة المقوى بدل برادة الحديد ستتشكل دائرة مركزها السلاك.
- نغلق الدائرة لفترة زمنية قصيرة فينساب تيار كهربائي خلال السلاك، نلاحظ اتجاه القطب الشمالي للإبرة المغناطيسية.
- نعكس قطبية البطارية لينعكس اتجاه التيار الكهربائي في السلاك ونكرر الخطوات أعلاه.



نستنتج:

أن برادة الحديد تترتب بشكل دوائر متحدة المركز مركزها السلاك وبمستوى عمودي عليه، وهذه الدوائر تمثل خطوط المجال المغناطيسي حول السلاك والناتج عن انسياط تيار كهربائي في السلاك، أما اتجاه الأقطاب الشمالية لأبر البوصلات فيمثل اتجاه المجال المغناطيسي في النقطة الموضعة فيها البوصلة.

س : ما شكل المجال المغناطيسي المتولد حول سلاك يمر فيه تيار كهربائي مستمر؟ وكيف تحدد اتجاهه؟ **وزاري**

١٥٢٠١٥

ج : يكون على شكل دوائر متحدة المركز مركزها السلاك وبمستوى عمودي عليه وتبعد هذه الدوائر عن بعضها كلما ابتعدنا عن مركز السلاك ويحدد اتجاهه باستخدام قاعدة الكف اليمين .

س: ما العوامل المؤثرة على المجال المغناطيسي الناشئ حول سلاك مستقيم ينساب فيه تيار كهربائي مستمر؟

وزاري ١٣٢٠١٧+٢٥٢٠١٨+٢٥٢٠١٣

- يزداد مقدار المجال المغناطيسي (بازدياد عدد خطوط المجال المغناطيسي المار عموديا خلال وحدة المساحة ضمن مساحة معينة) بزيادة مقدار التيار الكهربائي المناسب في السلاك.
- يزداد مقدار المجال المغناطيسي بالاقتراب من السلاك ويقل مقداره كلما ابتعدنا عن السلاك.
- اتجاه المجال المغناطيسي يعتمد على اتجاه التيار الكهربائي المستمر المناسب في السلاك المستقيم .

س: اذكر قاعدة الكف اليمني لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي حول سلاك مستقيم ينساب فيه تيار كهربائي مستمر.

س/ **وزاري** ١٩٢٠١٩ / كيف يمكن تحديد اتجاه المجال المغناطيسي داخل ملف ينساب فيه تيار كهربائي مستمر؟

ج : نطبق قاعدة الكف اليمني وكذلك الملف بالكف اليمني بحيث يمثل **لف الأصابع** الى اتجاه التيار الكهربائي بينما يشير الابهام الى اتجاه خطوط المجال المغناطيسي داخل الملف (يشير الى القطب الشمالي)

س : ما شكل وأتجاه المجال المغناطيسي لسلك عمودي على ورقة أفقية ينساب تيار مستمر ؟

- إذا انساب تيار كهربائي مستمر في سلك عمودي على صفة افقية فإن اتجاه المجال المغناطيسي يكون بشكل دوائر متحدة المركز حول السلك في مستوى الصفحة واتجاهه يتوقف على اتجاه التيار الكهربائي.
- إذا انساب التيار في السلك نحو الناظر (خارج من الورقة) فإن اتجاه المجال المغناطيسي واتجاه التيار سيكون كما في الشكل



- إذا انساب التيار في السلك متبع عن الناظر (داخل في الورقة) فاتجاه المجال المغناطيسي واتجاه التيار يكون كما في الشكل



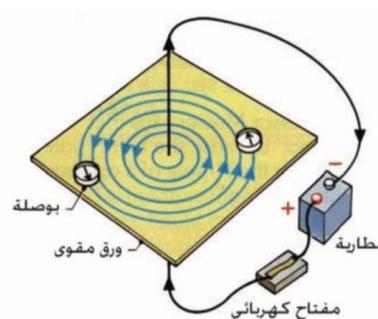
علل: تنحرف الأبرة المغناطيسية الموضوعة بموازاة سلك يمر فيه تيار كهربائي.

ج) لأن السلك المار فيه تيار كهربائي يتولد حوله مجال مغناطيسي تتأثر به الأبرة المغناطيسية فتتحرف.

علل: ينعكس اتجاه الأبرة المغناطيسية الموضوعة بموازاة سلك يمر به تيار كهربائي عند عكس هذا التيار.

ينعكس اتجاه الأبرة المغناطيسية بسبب تغير اتجاه المجال المغناطيسي عند عكس اتجاه التيار الكهربائي.

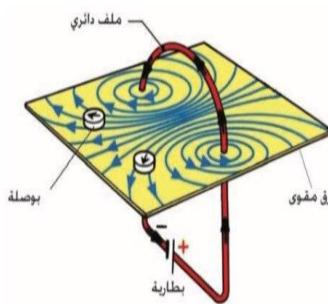
س : ارسم شكل خطوط المجال المغناطيسي لتيار كهربائي يمر في سلك مستقيم مع التأشير؟



المجال المغناطيسي الناشئ من انسياب تيار
كهربائي مستمر في حلقة موصولة دائريه.

س/ أشرح نشاط يوضح تخطيط المجال المغناطيسي لتيار كهربائي مستمر يناسب في حلقة دائريه؟ **وزاري**

٢٠١٤

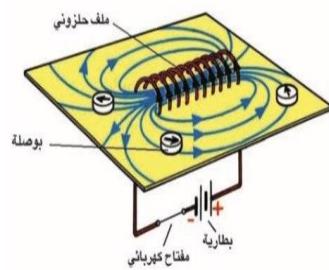


ج/ أدوات النشاط:

ورقة مقوى، عدد من الموصلات المغناطيسية، حلقة من سلك غليظ معزول، مفتاح كهربائي، بطارية فولطيتها مناسبة (عمود جاف)، برادة حديد.

الخطوات:

١. ثبت السلك الغليظ الدائري في لوح المقوى ونربط الدائرة الكهربائية.
٢. نمرر التيار الكهربائي في السلك برهاة زمنية ونضع في عدة مواقع عدد من الموصلات.
٣. نعكس اتجاه التيار المناسب في الحلقة ونكرر الخطوات أعلاه.
٤. نعيد عمل النشاط باستعمال برادة الحديد ونلاحظ ترتيبها نجد ان خطوط المجال المغناطيسي الناشئ في حلقة موصولة تكون خطوط بيضوية الشكل تزدحم داخل الحلقة وتكون عمودية عليها.
٥. نكرر النشاط باستعمال ملف محازن (عدة حلقات او لفات) بدلا من الحلقة سنلاحظ أن خطوط المجال المغناطيسي تكون متوازية مع بعضها داخل الملف.



نستنتج:

شكل المجال المغناطيسي داخل الملف المحازن عبارة عن خطوط مستقيمة متوازية، اما خارج الملف فتكون خطوط مقلبة.

س/ ما هو شكل خطوط المجال المغناطيسي الناشئ من انسياب تيار كهربائي مستمر في حلقة موصولة دائريه؟
ج/ خطوط بيضوية الشكل تزدحم داخل الحلقة وعمودية عليها

س/ ما هو شكل خطوط المجال المغناطيسي الناشئ من انسياب تيار كهربائي مستمر في ملف محازن؟
ج/ خطوط بيضوية مقلبة خارج الملف ومستقيمة متوازية مع بعضها داخل الملف.

س/ ما هو شكل المجال المغناطيسي داخل وخارج الملف الذي يسير فيه تيار كهربائي مستمر؟

ج/ ان شكل خطوط المجال المغناطيسي داخل الملف المحازن عبارة عن خطوط مستقيمة متوازية اما خارج الملف فتكون عبارة عن خطوط مقلبة.

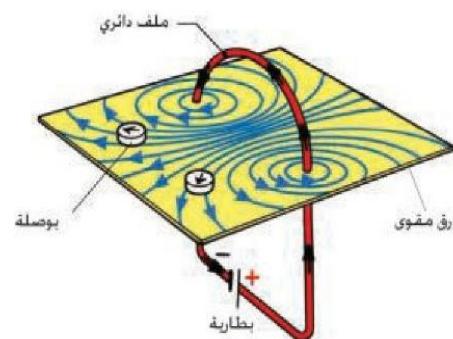
س: على ماذا يعتمد مقدار المجال المغناطيسي لتيار يناسب في ملف محازن؟

- ج :
١. مقدار التيار (تناسب طردي).
 ٢. عدد اللفات في واحده الطول (تناسب طردي)

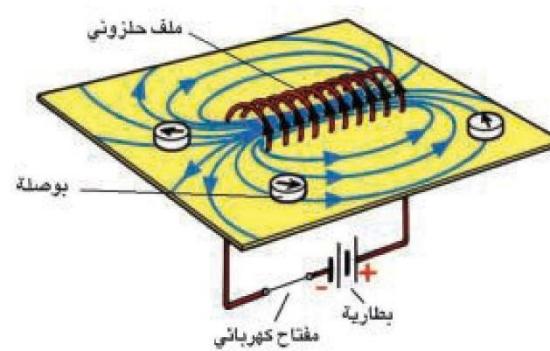
س/ ارسم شكلا توضح فيه خطوط القوة المغناطيسية لمجال مغناطيسي ناتج من انسياط تيار كهربائي مستمر

في سلك موصل مستقيم ٣٢٠١٥ وزاري

ج/



س/ وضع بالرسم شكل المجال المغناطيسي داخل وخارج الملف الم حلزن الذي يسري فيه تيار كهربائي مستمر؟



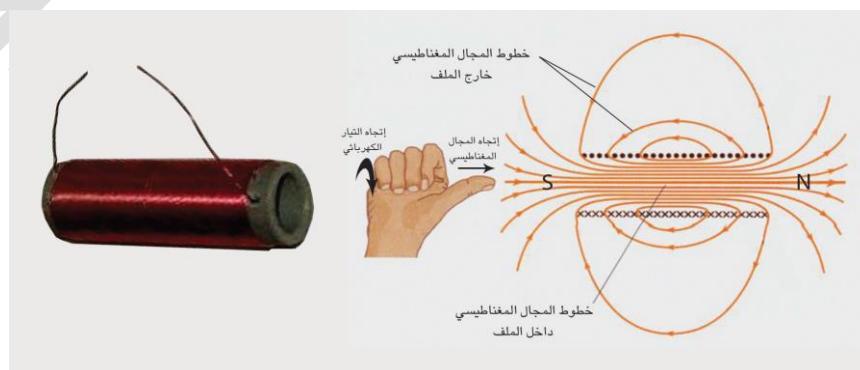
س : كيف يحدد اتجاه المجال المغناطيسي لتيار كهربائي مستمر ينساب في ملف محلزن ؟ وزاري ٢٥٢٠١٢ غ+

٢٥٢٠١٧ + ٢٥٢٠١٣ + ١٥٢٠١٣

أو : اذكر قاعدة الكف اليمنى لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي داخل ملف محلزن ينساب فيه تيار كهربائي

وزاري ١٥٢٠١٢ + ٢٥٢٠١٣

ج : يحدد حسب قاعدة الكف اليمنى فإذا مسكت الملف بالكف اليمنى بحيث يكون لف الأصابع تمثل اتجاه التيار الكهربائي فيشير الإبهام إلى اتجاه خطوط المجال المغناطيسي داخل الملف (أي يشير إلى القطب الشمالي)



س : قارن بين خطوط المجال المغناطيسي داخل الملف وخارجه من حيث المقدار و الاتجاه ؟

- **من حيث الاتجاه :**
داخل الملف من الجنوب إلى الشمال أما خارجه فيكون من الشمال إلى الجنوب .
- **من حيث المقدار :**
مقدار المجال المغناطيسي داخل الملف أكبر منه خارج الملف (عل) لأن خطوط المجال تتقرب داخل المغناطيس وتبعثر خارجه .

عل: مغناطيس شكل حرف U يكون فيه المجال المغناطيسي كبير بين الأقطاب ؟

ج : لأن خطوط القوى المغناطيسية تتركز على القطبين وبما أنهما متقاربة فيزداد عددها لوحدة الزمن .

س :وضح هل يمكن أن يتولد مجال مغناطيسي حول شحنة كهربائية متحركة ؟ أعط مثال . وزاري ١٤٢٠١

ج : نعم يمكن أن يتولد مجال مغناطيسي حول شحنة متحركة كحركة الإلكترون حول النواة في الذرة

س : قارن بين خطوط المجال المغناطيسي حول الساق مغناطيسية و حول ملف ينساب فيه تيار كهربائي مستمر .

خطوط المجال المغناطيسي حول ملف محلزن	خطوط المجال المغناطيسي لساق مغناطيسية
١- تنشأ من مرور التيار الكهربائي المستمر داخل الملف	١- تنشأ من ترتيب جزيئات الساق الممagnetة باتجاه واحد تقريبا
٢- خطوط بيضوية الشكل تقريبا	٢- خطوط دائيرية الشكل تقريبا
٣- المجال المغناطيسي يتلاشى بانقطاع التيار	٣- المجال المغناطيسي دائمي
٤- يمكن التحكم في المجال المغناطيسي	٤- لا يمكن التحكم في المجال المغناطيسي

المغناطيس الكهربائي

س : ما هو المغناطيس الكهربائي ؟ و مم يتركب ؟ وزاري ٢٠١٣ تك

ج : هو مغناطيس مؤقت يزول بزوال التيار الكهربائي المناسب في السلك .

س: معا يتركب المغناطيس الكهربائي ؟ وزاري ٢٠١٣ تك

ج : يتركب من قلب من الحديد المطاوع (شكل ساق مستقيمة أو شكل حرف U) يلف حوله سلك موصل معزول وترتبط نهايتي السلك بمصدر للتيار الكهربائي .

س : كيف يكون اتجاه لف السلك في المغناطيس الكهربائي؟

ج : يكون في اتجاهين متعاكسين كما في المغناطيس الكهربائي شكل حرف U للحصول على قطبين مغناطيسيين أحدهما شمالي والأخر جنوبى.

علل : يكون اتجاه لف السلك في المغناطيس حرف U حول قلب الحديد باتجاهين متعاكسين ؟

ج : وذلك للحصول على قطبين مغناطيسيين أحدهما شمالي والأخر جنوبى .

س: وضع آلية عمل المغناطيس الكهربائي؟

ج : عند إغلاق الدائرة الكهربائية يتولد ما يسمى بالمغناطيس الكهربائي وعند فتح الدائرة الكهربائية يتلاشى المجال المغناطيسي في قطعة الحديد المطاوع بسرعة .

س : كيف يمكن احتفاظ المغناطيس الكهربائي بالمغناطيسية لفترة أطول بعد انقطاع التيار الكهربائي ؟

ج: نستعمل الفولاذ كقلب بدلا من الحديد المطاوع.

س : على ماذا يعتمد مقدار المجال المغناطيسي للمغناطيس الكهربائي ؟ وزاري ٢٠١٢ غ+٢٠١٧ ت+

٢٠١٧ +٢٠١٥ +٢٠١٧ +٢٠١٧ +٢٠١٧ +٢٠١٧

١. عدد لفات الملف لوحده تطول

٢. نوع مادة القلب

٣. مقدار التيار الكهربائي المناسب في الملف

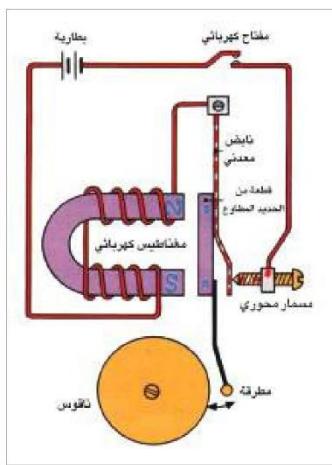
س : ما الفائدة العملية من المغناطيس الكهربائي؟

١. استعماله في رفع قطع الفولاذ وال الحديد السكراب في المصانع ونقلها الى اماكن اخرى.
٢. في الآلات الكهربائية التي تعتمد في عملها على التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي (تمغناط وقطي) كما في الجرس الكهربائي وانواع اخرى معقدة في الاجهزه الالكترونية المختلفة.
٣. يستعمله الجراحون لازالة شظايا الحديد من الجروح وشظايا الحديد النابطة في العين.
٤. يستعمل في المولدات الكهربائية والمحركات الكهربائية ذات الانارة.

