الفصل الأول

الكهرباء الساكنة

أولاً : مفهوم التكهرب

س : ما هو المقصود بعملية التكهرب ؟

ج : هي عملية شحن جسم بشحنة كهربائية موجبة أو سالبة بطرق مختلفة منها الدلك والحث واللمس .

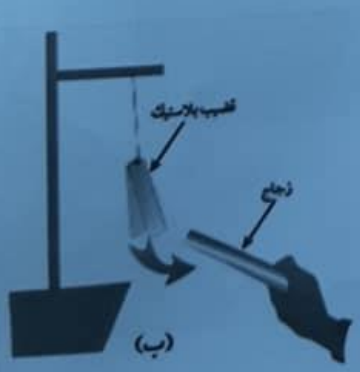
س : ما هي عملية الدلك ؟

ج : هي عملية يتم فيها احتكاك قطعة من الصوف أو الحرير بقضيب من الزجاج أو البلاستيك مما يؤدي إلى انتقال الإلكترونات من أحد الطرفين إلى الآخر .

س : ما هي أنواع الشحنات المتولدة عن عملية الدلك ؟ مع الأمثلة .

ج : ١- عند دلك قضيب من الزجاج بقطعة حرير فإن الزجاج يفقد الإلكترونات فيصبح موجب الشحنة بينما يكتسب الحرير الإلكترونات فيصبح سالب الشحنة ، بحيث يكون عدد الإلكترونات المفقودة مساوياً لعدد الإلكترونات المكتسبة .

٢- عند دلك قضيب من البلاستيك مثل مشط أو مسطرة بلاستيكية بقطعة صوف ، فإن الصوف يفقد بعض الإلكترونات فيصبح موجب الشحنة بينما يكتسبها قضيب البلاستيك فيصبح سالب الشحنة .



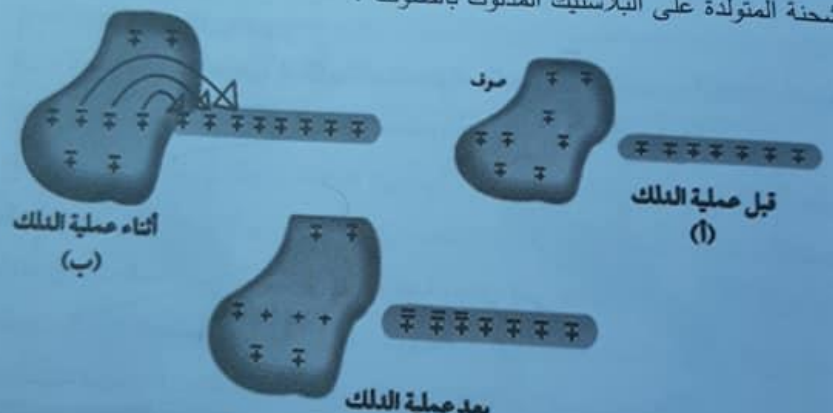
منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

س : على ماذا تعتمد الشحنات التي تظهر على الأجسام ؟

ج : تعتمد الشحنات التي تظهر على الأجسام الدالكة والمدلوكة على أنواع المواد ، فمثلاً يمكن أن تكون الأجسام المدلوكة صوفاً أو حريراً والأجسام الدالكة زجاجاً أو بلاستيكاً .

س : ما هي أنواع الشحنات الكهربائية ؟

ج : ١- شحنات موجبة (+) : وهي ناتجة عن عملية فقد الجسم للإلكترونات ، مثل الشحنة المتولدة على الزجاج عند دلكه بالحرير .

٢- شحنات سالبة (-) : وهي ناتجة عن عملية كسب الجسم للإلكترونات، مثل الشحنة المتولدة على البلاستيك المدلوك بالصوف .

تفسير التكهرب
(٣)

س : متى تكون المادة متعادلة كهربائياً ؟