س/ بم يتميز المغناطيس الكهربائي عن المغناطيس الدائمي؟

١. يمكن إزاله مجاله المغناطيسي وذلك بقطع التيار عنه.
٢. من الممكن عكس قطبي المغناطيس الكهربائي بعكس ربط قطبي البطارية الكهربائية ولا يمكن ذلك للمغناطيس الدائم.
٣. يمكن تغيير قوته المغناطيسية بتغيير مقدار التيار المناسب خلال ملفه.
٤. يمكننا من الحصول على مجال مغناطيسي يمكن السيطرة عليه.

استعمالات المغناطيس الكهربائية



أولاً : الجرس الكهربائي

س/ عرف الجرس الكهربائي ؟ و مم يتركب (أجزاءه) ؟

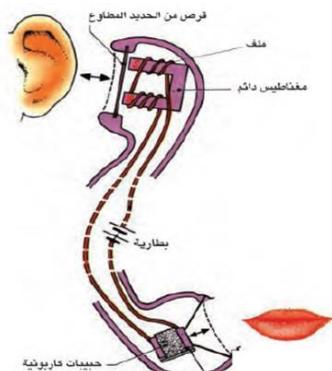
هو جهاز للتبيه يستثمر المغناطيس الكهربائي في آلية عمله. ويكون من :

١. مغناطيس كهربائي بشكل حرف (U)
٢. حافظه من الحديد المطاوع
٣. مسامر محوري
٤. مطرقة
٥. ناقوس معدني

س : وضح آلية عمل الجرس الكهربائي ؟

نقوم بامرار تيار كهربائي فيقوم المغناطيس الكهربائي بجذب قطعة الحديد المطاوع التي متصلة بها المطرقة التي تضرب الناقوس فيصدر الصوت وعند فصل التيار الكهربائي تستند قطعة الحديد المطاوع على المسamar المحوري

ملاحظة : - يعمل الحرس الكهربائي على التيار المتناوب ولا يعمل على التيار المستمر.



ثانياً : الهاتف

س: ما المقصود بالهاتف ؟

ج : هو أحد وسائل الاتصال السلكية عن بعد والتي تستعمل لإرسال واستقبال الموجات الصوتية بين شخصين أو أكثر من خلال سلكين يمر فيهما تيار كهربائي متغير وفق ذبذبات صوت المتكلم.

س: ما هي مكونات الهاتف ؟

١. لاقطة الصوت: وهي جهاز يقوم بتحويل الطاقة الصوتية إلى طاقة كهربائية
٢. السماعة: هي جهاز يقوم بتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة صوتية مشابهة لصوت المتكلم في اللاقطة

س : وضح آلية عمل الهاتف؟

ج: عند التكلم أمام لاقطة الصوت في الدائرة الكهربائية بفعل نبضات من التضاغط والتخلخل و بشكل مشابه لتردد موجات صوت المتكلم (التردد نفسه) وهذا التغير بالتيار ينتقل خلال الأسلام إلى سماعة الهاتف الآخر والذي يمر عبر المغناطيس الكهربائي الذي يجذب بدوره قرصا من الحديد المطاوع فيتنبذب مولدا موجات صوتية في الهواء مشابهة لصوت المتكلم

س : ما المقصود بالمرحل الكهربائي؟ ذاكرا استعمالات المرحل الكهربائي؟ أو ما الغرض منه؟ وزاري ٢٠١٣

- ج : هو عبارة عن مفتاح مغناطيسي يستعمل كأداة للتحكم في إغلاق وفتح الدائرة الكهربائية. وما الغرض منه :
١. في السيارة يعمل المرحل بالتحكم في تشغيل دائرة التيار الكبير بواسطة تيار صغير عنده إدارة تشغيل السيارة.
 ٢. يعمل على فتح وإغلاق الدائرة الإلكترونية ذاتياً.

س : ما الفائدة العملية من وجود المرحل في السيارة؟ وزاري ١٦٢٠١٦

للتحكم في تشغيل دائرة التيار الكبير (المحرك) عند بداية التشغيل بواسطة تيار صغير عنده إدارة مفتاح السيارة.

س : ما الفائدة العملية من وجود المرحل في الدوائر الإلكترونية؟

ج : يعمل على فتح وإغلاق الدائرة الإلكترونية ذاتياً.

الحث الكهرومغناطيسي و القوة الدافعة الكهربائية المحتثة

س : اشرح نشاط توضح فيه كيفية توليد التيار الكهربائي باستعمال مجال مغناطيسي؟ وزاري ٢٠١٢ + ٢٠١٤ + ٢٠١٨ + ٢٠١٦

٣٥٢٠١٤ + ٣٥٢٠١٨ + ١٦٢٠١٦ + ٢٠١٢ + ٢٠١٢

الأدوات :

١- مغناطيس دائمي بشكل حرف.U

٢- كلفانوميتر

٣- سلك موصل معزول

الخطوات :

١. نصل طرفي السلك بطرف في الكلفانوميتر ونحرك السلك باتجاه موازي لخطوط المجال المغناطيسي نلاحظ عدم انحراف مؤشر الكلفانوميتر بسبب عدم حصول تغيير في المجال المغناطيسي .

٢. نحرك السلك باتجاه عمودي على خطوط المجال نلاحظ انحراف مؤشر الكلفانوميتر باتجاهين متعاكسين على جانبي صفر الكلفانوميتر بسبب حصول تغيير في المجال المغناطيسي .

٣. عند توقف الموصل عن الحركة نلاحظ عدم انحراف مؤشر الكلفانوميتر.

الاستنتاج :

إن التيار الكهربائي الآني (اللحظي) الذي يتولد في السلك على الرغم من عدم وجود بطارية في دائريته الكهربائية يسمى بالتيار المحتث لأن تيار نشأ من تغيير المجال المغناطيسي

س : كيف يتولد التيار المحتث في الدائرة الكهربائية المففلة؟

ج: عندما يقطع السلك خطوط المجال المغناطيسي (عند حصول التغير في عدد خطوط القوة المغناطيسية في وحدة الزمن) ولا يتولد هذا التيار عندما يتحرك السلك في اتجاه موازي لخطوط المجال المغناطيسي.

س : وضح بنشاط عملي تبين في كيفية توليد القوة الدافعة الكهربائية المحتثه ؟

الأدوات :

١- ساق مغناطيسية

٣- ملف اسطواني

٣- كلفانوميتر

الخطوات :

١. نربط طرفي الملف بطرفى الكلفانوميتر
٢. نحرك المغناطيس و نقربها من الملف بموازاة طول الملف و نلاحظ انحراف مؤشر الكلفانوميتر الذي يشير إلى انسياط التيار المحتث فيه .
٣. ثبت المغناطيس بالقرب من الملف (نلاحظ استقرار مؤشر الكلفانوميتر عند الصفر يعني عدم تولد تيار محتث) .
٤. نسحب الساق المغناطيسية من داخل الملف إلى الخارج
نلاحظ انحراف مؤشر الكلفانوميتر الذي يكون باتجاه معاكس للحالة السابقة .

الاستنتاج :

إن التيار المحدث في الدائرة الكهربائية المففلة ينشأ عندما يتحرك المغناطيس او الملف مسبباً تغير في خطوط المجال المغناطيسي بينما لا ينشأ التيار المحتث إذا لم يتحرك أي منهما لعدم حصول تغير في خطوط المجال المغناطيسي .

س/ ما سبب تولد تيار محتث في سلك موصل يقطع عموديا خطوط المجال المغناطيسي بالرغم من عدم وجود بطارية (مصدراً)؟

ج/ بسبب تولد قوة دافعة كهربائية محتثة (e.m.f) عبر طرفي ذلك السلك التي تكون بمثابة فرق الجهد اللازم لحركة الشحنات من طرف آخر .

س: ما تفسير تولد التيار المحدث في الدائرة المففلة؟

ج: بسبب تولد قوة دافعة كهربائية محتثة على طرفي الموصل .

س/ ما هو التيار الكهربائي المحتث؟ وكيف ينشأ (يتولد)؟

ج/ هو تيار كهربائي ينشأ في الدائرة الكهربائية المففلة عندما تكون هناك حركة عمودية للمغناطيس داخل الملف او حركة الملف بصورة عمودية بالنسبة للمغناطيس مما يسبب تغيراً في خطوط المجال المغناطيسي .
وتفصيل **توليد التيار المحتث** هو بسبب تولد فرق جهد محتث على طرفي الموصل يسمى بالقوة الدافعة الكهربائية المحتثة *emf* والتي تفاصس بوحدة الفولت

س: ما الشروط الواجب توفرها لتوليد تيار كهربائي محتث؟

١. أن يكون السلك الموصل او الملف جزءاً من دائرة كهربائية محتثة
٢. أن يتحرك المغناطيس او السلك او الملف مسبباً تغير في المجال المغناطيسي .

س: على ماذا يعتمد شدة التيار الكهربائي المحتث المتولد في الموصل؟

١. عدد لفات الملف (يتنااسب طرديا)
٢. السرعة الحركة النسبية للمغناطيس او الملف (يتنااسب طرديا)
٣. شدة القطب المغناطيسي (يتنااسب طرديا)

س/ عرف ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي ومن الذي اكتشفها؟ وما الفائدة العملية لها؟ ١٣ + ٢٠١٧ + ٢٠١٣ + ٢٠١٧

٢٠١٩ + ٢٠١٨

ج/ وهي ظاهرة توليد فولطية محنتة عبر موصل كهربائي يقع في مجال مغناطيسي متغير او عن طريق حركة نسبية بين الموصل والمجال المغناطيسي يحدث فيها تغير في المجال المغناطيسي. اكتشفها العالم فراداي. الفائدة العملية منها / تعتبر أساس عمل العديد من الأجهزة الكهربائية أهمها المولد الكهربائي حيث أدى اكتشاف الصادرة إلى تطور كبير في وسائل إنتاج الطاقة الكهربائية ونقلها وتوزيعها خلال شبكات النقل.

س/ ما الذي يحصل عند دوران ملف بين قطبي مغناطيسي؟ وزاري ١٨ + ٢٠١٦ + ٢٠١٣ + ٢٠١٧ + ٢٠١٦

١٥٢٠١٩

ج/ عند دوران الملف داخل مجال مغناطيس منتظم قاطعا خطوط القوة المغناطيسية سيحدث تغيرا في خطوط القوة المغناطيسية فتتولد قوة دافعة كهربائية محنتة مسببة انسياط تيار كهربائي منتسب في ملف النواة ينتقل عبر الحلقتين المعدنيتين.

س/ علل / عدم انحراف مؤشر الكلفانوميتر عند حركة الموصى بصورة موازية لخطوط المجال المغناطيسي؟

ج/ ان عدم انحراف مؤشر الكلفانوميتر بسبب عدم حصول تغير في المجال المغناطيسي.

تطبيقات ظاهرة الحث الذاتي

س : اذكر بعض تطبيقات ظاهرة الحث الذاتي ؟

١. المولد الكهربائي للتيار المتناوب
٢. المولد البسيط للتيار المستمر

 المولد الكهربائي للتيار المتناوب

س: ما هو المولد الكهربائي للتيار المتناوب ؟

ج: المولد الكهربائي للتيار المتناوب هو جهاز يعمل على تحويل الطاقة الميكانيكية (الحركية) إلى طاقة كهربائية بوجود مجال مغناطيسي ويعد المصدر الرئيسي المستعمل في إنتاج الطاقة الكهربائية.

س : ما مبدأ عمل المولد الكهربائي ؟

اساس عمله هو مبدأ الحث الكهرومغناطيسي

س: مما يتربّب المولد الكهربائي للتيار المتناوب ؟

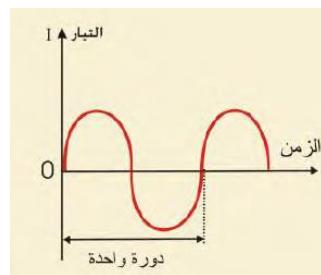
١. ملف من سلك موصل معزول ملفوف حول قلب من الحديد المطاوع .
٢. حلقتين معزولتين بعضهما .
٣. فرشتان من الكاربون (فحمات) .
٤. مغناطيس دائمي أو مغناطيس كهربائي بشكل حرف U .

س: وضح عمل المولد الكهربائي (أو ماذا يحدث عنده دوران ملف بين قطبي المغناطيس)؟

ج: عند دوران الملف داخل المجال مغناطيسي منتظم قاطعا خطوط القوة المغناطيسية تولد قوة دافعة كهربائية محنته emf مسببة انسياط تيار كهربائي منتسب في ملف النواة ينتقل عبر الحلقتين المعدنيتين والفرشاتين الملامستين لهما إلى الدائرة الكهربائية الخارجية ويسماى بالتيار المتناوب

س : وضع بالرسم التيار الخارج من مولد بسيط التيار متناوب؟

ج:



س: ما الفائدة العملية من فرشتها الكاربون (الفحمات)؟

ج: ربط الملف في الدائرة الخارجية الكهربائية.



المولد البسيط للتيار المستمر

س/ مم يتركب مولد التيار المستمر؟

١. ملف من سلك موصى ملفوظ حول قلب من الحديد المطاوع .
٢. المبادل (عبارة عن نصف حلقة معدنية معزولتين كهربائيا عن بعضهما و متصلتين بطرفي ملف النواة) .
٣. فرشتان من الكاربون (فحمات) .
٤. مغناطيس دائمي بشكل حرف U .

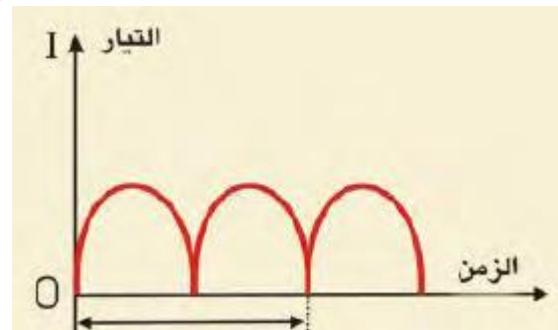
س : ما فائدة المبادل في المولد البسيط للتيار المستمر؟

ج: يعطي تيار باتجاه واحد والذي يسمى بالتيار المستمر.

ملاحظة : يتم تحويل مولد تيار متناوب إلى مولد التيار المستمر وذلك برفع حلقي الزلق منه وربط طرفي الملف بنصف حلقة معدنية معزولتين كهربائيا ومتصلتين بطرفي ملف النواة تسمى المبادل

س: وضع بالرسم التيار الخارج من مولد بسيط للتيار المستمر؟

ج:



س: ما الفرق بين مولد التيار المتناوب و مولد التيار المستمر من حيث :

١. التيار الخارج من كل منها
٢. الأجزاء التي يتتألف منها ؟

مولد التيار المستمر	مولد التيار المتناوب
يولد تيار متغير في المقدار الثابت في الاتجاه	١- يولد تيار متغير في المقدار والاتجاه
يوصل طرفا ملفه إلى نصف حلقه معدنية معزولتين كهربائياً عن بعضهما	٢- يوصل طرفي ملفه بحلفتين معدنيتين منفصلتين

تطبيقات التيار الكهربائي

س: ما هو المحرك الكهربائي ؟ وما هو مبدأ عمل المحرك الكهربائي؟ وزاري ١٤٢٠١٦

ج: هو جهاز يحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية بوجود مجال مغناطيسي متغير .
مبدأ عمله : يعتمد على مبدأ القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك ينساب فيه تيار كهربائي مستمر موضوع في مجال مغناطيسي.

س : ذكر عدد من الأجهزة التي يستخدم فيها المحرك الكهربائي؟

ج : يستخدم المحرك الكهربائي في تشغيل العديد من الأجهزة مثل: المكنسة الكهربائية، المثقب الكهربائي، الخلط الكهربائي، المروحة الكهربائية وغيرها.

س: ما هي مكونات المحرك الكهربائي الذي يعمل بالتيار المستمر ؟

١. نواة المحرك : عبارة عن ملف من سلك من النحاس معزول يحوي داخله على قطعة من الحديد المطاوع
٢. مغناطيس دائمي قوي يوضع الملف بين قطبيه .
٣. المبادل : عبارة عن نصف حلقه معدنية معزولتين عن بعضهما ويتصلان بطرفين سلك ملف النواة يدورون مع ملف النواة
٤. فرشستان من الكاربون تلمسان نصف المبادل متصلتان بقطبي مصدر للتيار الكهربائي المستمر.

س : ما الفائدة العملية من وجود المبادل في المحرك؟ وزاري ٢٤٢٠١٢

يعمل المبادل على عكس قطبية التيار المتناوب ليزود المحرك بتيار نبضي باتجاه واحد يحافظ على استمرارية دوران نواة المحرك باتجاه واحد.

س: اشرح عمل المحرك الكهربائي ؟ ماذ يحصل عندما ينساب تيار كهربائي مستمر في نواة المحرك الكهربائي؟

ج: عند إغلاق الدائرة الكهربائية ينساب تيار كهربائي مستمر في الدائرة الخارجية إلى ملف النواة وتمر في طرفي الملف باتجاهين متعاكسين و بتأثير المجال المغناطيسي للتيار المار في ملف النواة والمجال الناشئ عن المغناطيس الدائم تتدفق قوتان متعاكستان في الاتجاه متساويان في المقدار على جانبي الملف تعملان على تدوير الملف حول محورها داخل مجال مغناطيسي ويستمر الملف بالدوران باتجاه واحد بسبب وجود المبادل.

أسئلة الفصل السادس :

س ١: اختار العبارة الصحيحة لكل مما يأتي :

١- القوة الدافعة الكهربائية المحتثه (emf) تولد من تغير:

- (a) المجال الكهربائي.
(b) المجال المغناطيسي
(c) فرق الجهد الكهربائي.
(d) القوة الميكانيكية.

٢- يزداد مقدار التيار المحتث المولود في دائرة ملف سلكي إذا :

- (a) تحرك المغناطيسي ببطء داخل ملف.
(b) تحرك المغناطيسي بسرعة داخل الملف.
(c) يكون المغناطيسي ساكنًا نسبة لملف.
(d) سحب الملف ببطء بعيداً عن المغناطيسي.

٣- يمكن تحويل ملف للتيار المتناوب إلى مولد للتيار المستمر وذلك برفع حلقة الزلق منه وربط طرفي الملف بـ :

- (a) مبادر**.
(b) مصباح كهربائي.
(c) سلك غليظ.
(d) فولطميتر.

٤- المولد الكهربائي يحول الطاقة الميكانيكية إلى طاقة :

- (a) كيميائية.
(b) كهربائية.
(c) مغناطيسية.
(d) صوتية.

٥- يعمل المحرك الكهربائي على تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة :

- (a) ميكانيكية**.
(b) كيميائية.
(c) مغناطيسية.
(d) صوتية.

٦- أي العوامل التالية لا تزيد قوة المغناطيسي الكهربائي لملف :

- (a) إدخال ساق نحاس داخل جوف الملف**
(b) إدخال ساق حديد داخل جوف الملف
(c) زيادة عدد لفات الملف لوحده الطول
(d) زيادة مقدار التيار المناسب في الملف.

٧- لفة سلك موصل معزول حول مسمار من حديد مطاوع وربط طرفي السلك ببطارية فولطيتها مناسبة أي من العبارات الآتية غير الصحيحة لهذه الحالة:

- (a) مسمار من الحديد المطاوع يكون مغناطيسياً كهربائياً
- (b) أحد طرفي المسمار يصير قطبان شمالي والأخر قطبان جنوبيا .
- (c) يولد المسمار مجال مغناطيسي في المحيط حوله .
- (d) يزول المجال المغناطيسي للمسمار بعد فترة زمنية من انقطاع التيار الكهربائي .

٨- الشحنات الكهربائية المتحركة تولد :

- (a) مجال كهربائي فقط .
- (b) مجال مغناطيسي فقط .
- (c) مجال كهربائي و مجال مغناطيسي .

س ٢ : بم يتميز المغناطيس الكهربائي عن المغناطيس الدائمي ؟ وزاري ١١٢٠١١

- استعماله في رفع قطع الفولاذ وال الحديد والسكراب في المصانع ونقلها إلى أماكن أخرى مناسبة لأن مجاله يتلاشى بانقطاع التيار الكهربائي ولا يمكن استعمال المغناطيس الدائمي لهذا الغرض .
- من الممكن عكس قطبي المغناطيس الكهربائي بعكس ربط قطبي البطارية الكهربائية ولا يمكن ذلك للمغناطيس الدائم .
- يمكن تغيير قوته المغناطيسية بتغيير مقدار التيار المناسب خلال ملفه .
- في الآلات الكهربائية التي تعتمد في عملها على تأثير المغناطيسى للتيار الكهربائي (تمغناط وقطي) كما في الجرس الكهربائي .
- يستعمله الجراحون لإزالة شظايا الحديد من الجروح و شظايا الحديد النابضة في العين .
- يستعمل في المولدات الكهربائية والمحركات الكهربائية ذات الإنارة الذاتية وفي تسجيل البرامج التلفازية والصوتية بواسطة الشرطة مغناطيسية .
- للحصول على مجال مغناطيسي يمكن السيطرة عليه .

س ٣ : في الشكل المجاور تتحرك ساق مغناطيسية داخل الجوف الملف

a - ما سبب انسيابة تيار كهربائي في جهاز المليء أمبير المربوط بين طرفي الملف ؟

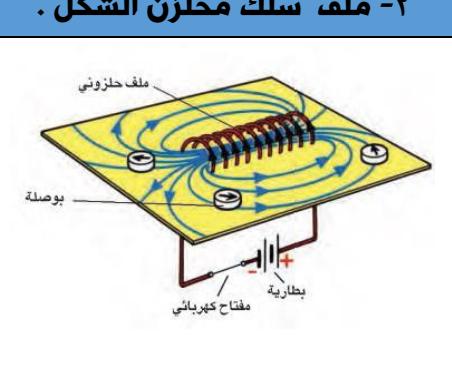
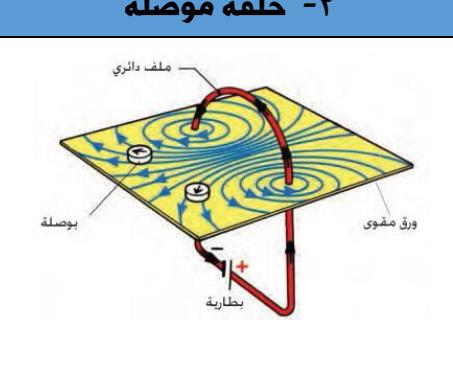
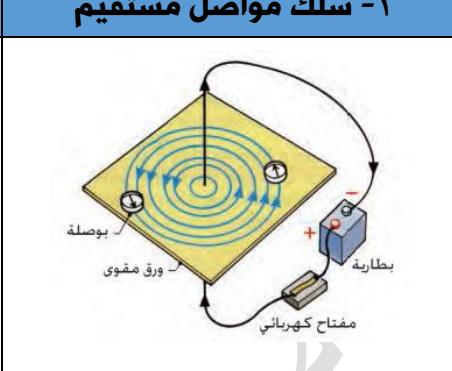
b - ما مصدر الطاقة الكهربائية المتولدة في الدائرة ؟



- ج : a- بسبب تولد قوة دافعة كهربائية معاكسة على طرفي الملف الدائرة الكهربائية .
- b- مصدر الطاقة الكهربائية المتولدة في الدائرة الكهربائية من إنجاز شغل خارجي للتغلب على القوة المعرقلة لحركة المغناطيس .

س٤: أرسم شكلاً توضع في خطوط القوى المغناطيسية في مجال مغناطيسي ناتج عن انساب تيار كهربائي

مستمر في :

١- سلك موصل مستقيم	٢- حلقة موصلة	٣- ملف سلائط ملزن الشكل .
		

س٥: وضع مع ذكر السبب في أي من الحالتين الآتيتين يتأثر سلك موصل مستقيم ينساب فيه تيار كهربائي بقوة مغناطيسية عند وضعه داخل مجال مغناطيسي منتظم ؟

- a- إذا كان طول سلك عموديا على خطوط المجال المغناطيسي .
b- إذا كان طول سلك موازيا لخطوط المجال المغناطيسي .

- ج : a. إذا كان طول سلك عموديا على خطوط المجال المغناطيسي المنتظم الموضوع فيه السلك وانساب فيه تيار كهربائي يتتشوه المجال المغناطيسي ويتأثر السلك بقوة مغناطيسية .
b. لا يتأثر السلك في أي قوة مغناطيسية عندما ينساب تيار ولا يتتشوه المجال المغناطيسي لأن المجالين متعمدان ولا يؤثر أحدهما على الآخر .

س٦: يزداد المجال المغناطيسي لملف ينساب فيه تيار كهربائي مستمر عند وضع قطعة حديد في جوفه ، علل ذلك ؟

ج : ذلك لزيادة كثافة الفيصل المغناطيسي خلال قطعه الحديث لأن نفاذية المغناطيسية للحديد أكبر من النفاذية المغناطيسية للهواء .

س٧: ما المكونات الأساسية ١- المولد الكهربائي ٢- المحرك الكهربائي ؟

المولد الكهربائي للتيار المتناوب :

- ملف من سلك موصل معزول ملفوف حول قلب من الحديد المطاوع .
- حلقتين معزولاتين بعضهما .
- فرشتنان من الكاربون (فحمات) .
- مغناطيس دائمي أو مغناطيس كهربائي بشكل حرف U .

المحرك الكهربائي :

- نواة المحرك (عبارة عن ملف من سلك من النحاس معزول يحوي داخله على قطعة من الحديد المطاوع)
- مغناطيس دائمي قوي يوضع الملف بين قطبيه .
- المبادل (عبارة عن نصفي حلقة معدنية معزولاتين عن بعضهما ويتصلان بطرف في سلك ملف النواة يدورون مع ملف النواة) .
- فرشتنان من الكاربون تلمسان نصفي المبادل متصلتان بقطبي مصدر للتيار الكهربائي المستمر .

س ٨ : ما مبدأ عمل كل من a - المحرك الكهربائي b- المولد الكهربائي .

مبدأ عمل المحرك الكهربائي :

ج : يعتمد على مبدأ القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك ينساب فيه تيار كهربائي مستمر موضوع في مجال مغناطيسي.

مبدأ عمل المولد الكهربائي :

اساس عمله هو مبدأ الحث الكهرومغناطيسي

س ٩ : . ما الفرق بين مولد التيار المتناوب و مولد التيار المستمر من حيث :

a- الأجزاء التي يتالف منها b - التيار الخارج من كل منهما .

ج :

مولد التيار المستمر	مولد التيار المتناوب
يولد تيار متغير في المقدار الثابت في الاتجاه	١. يولد تيار متغير في المقدار والاتجاه
يوصل طرفا ملفه إلى نصفي حلقة معدنية معلقة بثوابت كهربائية عن بعضهما	٢. يوصل طرفي ملفه بحلقتين معدنيتين منفصلتين

المحولة الكهربائية

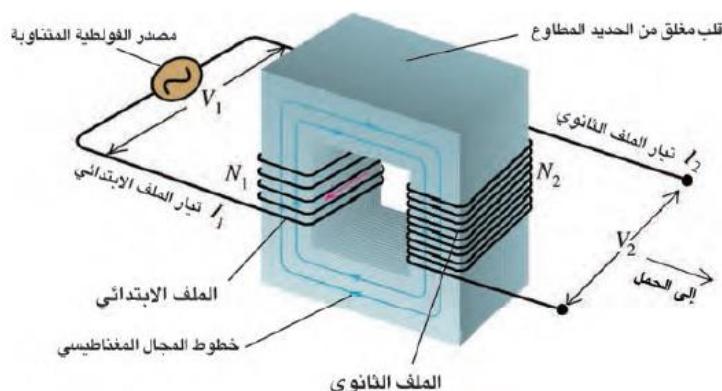
الفصل السابع

تستثمر الطاقة الكهربائية في الإضاءة والتدفئة وتشغيل الأجهزة الكهربائية المختلفة ...

يتولد التيار المحتث من تغير خطوط المجال المغناطيسي خلال الموصى في وحدة الزمن أو نتيجة حصول حركة نسبية بين الموصى والمجال المغناطيسي الواضح للموصى مترنة بحدوث تغير في الفيصل المغناطيسي الواضح . في بعض الأحيان يتطلب الأمر تغيير الفولطية المتناوبة أما برفع مقدارها أو بخفضها، وللتغيير مقدار الفولطية الخارجية من أي مصدر متناوب نستخدم (المحولة الكهربائية) ...

تستعمل بعض المحولات الكهربائية لرفع مقدار الفولطية كما في جهاز التلفاز.

يستعمل بعض المحولات لخفض مقدار الفولطية كما في أجهزة المذيع والمسجل وغيرها.



التيار المحتث

س: كيف يتولد تيار محتث في ملف ثانوي نتيجة لتغير خطوط المجال المغناطيسي المتولد في الملف الابتدائي؟

وضح ذلك بنشاط . س: كيف يتولد تيار محتث في ملف وضح ذلك بنشاط ؟

الادوات :

- ١- ملف بشكل أسطوانة مجوفه ٢- ملف حلقي الشكل.
٤- مصدر فولطية متناوب. ٣- مصباح كهربائي.
٥- مفتاح. ٦- ساق من الحديد المطاوع طوله نسبيا .

العمل :

١. نضع داخل الملف الأسطواني ساق حديد مطاوع طوله نسبيا
٢. نربط مصدر الفولطية المتناوبة والمفتاح على التوالي بين طرفي الملف الأسطواني فتدعى الدائرة بدائرة الملف الابتدائي ().
٣. نربط المصباح الكهربائي بالملف الحلقي ((فیدعی هذا الملف بالملف الثانوي)) .
٤. نغلق دائرة الملف الابتدائي نلاحظ توهج المصباح المربوط بالملف الثانوي .

الاستنتاج:

يتولد تيار محتث في الملف الثانوي نتيجة لتغير خطوط المجال المغناطيسي في وحدة الزمن المتولد في الملف الابتدائي والذي يسببه انسياط التيار المتناوب فيه .

س/ كيف يتولد تيار كهربائي محتث في الملف الثانوي للمحولة الكهربائية؟

ج/ نتيجة لتغير خطوط المجال المغناطيسي في وحدة الزمن المتولد في الملف الابتدائي والذي يسببه انسياط التيار المتناوب فيه.

يتولد التيار المحتث في الملف الثانوي للمحولة نتيجة تغير خطوط المجال المغناطيسي خلال قلب الحديد.

المحولة الكهربائية

س: ما المقصود بالمحولة الكهربائية؟

المحولة الكهربائية: هي جهاز يعمل على رفع الفولطية المتناوبة او خفضها فيقل التيار او يزداد نتيجة لذلك.

س: مم تتألف المحولة الكهربائية؟ او وما مكوناتها؟

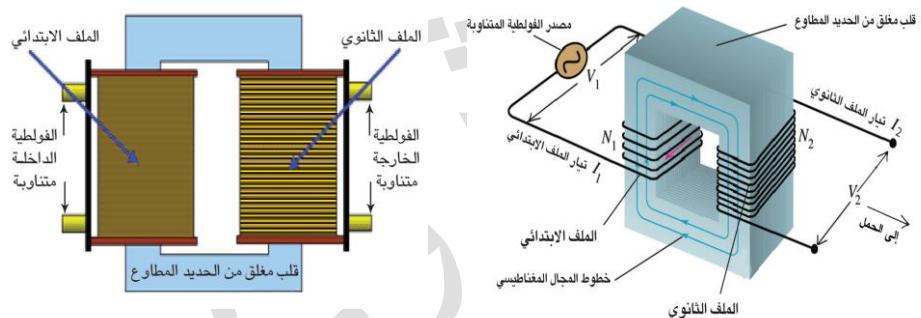
ج: تتألف من ملفين مصنوعين من أسلاك نحاسية معزولة ملفوفة حول قلب مغلق من الحديد المطاوع وهم :

١. الملف الابتدائي: عبارة عن ملف مربوط مع مصدر الفولطية المتناوبة (الفولطية المجهزة للطاقة) وعدد لفاته N_1
٢. الملف الثانوي: عبارة عن ملف مربوط مع الحمل (الجهاز الذي يستغل على المحولة وعدد لفاته N_2)

س/ ما هو الملف الابتدائي والثانوي للمحولة ؟ مع كتابة الرموز لكل واحد منها

الملف الابتدائي: - وهو ملف مصنوع من اسلاك موصولة معزولة و ملفوف حول القلب الحديد المطاوع ويربط طرفاه مع مصدر الفولطية المتناوبة ويرمز له بالرمز N_1 ويقاس بوحدة (لفة) (turn)

الملف الثانوي: - وهو ملف مصنوع من اسلاك موصولة معزولة و ملفوف حول القلب الحديد المطاوع ويربط طرفاه مع الحمل الذي يعمل على الفولطية المتناوبة المجهزة من قبل المحولة ويرمز له بالرمز N_2 ويقاس بوحدة (لفة) (turn)



س: كيف تعمل المحولة الكهربائية؟

ج: تعمل على أساس ظاهرة الحث المتبادل بين الملفين فعند انتساب تيار متناوب في الملف الابتدائي للمحاولة يولد مجالاً مغناطيسياً متغيراً داخل القلب الحديد فيشج هذا المجال الملف الثانوي كما يشج الملف الابتدائي.

س/ ما هو أساس عمل المحولة (مبدأ عمل المحولة) ؟ وزاري ١٥٢٠١٦+١٥٢٠١٥

ج/ الحث المتبادل بين ملفين متجاورين بينهما تواضع تام يوفره القلب الحديد المغلق.

علل / تعدد المحولة الكهربائية من أجهزة التيار المتناوب؟

ج/ لأنها لا تعمل على التيار المستمر الذي لا يولد تياراً محتلاً في الملف الثانوي لعدم حدوث تغير في المجال المغناطيسي داخل القلب الحديد.

علل / لماذا تحتاج المحولة الكهربائية لإشتغالها الى تيار متناوب؟ وزاري ١٥٢٠١٥

ج / لأن التيار المتناوب ينعكس اتجاهه دورياً في ملف المغناطيسي خلال الملفين ويولد تيار محتلاً في كل من الملفين وتنقل القدرة الكهربائية بين الملفين بسبب التغير الحاصل في الفيصل المغناطيسي الذي ولد التيار المتناوب خلال قلب الحديد المغلق.

عل / لا تعمل المحولة الكهربائية على التيار المستمر؟

ج/ لأن التيار الكهربائي المستمر ثابت في المقدار والاتجاه لذلك لا يولد تغير في المجال المغناطيسي داخل القلب الحديدي وبالتالي لا يولد تيار محتث في الملف الثانوي للمحولة.

س/ هل تعمل المحولة الكهربائية لو وضعت بطارية بين طرفي ملفها الابتدائي؟ وضح ذلك؟

ج/ لا تعمل ، لأن تيار البطارية تيار مستمر ثابت المقدار والاتجاه فلا يولد تغيراً في المجال المغناطيسي ولا يولد تياراً محتثاً في الملف الثانوي .

❖ المحولة الكهربائية تعمل على التيار المتناوب وزاري ١٤٢٠١٨

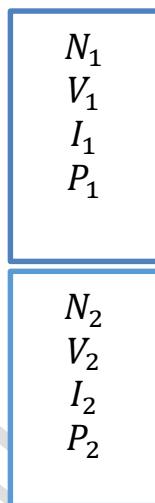
س/ وضح كيف تعمل المحولة الكهربائية على تغيير مقدار الفولطية الخارجة؟

الجواب // بتغير عدد لفات الملف الثانوي وكما يلي :

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$N_2 \times V_1 = N_1 \times V_2$$

$$V_2 = V_1 \times \frac{N_2}{N_1}$$



المحولة الكهربائية تحوي ملفين وكل ملف له معطياته الخاصة :

١- ملف ابتدائي يربط مع مجہز القدرة وفيه عدد لفات الملف الابتدائي
فرق الجهد الملف الابتدائي
التيار المار في الملف الابتدائي
قدرة الملف الابتدائي (القدرة مجہزة)

٢- ملف ثانوي يربط مع الحمل وفيه
عدد لفات الملف الثانوي
فرق الجهد الملف الثانوي
التيار المار في الملف الثانوي
قدرة الملف الثانوي (القدرة المستهلكة)

درستنا سابقا ان القدرة = فرق الجهد × التيار

$$P = I \times V$$

فعد تطبيق القانون اعلاه لكل من دائرة الملف الابتدائي و الملف الثانوي نحصل على :

١- القدرة الداخلة في الملف الابتدائي = تيار الملف الابتدائي I_1 × فولطية الملف الابتدائي V_1

$$P_1 = I_1 \times V_1$$

القدرة الخارجة من الملف الثانوي = تيار الملف الثانوي I_2 × فولطية الملف الثانوي V_2

$$P_2 = I_2 \times V_2$$

إذا فرضنا أن القدرة الداخلة للمحولة تساوي القدرة الخارجة منها أي ان المحولة مثالية (لا يحصل ضياع في القدرة الكهربائية) لذا يمكننا القول أن :

$$P_1 = P_2$$

$$I_1 \times V_1 = I_2 \times V_2$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{I_1}{I_2} \quad \dots \dots \dots \quad 1$$

وبما ان الفولطية V تتناسب طرديا مع عدد لفات الملف N اذا

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \quad \dots \dots \dots \quad 2$$

وبالمقارنة مع معادلة رقم (1) نحصل على معادلة رقم (3)

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1} \quad \dots \dots \dots \quad 3$$

حيث ان $\frac{N_2}{N_1}$ تسمى نسبة التحويل

س/ متى تكون المحولة خافضة وراغفة للفولطية بلاعتماد على نسبة التحويل ؟ وزاري ٢٠١٩

ج/ اذا كانت نسبة التحويل اكبر من الواحد ($\frac{N_2}{N_1} > 1$) فان المحولة راغفة للفولطية

اذا كانت نسبة التحويل اقل من الواحد ($\frac{N_2}{N_1} < 1$) فان المحولة خافضة للفولطية

س: وضع الفائدة من نقل القدرة الكهربائية إلى مسافات بعيدة بفولطية عالية وتيار واطي؟ وزاري ٢٠١٥

ج : وذلك لتقليل الخسارة التي تحصل بسبب المقاومة الكبيرة في هذه الالسلك .

س: قارن بين المحول الراغفة والمحولة الخافضة؟

س/ ما هي مميزات المحولة الخافضة للفولطية ؟

المحولة الخافضة	المحولة الراغفة
١- عدد لفات ملفها الثانوي اقل من عدد لفات الملف الابتدائي	١- يكون عدد لفات الملف الثانوي اكبر من عدد لفات ملفها الابتدائي
٢- الفولتية الخارجة من الملف الثانوي اقل من الفولتية الداخلة إلى ملفها الابتدائي	٢- الفولتية الخارجة من الملف الثانوي اكبر من الفولتية الداخلة إلى ملفها الابتدائي
٣- التيار الخارج من ملفها الثانوي اكبر من التيار الداخل إلى ملفها الابتدائي	٣- التيار الخارج من ملفها الثانوي اقل من التيار الداخل إلى ملفها الابتدائي
٤- نسبة التحويل اقل من واحد	٤- نسبة التحويل اكبر من واحد
٥- مثل المحولات المستعملة في جهاز التلفاز لتجهيز اللحام الكهربائي.	٥- مثل المحولة المستعملة في جهاز التلفاز لتجهيز الفولتية العالية للقاذف الإلكتروني للشاشة

س : اذكر استعمالات المحولة الخافضة ؟

١. معظم المحولات المستعملة في الفولطية الداخلة إلى المنازل من هذا النوع .
٢. المحولة المستعملة في مناطق استلام القراءة المجهزة إلى المدن.
٣. المحولة المستعملة في جهاز اللحام الكهربائي .
٤. المحول المستعملة في شاحنة الموبايل.

س : اذكر استعمالات المحولة الراغفة ؟

١. المحولة المستعملة في جهاز التلفاز في تجهيز الفولطية العالية للقاذف الإلكتروني للشاشة.

٢. المحولة المستعملة في محطات توليد الطاقة الكهربائية عنده إرسالها إلى المدن .

تذكرة : أن المحولة الرافعة للفولطية تكون خاضصة للتيار في الوقت نفسه وبالعكس في المحولة الخاضصة للفولطية تكون رافعة للتيار في الوقت نفسه .

كفاءة المحولة

كفاءة المحولة : النسبة بين القدرة الخارجية P_2 إلى القدرة الداخلية P_1 مضروبة في ١٠٠ % ويرمز لها η ويسمى هذا الرمز (ايتا)

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100\% \quad \text{كفاءة المحولة} = \frac{\text{القدرة الخارجية}}{\text{القدرة الداخلية}} \times 100\%$$

خسائر القدرة في المحولة

س/ ما أنواع خسائر القدرة في المحولة الكهربائية ؟ وكيف يمكن تقليلها ؟ وزاري ٢٠١٨+٢٥٢٠١٨

١. خسارة ناتجة عن مقاومة أسلاك الملفين: تظهر بشكل طاقة حرارية في أسلاك الملفين ، ولتقليلها تصنع الأسلاك من مادة ذات مقاومة صغيرة المقدار (النحاس مثلاً) .

٢. خسارة التيارات الدوامة: تظهر بشكل طاقة حرارية في القلب الحديد ، ولتقليلها يصنع قلب المحولة بشكل صفائح من الحديد رقيقة ومعزولة ومكبوسة.

س/ هناك نوعين من خسائر القدرة في المحولة ناتجة عن _____ وناتجة عن _____ . وزاري ٢٠١٩

ج/ ١- خسائر ناتجة عن مقاومة أسلاك الملفين ٢- خسائر ناتجة عن التيارات الدوامة

س: وضح ما الخسارة الناتجة عن مقاومته أسلاك الملفين وكيف يمكن التقليل منها؟

ج: خسائر ناتجة عن مقاومته أسلاك الملفين تظهر بشكل طاقة حرارية في أسلاك الملف الابتدائي والملف الثانوي في أثناء اشتعال المحولة وهي ناتجة عن المقاومة الاصممية لأسلاك الملفين ولتقليل هذه الخسارة تصنع أسلاك الملفين من مادة ذات مقاومة صغيرة المقدار (كالنحاس) .

س: وضح ما الخسارة الناتجة عن التيارات الدوامة في المحولة وكيف يمكن التخلص منها؟

س/ وزاري ٢٠١٩/ما سبب الخسائر الناتجة عن التيارات الدوامة في المحولة؟ وكيف يمكن تقليلها عملياً؟

ج : خسارة التيارات الدوامة تظهر بشكل طاقة حرارية في القلب الحديد للمحولة اثناء اشتغالها بسبب التغير الحاصل في خطوط المجال المغناطيسي خلال قلب الحديد والذي يولد تيارات محتلة تسمى بالتيارات الدوامة للتقليل هذه الخسائر يصنع قلب المحولة بشكل صفائح من الحديد المطاوع رقيقة و معزولة بعضها عن بعض كهربائياً ومكبوسة كبساً شديداً ومستواها موازي للمجال المغناطيسي .

علل / تصنع أسلاك الملفين للمحولة من مادة ذات مقاومة صغيرة المقدار(النحاس)؟

ج/ وذلك لتقليل الخسارة الناتجة من مقاومة أسلاك الملفين والتي تظهر بشكل طاقة حرارية في الأسلاك.

س / ما المقصود بالتيارات الدوامة؟

ج/ وهي تيارات محتلة داخل القلب الحديد للمحولة اثناء اشتغالها تتوارد بسبب التغير الحاصل في خطوط المجال المغناطيسي

خلال القلب الحديد وتظهر بشكل طاقة حرارية فيه وللتقليل من التيارات الدوامة يصنع قلب المحولة بشكل صفائح من الحديد المطاوع رقيقة ومعزولة بعضها عن بعض كهربائياً ومكبوسة كبساً شديداً ومستواها موازاً للمجال المغناطيسي.

علل : يصنع قلب المحولة الكهربائية بشكل صفائح من الحديد المطاوع رقيقة ومعزولة عن بعضها البعض كهربائياً ومكبوسة؟

ج : لتقليل الخسائر الناتجة من التيارات الدوامة .

س : محاولة كهربائية ربطها ملفها الابتدائي مع مصدر لفولطية المتناوبة. $V = 240$ والجهاز الكهربائي (الحمل) المربوط مع ملفها الثانوي يستغل على فولطية متناوبة $V = 12$ وكان عدد لفات ملفه الابتدائي 500 turn ١- ما نوع المحولة ٢- احسب عدد لفات الملف الثانوي ؟

الحل :

١- المحولة خاضعة لأن V_2 أكبر من V_1

$$2 - \frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow \frac{12}{240} = \frac{N_2}{500}$$

$$240N_2 = 500 \times 12 \times$$

$$N_2 = \frac{500 \times 12}{240} = 25 \text{ turn}$$

$$V_1 = 240 \text{ V}$$

$$V_2 = 12 \text{ V}$$

$$N_1 = 500 \text{ turn}$$

$$N_2 = ?$$

س : اذا كانت القدرة الداخلة في الملف الابتدائي لمحولة كهربائية (220 W) و خسائر القدرة فيها (11 W) جد كفاءة المحولة

الحل :

$$P_{Loss} = P_1 - P_2$$

$$P_2 = 220 - 11 = 209 \text{ W}$$

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100\%$$

$$= 95 \% \quad \eta = \frac{209}{220} \times 100\%$$

$$P_1 = 220 \text{ W} =$$

$$P_2 = ?$$

$$P_{Loss} = 11 \text{ W} =$$

$$\eta = ?$$

س : محولة مثالية عدد لفات ملفها الابتدائي (600 turns) و عدد لفات ملفها الثانوي (1800 turns) وكانت القدرة المتناوبة الداخلة في ملفها الابتدائي (720 W) بفولطية (240 V) احسب التيار المنساب في ملفها الثانوي ؟

الحل :

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

$$P_1 = I_1 \times V_1 \Rightarrow 720 = I_1 \times 240$$

$$I_1 = \frac{720}{240} = 3 \text{ A}$$

$$\frac{1800}{600} = \frac{3}{I_2} \quad 3 = \frac{3}{I_2}$$

$$I_2 = 1 \text{ A}$$

$$N_1 = 600 \text{ turns}$$

$$N_2 = 1800 \text{ turns}$$

$$P_1 = 720 \text{ W}$$

$$V_1 = 240 \text{ V}$$

$$I_2 = ?$$

$$I_1 = ?$$

اسئلة وزارية (واجب)

س١ : محولة كهربائية ربط ملفها الابتدائي مع مصدر لفولطية المتناوبة (220 V) والجهاز الكهربائي (الحمل) المربوط مع ملفها الثانوي يشتغل على فولطية متناوبة (11 v) وكان عدد لفات ملفها الابتدائي (800turns) . ١- ما نوع المحولة ٢- احسب عدد لفات ملفها الثانوي .

س٢ : محولة كهربائية ربط ملفها الابتدائي مع مصدر لفولطية المتناوبة (220 V) والجهاز الكهربائي (الحمل) المربوط مع ملفها الثانوي يشتغل على فولطية متناوبة (10 v) وكان عدد لفات ملفها الثانوي (20turns) . ١- ما نوع المحولة ولماذا؟ ٢- احسب عدد لفات ملفها الابتدائي .

س٣ : محولة كهربائية ربط ملفها الابتدائي مع مصدر لفولطية المتناوبة (220 V) والجهاز الكهربائي (الحمل) المربوط مع ملفها الثانوي يشتغل على فولطية متناوبة (11 v) وكان عدد لفات ملفها الابتدائي (100turns) . ١- ما نوع المحولة ٢- احسب عدد لفات ملفها الثانوي . ٣- نسبة التحويل .

س٤ : محولة كهربائية ربط ملفها الابتدائي مع مصدر لفولطية المتناوبة (240 V) وكان عدد لفات ملفها الابتدائي (500turns) وعدد لفات ملفها الثانوي (25 turns) . جد مقدار ١- الفولطية الخارجى من ملفها الثانوى ٢- نسبة التحويل .

س٥ : محولة كهربائية عدد لفات ملفها الثانوى (25 turns) وعدد لفات ملفها الابتدائي (500 turns) فاذا كانت الفولطية المتناوبة المطبقة على ملفها الابتدائي (12 v) فما مقدار الفولطية المتناوبة على ملفها الثانوى؟ وما نوع المحولة؟ .

س٦ : محولة مثالية (خسائرها مهملة) عدد لفات ملفها الابتدائي (600 turns) وعدد لفات ملفها الثانوى (1800 turns) وكانت القدرة المتناوبة الداخلة في ملفها الابتدائي (w 720 v) بفولطية (240 v) ما التيار المتناوب في ملفها الثانوى؟

س٧ : محولة كهربائية كفاءتها (100%) ونسبة التحويل $\frac{1}{4}$ تعمل على فولطية (240 v) والتيار المناسب في ملفها الثانوى (1.2 A) احسب ١- فولطية الملف الثانوى ٢- تيار الملف الابتدائي؟

س٨ : مصباح كهربائي سجل عليه فولطية (6 v) وقدرة (w 12) وربط هذا المصباح مع الملف الثانوى لمحولة كهربائية وربط ملفها الابتدائي مع مصدر لفولطية المتناوب (240 v) وكان عدد لفات ملفها الابتدائي (8000 turns) فتوهج المصباح توهجا اعتماديا (اعتبر المحولة مثالية) احسب ١- عدد لفات ملفها الثانوى ٢- التيار المناسب في المصباح ٣- التيار المناسب في الملف الابتدائي؟

س٩ : اذا كانت القدرة الخارجى من الملف الثانوى لمحولة كهربائية (w 4800) و خسائر القدرة فيها (w 1200) جد كفاءة المحولة؟

أسئلة الفصل السابع :

س ١/ أختير العبارة الصحيحة لكل مما يأتي :

١) التيار المتناوب المناسب في الملف الثانوي لمحولة كهربائية هو تيار محت مولد بوساطة

(a) مجال كهربائي متغير.

(b) مجال مغناطيسي متغير من خلال قلب الحديد.

(c) قلب حديد المحولة

(d) حركة الملف.

٢) النسبة بين فولطية الملف الثانوي وفولطية الملف الابتدائي في المحولة الكهربائية لايعتمد على :

(a) نسبة عدد اللفات في الملفين

(b) مقاومة أسلك الملفين

(c) الفولطية الخارجية من الملف الابتدائي

(d) الفولطية الخارجية من الملف الثانوي

٣) إذا كان عدد لفات الملف الابتدائي المحولة مثالية (٨٠٠ turns) و عدد لفات الملف الثانوي (٢٠٠ turns) ، وكان التيار المناسب في الملف الثانوي (40A) . فأن التيار المناسب في الملف الابتدائي :

١٠ A (a)

80A (b)

١٦٠A (c)

800A (d)

$$\begin{aligned}
 N_1 &= 800 \text{ turns} \\
 N_2 &= 200 \text{ turns} \\
 I_2 &= 40A \\
 I_1 &=? \\
 \frac{N_2}{N_1} &= \frac{I_1}{I_2} \\
 \frac{200}{800} &= \frac{I_1}{40} \\
 200 \times 40 &= 800I_1 \\
 8000 &= 800I_1 \\
 I_1 &= \frac{8000}{800} = 10 A
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N_2 &= 300 \text{ turns} \\
 N_1 &= 600 \text{ turns} \\
 V_1 &= 240 \text{ volt} \\
 V_2 &=? \\
 \frac{N_2}{N_1} &= \frac{V_2}{V_1} \\
 \frac{300}{600} &= \frac{V_2}{240} \\
 \frac{3}{6} &= \frac{V_2}{240} \\
 3 \times 240 &= 60 \times V_2 \\
 720 &= 60 V \\
 V_2 &= \frac{720}{60} \Rightarrow V_2 = \frac{72}{6} \\
 V_2 &= 12 \text{ volt}
 \end{aligned}$$

٤) محولة كهربائية عدد لفاتها الثانوي (٣٠٠ turns) و عدد لفاتها الابتدائي (٦٠٠ turns) فإذا كانت الفولطية المطبقة على ملفها الابتدائي (240 volt) .؟ فأن الفولطية الخارجية من ملفها الثانوي . تكون :

12V (a)

24 (b)

4800 V (c)

80 V (d)

٥) محولة مثالية (خسائرها مهملة) عدد ملفاتها الابتدائي (٦٠٠ turns) وكان عدد ملفاتها الثانوي (١٨٠٠ turns) وكانت القدرة المتناوبة الدخلة في ملفها الابتدائي (240 watt) بفولطية (240 volt) . فأن مقدار تيار ملفها الثانوي يساوي :

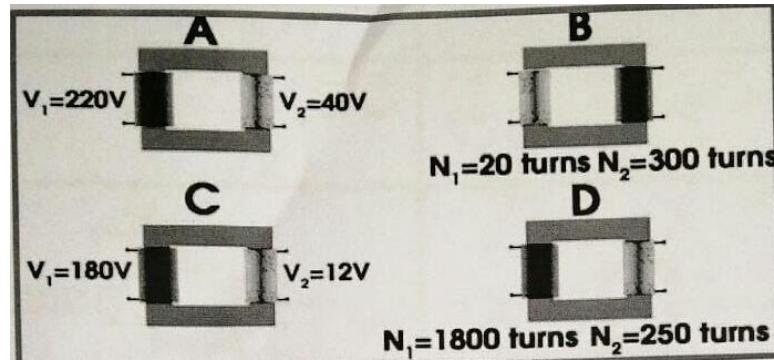
1A (a)

3A (b)

0.1A (c)

0.3A (d)

٦) الشكل التالي يبين اربع انواع من المحولات الكهربائية ، وطبقاً للمعلومات المعطاة في اسفل كل شكل بين أي منها تكون محولة رافعة :



الجواب // **ال اختيار (B)** لأن عدد لفات الملف الثانوي اكبر من عدد لفات الملف الابتدائي أي ان : $(N_2 > N_1)$ وكذلك نسبة التحويل فيهما اكبر من الواحد $(\frac{N_2}{N_1} > 1)$:

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{200}{20} = 15$$

س٢// **بماذا تختلف المحولة الرافعة عن المحولة الخافضة ؟**

ج//

المحولة الخافضة	المحولة الرافعة
١- عدد لفات ملفها الثانوي اقل من عدد لفات الملف الابتدائي	١- يكون عدد لفات الملف الثانوي اكبر من عدد لفات ملفها الابتدائي
٢- الفولتية الخارجية من الملف الثانوي اقل من الفولتية الداخلية الى ملفها الابتدائي	٢- الفولتية الخارجية من الملف الثانوي اكبر من الفولتية الداخلية الى ملفها الابتدائي
٣- التيار الخارج من ملفها الثانوي اكبر من التيار الداخل إلى ملفها الابتدائي	٣- التيار الخارج من ملفها الثانوي اقل من التيار الداخل إلى ملفها الابتدائي
٤- نسبة التحويل اقل من واحد	٤- نسبة التحويل اكبر من واحد
٥- مثل المحولات المستعملة في جهاز التلفاز لتجهيز الفولتية العالية للقاذف الإلكتروني للشاشة .	٥- مثل المحولة المستعملة في جهاز اللحام الكهربائي .

س٣// **ما هو اساس عمل المحولة الكهربائية**

ج/ الحث المتبادل بين ملفين متجلorين بينهما تواضع تام يوفره القلب الحديد المغلق.

س٤// **وضح كيف تعمل المحولة الكهربائية على تغير مقدار الفولطية .**

الجواب // بتغير عدد لفات الملف الثانوي وكما يلي :

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$N_2 \times V_1 = N_1 \times V_2$$

$$V_2 = V_1 \times \frac{N_2}{N_1}$$

س // ٥ في أي المجالات تستعمل المحولة الكهربائية : (وزاري)

المحولة الخافضة للفولطية :

الجواب / تستعمل في المنازل في جهاز التسجيل والمذيع وشاحنة الموبايل وفي بعض الثلاجات الكهربائية وفي اللحام وتستعمل كذلك في نهاية خطوط نقل القدرة الكهربائية الى المستهلك في المدن.

المحولة الرافة للفولطية :

الجواب / تستعمل في جهاز التلفاز لتجهيز الفولطية العالية لقاذف الالكتروني للشاشة وتستعمل في محطات توليد الطاقة الكهربائية عند ارسالها للمدن.

س // ٦ وضح الفائدة الاقتصادية من نقل القدرة الكهربائية الى مسافات بعيدة بفولطية عالية وتيار واطي ؟

ج : وذلك لتنقلي الخسارة التي تحصل بسبب المقاومة الكبيرة في هذه الاسلاك .

س // ٧ لماذا تحتاج المحولة الكهربائية لاشغالها الى تيار متناوب ؟

الجواب // لأن التيار المتناوب ينعكس اتجاهه دوريا ف يولى تغيرا في الفيض المغناطيسي خلال الملفين ويولد تيار محتث في كل من الملفين وتنتقل القدرة الكهربائية بين الملفين بسبب التغير الحاصل في الفيض المغناطيسي الذي ولده التيار المتناوب خلال قلب الحديد المغلق .

او الجواب // لأنها لا تعمل على التيار المستمر وذلك لعدم تولد تيار محتث في الملف الثانوي لعدم حدوث تغير في المجال المغناطيسي داخل القلب الحديد . اما التيار المتناوب يولى مجالا مغناطيسيا متغيرا داخل القلب الحديد . فيشج هذا المجال الملف الثانوي كما يشج لملف الابتدائي .

س // ٨ هل تعمل المحولة الكهربائية لو وضعت بطارية بين طرفي ملفها الابتدائي . وضح ذلك ؟

الجواب // لا تعمل لأن تيار البطارية تيار مستمر ثابت المقدار والاتجاه فلا يولى تغيرا في المجال المغناطيسي ولا يولى تيارا محتثا في الملف الثانوي .

س // ٩ // التجهيز القدرة الكهربائية من محطة توليدتها الى مصنع كبير يبعد عنها ببعد معين . ما نوع المحولة

المستعملة :

١) في بداية خطوط نقل القدرة عند محطة الارسال .

٢) في نهاية خطوط نقل القدرة قبل دخولها المصنع .

الجواب //

١) في بداية نقل خطوط نقل القدرة عند محطة الارسال تستعمل محولة رافعة .

٢) في نهاية خطوط نقل القدرة قبل دخولها المصنع تستعمل محولة خافضة .

س ١ // محولة (كفائتها 100%) ونسبة التحويل فيها $\frac{1}{2}$ تعمل على فولطية متناوبة (220V) والتيار المناسب في ملفها الثنوي (1.1A) احسب :

- ١) فولطية الملف الثنوي .
- ٢) تيار الملف الابتدائي .

الحل //

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{V_2}{220} \Rightarrow 2V_2 = 220$$

$$\therefore V_2 = \frac{220}{2} = 110 \text{ V}$$

$$V_1 = 220 \text{ V}$$

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{2}$$

$$I_2 = 1.1 \text{ A}$$

$$V_2 = ?$$

$$I_1 = ?$$

٢) تيار الملف الابتدائي .

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{I_1}{1.1} \Rightarrow 2I_1 = 1.1 \Rightarrow I_1 = \frac{1.1}{2} = 0.55 \text{ A}$$

س ٢ // محولة كهربائية كفائتها (80%) والقدرة الخارجة منها (4.8kw) ما مقدار القدرة الداخلة في المحولة ؟

الحل :

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100 \%$$

$$\frac{80}{100} = \frac{4.8}{P_1} \Rightarrow 80P_1 = 100 \times 4.8$$

$$\eta = 80\%$$

$$P_2 = 4.8 \text{ kw}$$

$$P_1 = ?$$

$$P_1 = \frac{100 \times 4.8}{80} = \frac{480}{80} = 6 \text{ kw}$$

س ٣ محولة كهربائية كفانتها 95% اذا كانت القدرة الداخلة منها (9.5kw) ما مقدار القدرة الخارجية في المحولة .

الحل

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100 \% \Rightarrow \frac{95}{100} = \frac{P_2}{9.5}$$

$$100P_2 = 95 \times 9.5 \Rightarrow P_2 = \frac{95 \times 9.5}{100} \cong 9 \text{ kw}$$

$$\eta = 95\%$$

$$P_1 = 9.5 \text{ kw}$$

$$P_2 = ?$$

س ٤/ مصباح كهربائي مكتوب عليه فولطية (6V) وقدرة (12W) ربط هذا المصباح مع الملف الثانوي لمحولة كهربائية وربط ملفها الابتدائي مع مصدر للفولطية المتناوبة (240V) وكان عدد لفات ملفها الابتدائي 800 turns فتوهج المصباح توهجاً اعتمادياً . اعتبر المحولة مثالية احسب :

- ١) عدد لفات ملفها الابتدائي
- ٢) التيار المناسب في المصباح
- ٣) التيار المناسب في الملف الابتدائي

الحل

$$1) \frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow \frac{6}{240} = \frac{N_2}{8000} \Rightarrow N_2 = \frac{6 \times 8000}{240} = 200 \text{ turns}$$

$$2) P_2 = I_2 \times V_2 \Rightarrow 12 = 6 \times I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{12}{6} = 2 \text{ A}$$

$$3) \frac{I_1}{I_2} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{I_1}{2} = \frac{6}{240} \Rightarrow I_1 = \frac{2 \times 6}{240} = \frac{1}{20} = 0.05 \text{ A}$$

$$V_2 = 6 \text{ V}$$

$$V_1 = 240 \text{ V}$$

$$N_1 = 8000$$

$$N_2 = ?$$

$$I_2 = ?$$

$$I_1 = ?$$

$$P_2 = 12 \text{ W}$$

الطاقة في حياتنا

س: وضع فائدة الطاقة في حياتنا العملية؟

ج: الطاقة هي احدى المقومات الرئيسية للمجتمعات المتحضرة و نحتاج اليها في تسيير حياتنا اليومية حيث تستعمل الطاقة في تشغيل كثير من المصانع و في تحريك وسائل النقل المختلفة وفي تشغيل الادوات المنزلية وغير ذلك من الاغراض .

س: اذكر صور الطاقة؟ وزاري ٢٠١٣

ج: ١- الضوء . ٢- والحرارة . ٣- الصوت . ٤- الطاقة الميكانيكية . ٥- الطاقة الكيميائية .
 ٦- الطاقة النووية . ٧- الطاقة الكيميائية المخزونة في اواصر الذرات والجزيئات .

س: ما المقصود بالطاقة؟

ج: الطاقة : هي المقدرة على انجاز الشغل واهم وحداتها هي الجول .

س/ تستعمل وحدات متعددة لقياس الطاقة وحسب نوع الطاقة المستعملة. اذكر تلك الوحدات مع القيمة العددية لكل وحدة؟

$$\begin{array}{ll}
 1 \text{ Joule} = \text{ newton} \times \text{ meter} & 1. \text{ الجول} \\
 1 \text{ kilowatt} \text{ hour} = 3.6 \times 10^6 \text{ joule} & 2. \text{ كيلو واط} \text{ ساعة} \\
 1 \text{ horse power} \text{ hour} = 2.68 \times 10^{-19} \text{ joule} & 3. \text{ القدرة الحصانية} \text{ ساعة} \\
 1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ joule} & 4. \text{ الالكترون} \text{ فولط ورمزاها (eV)}
 \end{array}$$

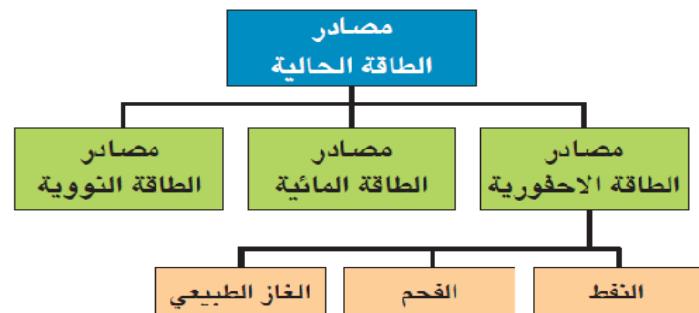
المصادر الحالية للطاقة

س: عدد مصادر الطاقة الحالية في العالم؟ وزاري ٢٠١٣+١٥٢٠١٢

١. المصادر الاحفوريه (النفط _ الفحم _ الغاز الطبيعي) .
٢. مصادر الطاقة المائية .
٣. مصادر الطاقة النووية .

س: ارسم مخطط يوضح مصادر الطاقة الرئيسية الحالية في العالم ؟

ج:



س/ ما الفائدة العلمية من استخدام تكنولوجيا طاقة المياه ؟

ج/ توليد الطاقة الكهربائية وذلك من خلال تحويل طاقة الوضع المخزونة في المياه الى طاقة ميكانيكية تعمل على تدوير التوربينات المولدة للكهرباء

س/ ان الطاقة المتولدة من حركة او سقوط المياه تدعى بالطاقة المائية وزاري ١٤٢٠١٢

س/ مصادر الطاقة المائية تعتمد على تحويل الطاقة الكامنة المختزنة (طاقة الوضع) في الماء الى طاقة ميكانيكية حركية اثناء سقوط الماء؟



ثالثا | مصادر الطاقة النووية .

س/ ما هو الوقود المستعمل في المفاعلات النووية ؟ وزاري ١١+١٤+١٢+١٢٠١٢

ج/ اليورانيوم 235

س/ كيف يمكننا الحصول (انتاج) طاقة كهربائية من مصادر الطاقة النووية؟ وضح ذلك وزاري ١٨+٣٢٠١٧

ج/ تنتج محطات الطاقة النووية الطاقة الكهربائية بالأسلوب نفسه في المحطات الحرارية (البخارية) ولكنها تستعمل منظومة تسمى المفاعل النووي بدلا من غرفة احتراق الوقود. ويعرف المفاعل النووي على انه مصدر انتاج الطاقة الحرارية الهائلة جدا عن طريق انشطار نوى ذرات عنصر اليورانيوم 235 الذي يستعمل كوقود نووي للمفاعل ويستفاد من الحرارة الناتجة من الانشطار النووي لتحويل الماء الى بخار ويدور البخار التوربين الذي يدور مولدات الطاقة فتتولد الكهرباء

س/ لماذا يفضل استعمال الطاقة المتتجدة على أنواع الطاقة غير المتتجدة ؟ وزاري ١٣+١٥+١٤+٢٠١٢

١٤٢٠١٩+٢٠١٧

١. انها طاقة لا تستنفذ

٢. انها طاقة نظيفة (غير ملوثة للبيئة) عكس أنواع الوقود الاحفورى الملوثة للبيئة

٣. يمكن ان تكون متاحة محليا عكس خلافا للوقود الاحفورى

٤. قلة تكاليف انتاج الطاقة منها

ملاحظة :

✓ اليورانيوم عنصر مشبع رمزه U يتكون في الطبيعة من ثلاثة نظائر هي (234-U, 235-U, 238-U)
✓ يتوارد بكثرة في الطبيعة بنسبة تقارب 99.3% من خام اليورانيوم اما النظير 235-U فهو المهم والفعال والقابل للانشطار ونسبة هي اقل من 1% وتم عمله فصله وتجميعه في عملية يطلق عليها التخصيب ويتم بطرائق عده منها الليزر او الانشطار الغازي او الجهاز الطرد المركزي.

س: ما المقصود ١- بتخصيب اليورانيوم ٢- المفاعل النووي؟

١. تخصيب اليورانيوم:- هي عملية فصل اليورانيوم نوع 235-U عن باقي الانواع الاغراض عملية الانشطار النووي

٢. المفاعل النووي :- هو منظومه من الأجهزة تنتج طاقه حراريه هائلة جدا عن طريق الانشطار النووي لذرات عناصر الثقيلة مثل البيورانيوم 235-U.

المصادر البديلة للطاقة

س: ما الاسباب التي جعلت استعمال الطاقة المتجددة تفضل على انواع الطاقة غير متجده؟

١. انها طاقه لا تستنفذ.
٢. طاقه نظيفه (غير ملوثه) على عكس انواع الوقود الاحفورى الذي ينبعث منه عند احتراقه مواد هيدروكربونيه تؤثر في البيئة.
٣. ممكن ان تكون متاحه محليا عكس الوقود الاحفورى.
٤. قله تكاليف انتاج الطاقة منها.

س / يفضل استعمال الطاقة المتجددة على الطاقة غير المتجددة لأنها طاقة تستنفذ؟ هل الجملة السابقة

صحيحة وزاري ٢٠١٨

ج/ خاطئة لأن الطاقة المتجددة لا تستنفذ

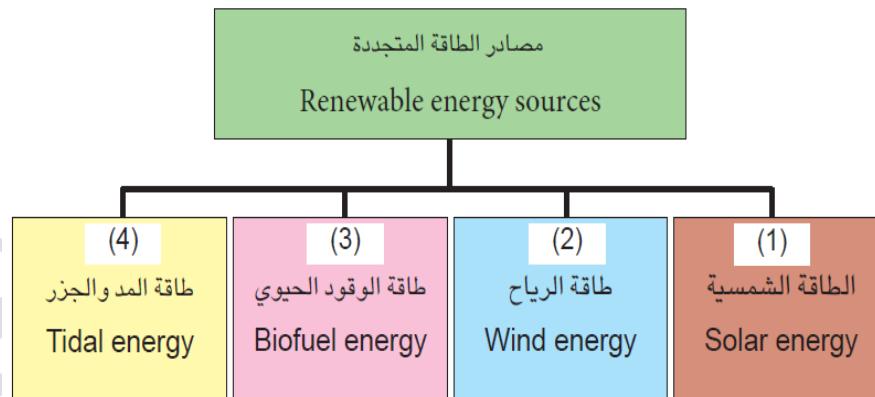
س: عدد اهم مصادر الطاقة البديلة (الطاقة المتجددة)؟ وزاري ١١٢٠١٤+٢٠١٢+٢٠١٥+٢٠١٥

٢٠١٩

ج: ١- الطاقة الشمسية. ٢- طاقه الرياح ٣- طاقه الوقود الحيوى. ٤- طاقه المد والجزر

س:وضح بمخطط تبين فيه مصادر الطاقة المتجددة؟

ج:



س: قارن بين الطاقة الاحفوريه الغير متجدهه والطاقة المتجددة؟

الطاقة الغير متجددة	الطاقة المتجددة
١- تستنفذ	١- لا تستنفذ
٢- طاقه غير نظيفه (ملوثره)	٢- طاقه نظيفه (غير ملوثره)
٣- يمكن ان تكون غير متاحه محليا	٣- متاحه محليا
٤- تكاليف انتاجها عاليه	٤- تكاليف انتاجها قليله

الاستاذه تروت العاجل



اولا : الطاقة الشمسية :-

هي الطاقة التي تستقبلها الارض وتعد مصدر الحياة على سطحها والمصدر المباشر وغير مباشر لمختلف انواع الطاقات المتوفرة عليها.

س: ما هي مميزات الطاقة الشمسية؟ وزارة ١٢ +٢٥٢٠١٤+٢٥٢٠١٥+٣٥٢٠١٥

س : تعد الطاقة الشمسية في طليعة مصادر الطاقة المتجددة (علل ذلك)؟

١. تتميز الطاقة الشمسية بسهولة توفرها في الكثير من بقاع العالم.
 ٢. خلوها من أي تأثيرات سلبية على البيئة حيث لا تتسبب في انطلاق غازات او مواد كيميائية ضاره بالبيئة او الانسان.

س: اذكر استعمالات الطاقة الشمسية؟

١. تقنيه توليد الكهرباء
 ٢. تقنيه التطبيقات الحرارية وهي نوعين.
 - أ-تقنيه تحلية المياه المالحة.
 - ب- تقنيه تسخين المياه والتدفئة.

س: كيف تستخدم الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء؟

ج: وذلك من خلال الخلايا الشمسية او ما يسمى خلايا الفوتوفولطياك.

س: مَا تَعْنِي كَلْمَةُ الْفُوْتُوْفُولْطِيَّكَ؟ وَمَا مَكْوَنَاتُهَا؟

ج: تعني الخلية الشمسية لأنها اشتقت من كلمتين الاولى فتو وتعني الضوء وفولطيك وتعني فرق الجهد. تكون من :

١. طبقة علية من السيليكون مشوبة بالفسفور يسمى نوع N اي يوفر الالكترونات و الطبقة السفلی مشوبة بالبورون ويسمى نوع p اي يكتسب الالكترونات.
 ٢. تطلى بطبقه رقيقة تمنع انعکاس الضوء.
 ٣. تغطي الخلية الشمسية في لوح زجاجي لحمايتها من التأثيرات الجوية.
 ٤. نقطان للتوصيل الخارجي بالدائرة الخارجية.

س: ما ميّدا عمل الخلية الشمسيّة؟

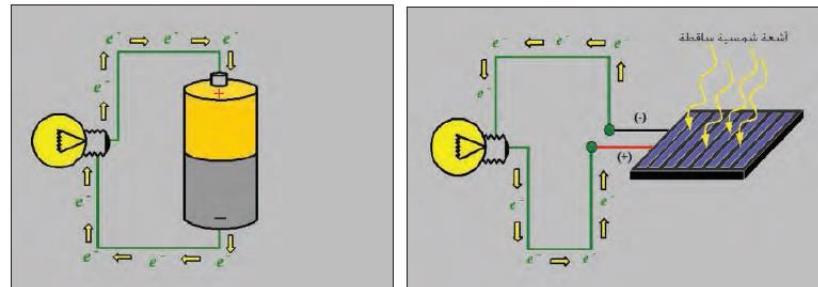
ج: تحول طاقه ضوء الشمس الى طاقه كهربائيه.

س: ما نوع التيار الكهربائي المجهز من الخلية الشمسية؟

ج: تپار کھربائی مستمر DC.

س: ما الاختلاف بين الخلية الحافة والخلية الشمسية؟

ج: الاختلاف بينهما على اساس مبدأ العمل حيث ان مع الخلية الجافه تحول الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية بينما الخلية الشمسية تحول طاقة اشعه الشمس الى طاقة كهربائية .



علل : توصل العديد من الخلايا الشمسية مع بعضها لتكون على شكل الواح شمسيه؟

ج: لأن التيار والجهد الكهربائي المتولد من خلية واحدة لا يكفي للتغذية بالقدرة الكهربائية اللازمة لأن الخلية الواحدة تولد ما بين (1-2 watt) وهي قدره قليله لذلك توصل على شكل الواح شمسيه لغرض زياده الفولطية او التيار حسب الحاجه.

س: ما الغرض من ربط الخلايا الشمسية على التوالى او على التوازي؟

ج: تربط على التوالى لزيادة الفولطية الناتجة و حسب العلاقة $V_{total} = V_1 + V_2 + V_3$ و تربط على التوازي زياده التيار الكهربائي و حسب العلاقة $I_{total} = I_1 + I_2 + I_3$

س: ما المقصود ١- اللوح الشمسي . ٢- جهاز العاكس ؟

١. اللوح الشمسي : هو عدد من الخلايا الشمسية مربوطة مع بعضها البعض على التوالى وعلى التوازي حسب الاستخدام.
٢. جهاز العاكس : جهاز يقوم بتحويل التيار المستمر Dc المجهز من البطاريه المشحونه الى تيار متذبذب Ac لتشغيل الأجهزة الكهربائية المختلفة.

يعتمد الزمن شحن البطاريه على قدره الا الواح الشمسية من حيث عدد خلايا ومساحتها.

س: ما هي العوامل التي يعتمد عليها الطاقة الكهربائية والخلايا الشمسية؟

١. شده الاشعاع الشمسي الساقط .
٢. المساحة السطحية للخلية الشمسية .

ملاحظات

- يمكن حساب القدرة الكهربائية التي تجهزنا بها الخلية الشمسية (القدرة الخارجيه) من خلال العلاقة التالية :

$$P_{out} = I \times V$$

- وكذلك يمكن حساب القدرة الداخلة الى الخلية الشمسية من العلاقة التالية :

$$P_{in} = i \times A$$

حيث ان A المساحة السطحية للخلية وتقاس m^2 و شده الاشعاع الشمسي الساقط الذي هو بحدود $1400 \frac{watt}{m^2}$

- شده الاشعاع الشمسي : هو معدل الطاقة العظمى المستلمة في الثانية الواحدة لكل متر مربع على سطح الارض وهو مقدار ثابت بحدود $1400 \frac{watt}{m^2}$.

كفاءة الخلية الشمسية : النسبة بين القدرة الخارجيه الى القدرة الداخلة . تحسب من العلاقة التالية :

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$$

س: اذا علمت ان ابعاد خلية ($4 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}$) احسب القدرة المستلمة (القدرة الداخلة) اذا كانت شدة الاشعاع الشمسي الساقط على الخلية يساوي $1400 \frac{\text{watt}}{\text{m}^2}$ ؟

الحل :

$$P_{in} = i \times A$$

$$A = L \times W = 4 \times 10^{-2} \times 6 \times 10^{-2} = 24 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$= 336 \times 10^{-2} \text{ W} \quad P_{in} = 1400 \times 24 \times 10^{-4}$$

س: خلية شمسية بشكل مربع ($0.2 \text{ m} \times 0.2 \text{ m}$) فاذا كان مقدار شدة الاشعاع الشمسي الساقط على الخلية يساوي $1400 \frac{\text{watt}}{\text{m}^2}$. وان التيار المتولد من قبل الخلية الشمسية (0.16 A) وبفرق جهد مقداره 12 V احسب كفاءة الخلية الشمسية ؟

الحل :

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$$

$$P_{out} = V \times I = 0.16 \times 12 = 1092 \text{ W}$$

$$P_{in} = i \times A = 1400 \times 0.2 \times 0.2$$

س: اذا كان مقدار التيار الذي ولد لوح شمسي (0.5 A) بفرق جهد (10 V) احسب مقدار القدرة الخارجية .

الحل :

$$P_{out} = V \times I = 10 \times 0.5 = 5 \text{ W}$$

س: اذا كانت كفاءة تحويل خلية شمسية هي (0.12) (اي 12%) وبمساحة سطحية للخلية الشمسية بحدود (0.01 m^2) احسب القدرة الخارجية علما ان مقدار شدة الاشعاع الشمسي على هذه الخلية تساوي $1400 \frac{\text{watt}}{\text{m}^2}$.

الحل :

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$$

$$12\% = \frac{P_{out}}{14} \times 100\% \Rightarrow \frac{12}{100} = \frac{P_{out}}{14}$$

$$P_{out} = \frac{12 \times 14}{100} = 1.68 \text{ watt}$$

التطبيقات الحرارية للطاقة الشمسية

س: عدد بعض من التطبيقات الحرارية للطاقة الشمسية؟

١. تكنولوجيا تسخين الماء والتدفئة (السخان الشمسي) .
٢. تكنولوجيا تحلية المياه باستعمال الطاقة الشمسية .

١. تكنولوجيا تسخين الماء والتدفئة

س: ما هو السخان الشمسي؟

ج: السخان الشمسي : عبارة عن منظومة متكاملة تستعمل في تجميع الأشعة الشمسية الساقطة واستثمار طاقتها الحرارية في تسخين المياه وتدفئة البيوت خلال فتره سطوع الشمس.

علل : تستخدم معادن مطلية باللون الاسود مثل اكاسيد الكروم والكوبالت في منظومات السخان الشمسي؟

ج: لغرض امتصاص اكبر كمية ممكنه من الأشعة الشمسية وان اللون الاسود ماص جيد للأشعة.

ملاحظة : هناك انواع اخرى من السخانات الشمسية تستعمل فيها المرايا بشكل قطع مكافئ للحصول على حراره التسخين

٢. تكنولوجيا تحلية المياه باستعمال الطاقة الشمسية

س: ما هي الطرق المستعملة في تحلية المياه بالطاقة الشمسية؟

١. الطريقة الغير مباشره : تعتمد هذه الطريقة على توفير الطاقة الكهربائية لتشغيل وحدات التحلية باستعمال الخلايا الشمسية للحصول على طاقة حرارية او كهربائية او ميكانيكية.

٢. الطريقة المباشرة: يستعمل ضوء الشمس مباشره لتسخين المياه الغير نقية وتحويله الى بخار ثم تحويل البخار الى ماء

نقى باستعمال المقطار الشمسي.

تستثمر الخلايا الشمسية في توليد الطاقة الكهربائية لتشغيل محركات ترفع مياه الابار



ثانيا | تكنولوجيا الرياح (الطاقة الهوائية)

س: ما هو مبدأ عمل تقنيه الرياح ؟ وزاري ٢٠١٢+١١٠٢٠١٢

ج/استثمار قوة الرياح في تدوير المروحة الهوائية، وتنصل المروحة مع مولد كهربائي فتدور نواة المولد وتتولد نتيجة لذلك الطاقة الكهربائية .

س: على ماذا يعتمد مصدر طاقة الرياح؟ وزاري ٢٠١١

ج : مصدر طاقة الرياح يعتمد على سرعة الرياح والتي يجب ان تكون بمعدلات لا تقل عن $\frac{m}{s}$ ٥.٤ وعلى ان يجري هبوبها لساعات طويلة خلال اليوم

س: اي الاماكن افضل عند استعمال تقنيه الرياح ولماذا؟

ج: المناطق الساحلية والمناطق الصحراوية لأن حركة الرياح تكون سريعة.



س: ما المقصود بالوقود الحيوي؟

ج: الوقود الحيوي : هو الطاقة المستثمرة في الكائنات الحية سواء كانت نباتية او حيوانية و هو اهم مصادر الطاقة المتجددة.

س/ الوقود الحيوي السائل ينتج بنوعين اذكرهما؟ وزاري ٢٠١٦

ج/ ١- وقود الایثانول السائل ٢- وقود الديزل الحيوي

س/ ما المقصود بـ ١- وقود الایثانول السائل ٢- وقود الديزل الحيوي؟ وزاري ٢٠١٣

س: اذكر طرق انتاج سائل الوقود الحيوي؟

١. وقود الایثانول السائل : يستخرج من قصب السكر و البطاطا الحلوة والذرة والتمر حيث يستعمل في مجالات عده منها تشغيل بعض السيارات .

٢. وقود الديزل الحيوي: يستخرج من النباتات الحاوية على الزيوت مثل فول الصويا وزيت عباد الشمس وغيرها.

هناك وقود حيوي غازي (غاز الميثان) يمكن الحصول عليه من التحلل اللاهوائي للمزروعات والفضلات والفاييات وغيرها.



رابعا : تكنولوجيا المد والجزر

س/ ما المقصود بتكنولوجيا طاقة المد والجزر؟ وزاري ٢٠١٤

س/ كيف تستثمر تكنولوجيا المد والجزر في انتاج الطاقة الكهربائية؟

ج/ هي عملية استثمار حركة المد والجزر في توليد الطاقة الكهربائية وتقوم الفكرة على ان منسوب الماء يرتفع وقت المد وينخفض وقت الجزر في البحار والمحيطات وفي ضوء ذلك يشكل فارق ارتفاع وانخفاض منسوب المياه وحركته مصدرًا كبيرًا للطاقة إذا اخذنا بنظر الاعتبار ملايين الامتار المكعبة التي تتعرض لهذه الحركة حيث يمكن الإفادة منها في تشغيل التوربينات لتوليد الطاقة الكهربائية.

س/ ما الفائدة العملية من المولدات الطافية في البحر؟ وزاري ٢٠١٢

ج/ وذلك لتوليد طاقة المد والجزر المستثمرة في توليد الطاقة الكهربائية

س ١ : اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي.

١- من مصادر الطاقة الغير متجددة :

- (a) طاقة المد والجزر.
- (b) طاقة الرياح.
- (c) طاقة الفحم الحجري .
- (d) طاقة الهيدروجين .

٢- أي الأمثلة الآتية هو من مصادر الطاقة المتجددة :

- (a) الغاز الطبيعي.
- (b) النفط
- (c) طاقة الخلايا الشمسية .
- (d) الطاقة النووية.

٣- الخلية الشمسية تصنع من :

- (a) التيتانيوم .
- (b) الألمنيوم .
- (c) الكربون .
- (d) السيليكون .

٤- الخلية الشمسية تحول الطاقة :

- (a) الحرارية إلى طاقة كهربائية.
- (b) الحرارية إلى طاقة ضوئية.
- (c) الشمسية إلى طاقة ضوئية.
- (d) الضوئية إلى طاقة كهربائية .

٥- المولدات الطافية تستعمل في البحر لغرض توليد:

- (a) طاقة الهيدروجين.
- (b) طاقة المد والجزر .
- (c) طاقة الرياح .
- (d) الطاقة الشمسية.

٦- الوقود المستعمل في المفاعلات النووية هو:

- (a) الكادميوم.
- (b) الراديوم
- (c) الثوريوم.
- (d) اليورانيوم .

٧- الطاقة المتولدة من حركة أو سقوط المياه تدعى .

- (a) الطاقة الحيوية .
- (b) طاقة المائية .
- (c) الطاقة الشمسية.
- (d) الطاقة النووية .

٨- معدل الطاقة العظمى المستلمة في الثانية الواحدة لكل متر مربع (شدة الإشعاع الشمسي) على سطح الخلية الشمسية
تساوي:

- 1200 $\frac{\text{watt}}{\text{m}^2}$ (a)
1000 $\frac{\text{watt}}{\text{m}^2}$ (b)
1400 $\frac{\text{watt}}{\text{m}^2}$ (c)
1100 $\frac{\text{watt}}{\text{m}^2}$ (d)

س٢: إذا ازداد عدد الخلايا الشمسية مربوطة على التوالي مع بعضها وضح كيف يتغير مقدار الفولطية الخارجية منها؟

ج : تزداد الفولطية عند ربط الخلايا الشمسية مع بعضها على التوالي .

س٣: توضع طبقة من الزجاج على لوح الخلية الشمسية عند صناعتها؟ ما الفائدة من ذلك؟.

ج : لحماية الخلية الشمسية من التأثيرات الجوية .

س٤: تفضيل الطاقة المتجدد على أنواع الطاقة الغير متجدد؟ وضح ذلك ؟

ج/ خاطئة لأن الطاقة المتجددة لا تستنفذ.

س٥: اذكر مبدأ عمل كل من a - تكنولوجيا الخلايا الشمسية b - تكنولوجيا طاقة الرياح .

ج :

١. مبدأ عمل تكنولوجيا الخلايا الشمسية: هو تحويل طاقة الشمس إلى طاقة كهربائية.
٢. مبدأ عمل تكنولوجيا طاقة الرياح: تحويل الطاقة الميكانيكية (حركة الرياح) إلى طاقة كهربائية. حيث تستثمر قوة الرياح في تدوير المروحة الهوائية، اذ تؤثر الرياح بقوة وتحرك ريش المراوح وتجعلها تدور وتنتصل الطاحونة مع مولد كهربائي فتدور نواة المولد وتتولد نتيجة لذلك الطاقة الكهربائية.

الفصل التاسع فيزياء الجو وتقنية الاتصالات الحديثة

س : ما المقصود بـ ١- جو الأرض ٢- الغلاف الجوي ؟

١. **جو الأرض** : هو عبارة تطلق على غلاف الهواء المحيط بالكرة الأرضية إحاطة تامة.
٢. **الغلاف الجوي** : هو عبارة عن طبقة مكونة من خليط غير متجانس من الغازات بنسب ثابتة تحيط بالكرة الأرضية مرتبطة بها بفعل الجاذبية الأرضية.

س/ يتتألف الغلاف الجوي من خليط من الغازات جميعها متغيرة النسب. هل الجملة السابقة صحيحة ام خاطئة؟

ج/ خاطئة. لأن الغلاف الجوي يتتألف من غازات ذات نسب ثابتة مثل الهواء الجاف

علل : النشاط البشري الغير متوازن يسبب إفساد الغلاف الجوي ؟

ج : لأنه نسب مكونات الغلاف الجوي تتغير عن حالتها الطبيعية فيؤدي إلى تولد احتباس حراري والذي يسبب تغيرات مناخية و فيضانات وانصهار نسب الجليد في القطبين وأعاصير غير مألوفة .

س/ اذكر اربع غازات رئيسية مكونة للغلاف الجوي مع النسب المئوية الخاصة بها؟

- | | |
|---|--|
| ج/ ١- النتروجين (N ₂) بنسبة 78% | ٢- الاوكسجين (O ₂) بنسبة 20.9% |
| ٤- ثانوي أوكسيد الكاربون (CO ₂) بنسبة 0.03% | ٣- اركون (Ar) بنسبة 0.93% |

س/ عرف الاحترار العالمي (الاحتباس الحراري)

ج/ هي ظاهرة بقاء الحرارة في جو الأرض اكثر من المعدل الطبيعي وعدم تسربها إلى الخارج الغلاف الجوي نتيجة امتصاص غاز ثانوي أوكسيد الكاربون المنبعث من المصانع والأنشطة المختلفة

طبقات الغلاف الجوي

س: عدد طبقات الغلاف الجوي؟

ج : ١- التروبوسفير ٢- الستراتوسفير. ٣- الميزوسفير ٤- الثرموسفير ٥- الإكسوسفير



اولاً : طبقة التربوبوسفير

س : مميزات طبقة التروبوسفير؟

س/ تكلم عن طبقة التروبوسفير في الغلاف الجوي ؟ وزارة ٢٥ ٢٠١٩

١. الطبقة الأولى من الغلاف الجوي القريب من سطح الأرض.
 ٢. يمتد ارتفاعها حوالي ١٤ كيلو متر.
 ٣. ضغطها و كثافتها تتناقص بشكل سريع مع زيادة الارتفاع.
 ٤. درجة حرارتها تتناقص بمعدل ثابت 6.5°C الذي يسمى ثابت التناقص.
 ٥. تحدث فيها جميع الظواهر المناخية والتغيرات الجوية وتشكل ٨٠٪ من الغلاف الجوي.

س) ما المقصود بـ(ثابت التناقض) في طبقة التروبوسفير؟

ج/ هو معدل تناقص كل من الكثافة والضغط كلما ارتفعنا عن سطح الأرض حيث تقل درجة الحرارة حوالي 65°C كلما ارتفعنا كيلومتر واحد



ثانياً: طبقة الستراتوسفير

س : ما مميزات طبقة الستراتوسفير ؟

١. هي الطبقة الثانية من الغلاف الجوي القريبة من سطح الأرض .
 ٢. يمتد ارتفاعها حوالي من 14 km إلى 50 km .
 ٣. ضغطها وكتافتها أقل من الطبقة الأولى .
 ٤. درجة حرارتها تزداد حيث (15°C - إلى 50°C) .
 ٥. تحتوي على طبقة الأوزون .

س/ وزيري ١٤/ اد/ عرف طبقة الأوزون وفي أي طبقة من طبقات الغلاف الجوي يتولد ؟

ج/ وهي مظلة واقية لكل كائن حي على سطح الأرض اذ تقوم بحجب الاشعاع المؤذى نوع C من الاشعة فوق البنفسجية ويتولد الأوزون من الاشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس في طبقة الستراتوسفير حيث تأتي تلك الاشعة بثلاث أنواع

A,B,C

١٧ وزاري؟ الأرض سطح على حى كائن كل مظلة واقية الأوزون طبقة تعد علّل/

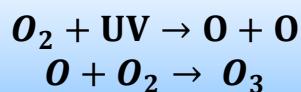
ج/ لأنها تقوم بحجب الاشعاع المؤذن نوع C من الاشعة فوق البنفسجية الذي يعد من اخطر أنواع الاشعة الضارة بالكائنات الحية

س: أين تقع طبقة الأوزون؟ وما فائدتها؟ أو في أي طبقة من طبقات الجو يتولد الأوزون؟

ج : تقع في طبقة الستراتوسفير و اكبر تركيز لها يكون على ارتفاع ٢٥ كيلو متر عن سطح الأرض فوائدنا تقينا من الأشعة فوق البنفسجية الضارة خصوصاً نوع C .

س : وضح كيف تتشكل طبقة الأوزون في الجو؟ اذكر المعادلة الكيميائية ؟

ج: ان الأشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس نوع A و B تمتثل من قبل جزيئات الأكسجين O_2 الموجودة في الجو حيث تتفكك هذه الجزيئات إلى ذرتين $O + O$ وبعدها تندمج كل ذرة مع جزيئية أوكسجين O_2 لتكون جزيئه الأوزون O_3 في المعادلة الكيميائية التالية :



س : ما المقصود بثقب الأوزون ؟ أو على ماذا يدل مصطلح الأوزون ؟

ج: ثقب الأوزون : هو مصطلح يدل على انخفاض تركيز الأوزون في منطقة معينة . كما هو الحال في انخفاض مستوى تركيز الأوزون عند القطبين الجغرافيين .

س : صنف الأشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس ؟

١. أشعة نوع C تؤثر على الأحياء الموجودة على سطح الأرض.
٢. أشعة نوع B لها تأثيرات سلبية إذا تعرض لها الإنسان لفترة طويلة قد تسبب سرطان الجلد.
٣. أشعة نوع A تتحدد مع B لتكون طبقة الأوزون.

ثالثا : طبقة الميزوسفير

س : ما مميزات طبقة الميزوسفير؟

١. موجودة في منتصف الغلاف الجوي وتمتد من ارتفاع ٥٠ كيلو متر إلى ٩٠ كيلو متر .
٢. مكوناتها الغازية (الهيليوم والهيدروجين) .
٣. ذات ضغط منخفض وقليل الكثافة .
٤. درجة الحرارة تتحفظ إلى أقصى ما يمكن تبلغ حوالي $120^{\circ}C$.

❖ تدعى طبقة الغلاف الجوي الموجودة في منتصف الغلاف الجوي المحصور بين ٥٠km إلى ٩٠km طبقة الميزوسفير

وزاري ١٤٢٠١٨

رابعا : طبقة الترموسفير

س : ما مميزات طبقة الترموسفير؟

١. طبقة ساخنة فوق الـ ميزوسفير تعرف طبقة الحرارية.
٢. ترتفع من ٩٠ كيلو متر حتى ارتفاع ٥٠٠ كيلومتر.
٣. تسمى أيضاً طبقة المتينة الأيونوسفير.
٤. تتصف بزيادة درجة حرارتها مع الارتفاع عن سطح الأرض و تصل إلى حوالي ١٠٠٠ عند الحافة العليا.
٥. تعكس الموجات الراديوية ذات التردد الأقل من ٣٠٠ كيلو هرتز.

س/ تمتاز طبقة الترموسفير بـ قابليتها على عكس الموجات الراديوية . هل الجملة السابقة صحيحة أم خاطئة؟

ج/ صحيحة لأنها تعكس الموجات ذات التردد الأقل من 300KHZ

خامسا : طبقة الإكسوسفير

س : ما مميزات طبقة الإكسوسفير ؟

١. أعلى طبقة من طبقات جو الأرض.
 ٢. تقع على ارتفاع يزيد على ٥٠٠ كيلومتر عن سطح الأرض.
 ٣. تمثل الغلاف الغازي الخارجي.
 ٤. جزيئات الغاز فيها تتحرك بسرعة كبيرة جدا حيث تمتلك طاقة حركية كافية للافلات من قوة جذب الأرض والهروب إلى الفضاء الخارجي
- ❖ تعد طبقة طبقة الإكسوسفير أعلى طبقات الغلاف الجوي.

تقنيات الاتصالات الحديثة واحدة منظومة الاتصالات

س : مما تتكون منظومة الاتصالات؟ وما وظيفة كل وحدة أساسية منها؟

١. واحدة الإرسال : وهي مسؤولة عن تحويل الإشارة من مصدر المعلومات (صوت ، وصورة ، بيانات) إلى إشارة كهربائية أو ضوئية (موجات كهرومغناطيسية)
٢. قناة الاتصال : المقصود بها وسيلة الربط بين المرسل والمستقبل ويمكن أن تكون سلكية أو لاسلكية
٣. واحدة الاستقبال : هي الوحدة المسؤولة عن استخلاص إشارة المعلومات الواردة من المرسل وتعيدها إلى شكلها الأصلي الذي كانت عليه قبل الإرسال.

س: عدد انواع قنوات الاتصال؟

١. قنوات الاتصال السلكية .
٢. قنوات الاتصال اللاسلكية .

أولاً : قنوات الاتصال السلكية

س : ما المقصود بقنوات الاتصال السلكية وما تتكون؟

ج : **قنوات الاتصال السلكية** : هي الوسيلة المادية بين طرفي الاتصال وهم المصدر (المرسل) والجهة مقصودة (المستقبل) وتتكون من :

١. زواج من الأسلام الكهربائية سلكين متوازيين معزولين عن بعضهما عزلً كهربائياً يؤمنان بنقل الإشارة
٢. القابلوات المحورية : تتكون من أسطوانتين معدنيتين متحدين في المركز الأسطوانة الأولى عبارة عن سلك من مخصص بنقل المعلومات تحيط به مادة عازلة وتحاط الماد العازلة بالأسطوانة الثانية والتي هي عبارة عن شبكة معدنية تمثل الأرضي وأخيراً يغلف القابلو المحوري بمادة عازلة لغرض الحماية . ويستعمل هذا النوع في نقل الإشارات ذات الترددات العالية نسبياً .
٣. الالياف البصرية : مصممة لتوجيه الضوء اليسير خلالها حسب ظاهرة الانعكاس الكلي الداخلي للضوء داخل الليف البصري .

س : ما الفائدة العملية من القابلوات المحورية؟

ج : يستخدم هذا النوع في نقل الإشارات ذات الترددات العالية .

س : مم يتكون الليف البصري؟

١. للب : عبارة عن زجاج أو مادة لدينا شفافة للضوء رفيع ينتقل فيه الضوء .
٢. العاكس : مادة تحيط باللوب الزجاجية تعمل على عكس الضوء إلى مركز الليف البصري .
٣. الغطاء الواقي : غلاف يحيط في الليف البصري يحميه من الأضرار والكسر والرطوبة .

س : ما الفائدة من وجود العاكس في الليف البصري؟

ج : يعمل على عكس الضوء إلى مركز الليف البصري .

س : ما المبدأ الذي تعمل عليه الألياف البصرية؟ ولا الأغراض تستعمل؟

ج : تعمل على مبدأ الانعكاس الكلي الداخلي و تستعمل في الاتصالات لنقل الإشارات البصرية لمسافات بعيدة جداً دون ضياع بطاقة .

ثانياً : قنوات الاتصال اللاسلكية .

س : المقصود بالقنوات الاتصال اللاسلكية؟

ج : **قنوات الاتصال اللاسلكية** : هي وسيلة الاتصال التي تعتمد على الموجات الكهرومغناطيسية بين طرفي الاتصال (المرسل والمستقبل) وتنتقل بخطوط مستقيمة و بسرعة متساوية لسرعة الضوء .

س : كيف تنتشر الموجات اللاسلكية في الجو؟ أو اذكر طرق انتشار الموجات اللاسلكية؟

ج : تنتشر في طريقتين هما الموجات الأرضية و الموجات السماوية .

الموجات الأرضية

س : ما الموجات الأرضية وبما تمتاز؟

- ج : الموجات الأرضية : هي موجات الراديوية تنتقل قريبة من سطح الأرض لذا يشار إليها بالموجات السطحية . تمتاز :
١. تنتشر قريبة من سطح الأرض.
 ٢. ذات مدى قصير بسبب انتشارها بخطوط مستقيمة.
 ٣. ترددتها أقل من ٢٠٠ ميجا هرتز .

علل : الموجات الأرضية غير قادر على تأمين الاتصالات إلا لمسافات قصيرة المدى؟

- ج : تكون قصيرة المدى بسبب انتشارها بخطوط مستقيمة نتيجة لتحدب سطح الأرض .

س : علام تعتمد قدرة إرسال الموجات الأرضية؟

- ج : ١ - طبيعة الهوائي . ٢ - تردد الموجات الناقلة . ٣ - قدرة جهاز الإرسال .

الموجات السماوية

س: من الموجات السماوية ومميزاتها؟

- ج : الموجات السماوية : هي موجات تستعمل في الاتصالات بعيدة المدى وتسلك أنماط مختلفة تبعاً لتردداتها. تتميز :
١. ذات مدى بعيد نسبياً .
 ٢. تسلك أنماط مختلفة تبعاً لتردداتها في الموجات عالية التردد تتعكس عن طبقة اليونوسفير تقطع مسافات بعيدة أما الموجات ذات التردد الأعلى فهي موجات (ميكرودي) تتمكن من اختراق طبقة اليونوسفير وتنفذ إلى الفضاء الخارجي إذا تستعمل في اتصالات الأقمار الصناعية .

س : ما الفائدة العملية من الموجات الميكروية؟

- ج: تعمل على تأمين الاتصال لمسافات بعيدة حيث تستلمها الأقمار الصناعية وتقويمها واعادت باثها إلى الأرض كما تستعمل الموجات الميكروية في الهواتف النقالة .

الهاتف النقال

س : ما هو الهاتف النقال؟

- ج: الهاتف النقال : هو جهاز من الأجهزة التقنية المعقدة بسبب تكدس الدوائر الإلكترونية على مساحة صغيرة وهو وسيلة اتصال لاسلكية .

س : عدد المكونات الأساسية بالهاتف النقال؟

١. دائرة إلكترونية تحتوي رقائق المعالج والذاكرة .
٢. هوائي.
٣. شاشات العرض
٤. لوحة مفاتيح
٥. لقطات صوت
٦. السماعة
٧. البطارية

س : ما هو القمر الصناعي ؟

ج: القمر الصناعي : هو تابع يدور حول الأرض يحمل أجهزة ومعدات إلكترونية تستعمل في الاتصالات والأغراض العلمية والعسكرية والاقتصادية وغيرها .

س : اذكر استعمالات الأقمار الصناعية ؟ ما الفائدة العلمية منه ؟ وزاري ١٤٢٠١٩

١. أقمار صناعية للاتصالات: وهي أقمار مخصصة لأغراض الاتصالات الهاتفية والقنوات الفضائية التلفازية ونقل المعلومات وتكون على ارتفاعات عالية بحدود من سطح الأرض وهي أعلى من بقية الأقمار.
٢. أقمار صناعية علمية: الغاية منها مراقبة الطقس في الأنواع الجوية والنشاط الشمسي وأقمار منظومة تحديد الموضع العالمي GPS وتكون على ارتفاعات متوسطة.
٣. أقمار صناعية للأغراض العسكرية : تدور في مدارات خاصة بي ارتفاعات واطئة نسبيا لمسح وتصوير الموضع العسكرية للأغراض التجسس وغيرها.

س: بماذا تمتاز الأقمار الصناعية الخاصة بالاتصالات ؟

١. تستعمل لغرض الاتصالات الهاتفية والقنوات التلفازية ونقل المعلومات
٢. تكون على ارتفاعات عالية جدا عن سطح الأرض بحدود (36000 km) فهي أعلى الأقمار.

س : ما مميزات الأقمار الصناعية العلمية؟

١. تستخدم للأغراض العلمية .
٢. تكون على ارتفاعات متوسطة .

س: ما الغرض (الفائدة) من الأقمار الصناعية المخصصة للأغراض العلمية؟

١. مراقبة الطقس والأنواع الجوية والنشاط الشمسي.
٢. نظام تحديد الموضع العالمي (G P S) .

س: بما تمتاز الأقمار الصناعية العسكرية؟

١. تستخدم للأغراض العسكرية .
٢. تدور في مدارات واطئة نسبيا لمسح وتصوير الموضع العسكرية للأغراض التجسس.

س/ قارن بين الأقمار الصناعية المختصة للاتصالات والعلمية والعسكرية ؟ وزاري ١٤٢٠١٩

الأقمار الصناعية العسكرية	الأقمار الصناعية العلمية	الأقمار الصناعية للاتصالات
مسح وتصوير الموضع العسكري لغرض التجسس	أقمار الغرض منها مراقبة الطقس والأنواع الجوية والنشاط الشمسي	أقمار متخصصة في أغراض الاتصالات الهاتفية والقنوات الفضائية التلفازية ونقل المعلومات
تكون على ارتفاعات واطئة	تكون على ارتفاعات متوسطة	تكون على ارتفاعات عالية جدا بحدود 36000km

أسئلة الفصل التاسع :

س ١ : اختر العبارة الصحيحة لكل مما ياتي :

١ - يتتألف الغلاف الجوي من خليط من عدة غازات موجودة مع بعضها البعض بنسبة .

- (a) متغيرة .
- (b) ثابتة
- (c) متساوية
- (d) متعادلة .

٢ - تسمى طبقة الغلاف الجوي التي تحتوي على طبقة الأوزون

- (a) الميز سفير .
- (b) ستراتوسفير
- (c) التروبوسفير .
- (d) الإكسوسفير .

٣ - أعلى طبقة من طبقات الغلاف الجوي هي:

- (a) الستراتوسفير .
- (b) الترموسفير.
- (c) الإكسوسفير .
- (d) الميزوسفير .

٤ - وسيلة الربط بين المرسل والمستقبل تسمى قناة الاتصال ويمكن أن تكون:

- (a) سلكي فقط.
- (b) لاسلكية فقط .
- (c) سلكية او الياف بصريه.
- (d) لاسلكية والسلكية.

٥ - تتألف القابلوات المحورية من :

- (a) أسطوانتين معدنيتين تفصل بينهما مادة عازلة.
- (b) ثلاث أسطوانات تفصل بينهما مادة عازلة .
- (c) شبكة معدنية محاطة بمادة عازلة.
- (d) أسطوانة معدنية واحدة محاطة بمادة عازلة.

٦ - يتركب الليف البصري من :

- (a) أربع طبقات
- (b) ثلاث طبقات.
- (c) طبقتين اثنتين
- (d) طبقة واحدة .

٧ - تستعمل الموجات السماوية للاتصالات :

- (a) بعيدة المدى.
- (b) قصيرة المدى.
- (c) متوسطة المدى.
- (d) بعيدة المدى و متوسطة المدى.

- ٨ - الغاية من الأقمار الصناعية العلمية:
- تصوير المواقع الأرضية.
 - مراقبة الطقس و الأنواع الجوية .**
 - لأغراض الاتصالات.
 - لأغراض العسكرية.

س ٢: صحة العبارات الآتية إذا كانت خاطئة دون تغيير ما تحته خط:

- ١- **يتتألف الغلاف الجوي من خليط من الغازات** جميعها متغيرة النسب.
- ج : العبارة خاطئة يتتألف الغلاف الجوي من خليط من الغازات بعضها ثابتة مثل الهواء الجاف الذي تكون مكوناته على سطح الأرض بنسبة مئوية ثابتة.
- ٢- **الغلاف الجوي للأرض هو كتلة متجانسة ومن طبقات بعضها فوق بعض.**
- ج : العبارة خاطئة الغلاف الجوي للأرض هو كتلة غير متجانسة من طبقات بعضها فوق بعض .
- ٣- **في طبقة التروبوسفير يزداد الضغط والكتافة ودرجة الحرارة مع زيادة الارتفاع عن سطح الأرض.**
- ج : العبارة خاطئة في طبقة التروبوسفير يقل الضغط والكتافة ودرجة الحرارة مع زيادة ارتفاع سطح الأرض .
- ٤- **تمتاز طبقة الستراتوسفير باحتوائها على إلكترونات حرة أيونات .**
- ج : العبارة خاطئة تمتاز طبقة ستراتوسفير بإحتوائها على طبقة الأوزون.
- ٥- **بتأثير الأشعة فوق البنفسجية من نوع (A.B)** في الأكسجين يتولد الأوزون .
- ج : العبارة صائبة.
- ٦- **طبقة الستراتوسفير توجد في منتصف الغلاف الجوي.**
- ج : العبارة خاطئة تقع فوق طبقة الترابو سفير .
- ٧- **تمتاز طبقة الترموسفير بقابليتها في عكس الموجات الراديوية .**
- ج : عبارة خاطئة يمتاز بعكس الموجات الراديوية ذات التردد الأقل من 300 KHZ .
- ٨- **ت تكون منظومة الاتصالات من ثلاثة وحدات أساسية.**
- ج : العبارة صائبة.
- ٩- **يطلق أحيانا على الموجات الراديوية سطحية في الموجات السماوية.**
- ج : العبارة خاطئة يشير إليها بالموجات السطحية وتكون قصيرة المدى .
- ١٠- **ارتفاعات الأقمار الصناعية للاتصالات عالية جدا عن سطح الأرض .**
- ج : العبارة صائبة .

س ٣ : أذكر أربعة من الغازات المكونة للغلاف الجوي؟

- ج : الأكسجين - النيتروجين - الهايدروجين - ثنائي أكسيد الكربون .

س٤ : اذكر طبقات الغلاف الجوي الرئيسية ؟

ج :

- ١) طبقة التروبوسفير
- ٢) طبقة الستراتوسفير
- ٣) طبقة الميزوسفير
- ٤) طبقة الإكسوسفير
- ٥) طبقة الثرموسفير.

س٥ : اذكر مميزات الطبقات الجوية الآتية : ١- التروبوسفير. ٢- الستراتوسفير. ٣- الميزوسفير.

ج : راجع المزمرة .

س٦ : ما هو الأوزون وأين يوجد وكيف يتكون ؟

ج : وهي مظلة واقية لكل كائن حي على سطح الأرض اذ تقوم بحجب الاشعاع المؤذن نوع C من الاشعة فوق البنفسجية ويتولد الأوزون من الاشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس في طبقة الستراتوسفير حيث تأتي تلك الاشعة بثلاث أنواع A,B,C

س٧ : مما تكون منظومة الاتصالات الحديثة ؟ وما وظيفة كل واحدة أساسية منها ؟

ج :

١. واحدة الإرسال : وهي مسؤولة عن تحويل الإشارة من مصدر المعلومات (صوت ، صورة ، بيانات) إلى إشارة كهربائية أو ضوئية (موجات كهرومغناطيسية)
٢. قناة الاتصال : المقصود بها وسيلة الربط بين المرسل والمستقبل ويمكن أن تكون سلكية او لاسلكية
٣. واحدة الاستقبال : هي الوحدة المسؤولة عن استخلاص إشارة المعلومات الواردة من المرسل وتعيدها إلى شكلها الأصلي الذي كانت عليه قبل الإرسال.

س٨ : اذكر انواع قنوات الاتصال السلكية؟.

ج: ١- قنوات الاتصال السلكية . ٢- قنوات الاتصال اللاسلكية .

س٩ : ما المكونات الرئيسية للهاتف النقال ؟.

١. دائرة إلكترونية تحتوي رقائق المعالج والذاكرة .
٢. هوائي.
٣. شاشات العرض
٤. لوحة مفاتيح
٥. لقطات صوت
٦. السماعة
٧. البطارية

س١٠ : اذكر ثلاث استعملت الأقمار الصناعية؟

١. أقمار صناعية للاتصالات: وهي أقمار مخصصة لأغراض الاتصالات الهاتفية والقنوات الفضائية التلفازية ونقل المعلومات وتكون على ارتفاعات عالية بحدود من سطح الأرض وهي أعلى من بقية الأقمار.
٢. أقمار صناعية علمية: الغاية منها مراقبة الطقس في الأنواع الجوية و النشاط الشمسي وأقمار منظومة تحديد الموضع العالمي GPS وتكون على ارتفاعات متوسطة .
٣. أقمار صناعية للأغراض العسكرية : تدور في مدارات خاصة بي ارتفاعات واطئة نسبيا لمسح وتصوير المواقع العسكرية لأغراض التجسس وغيرها.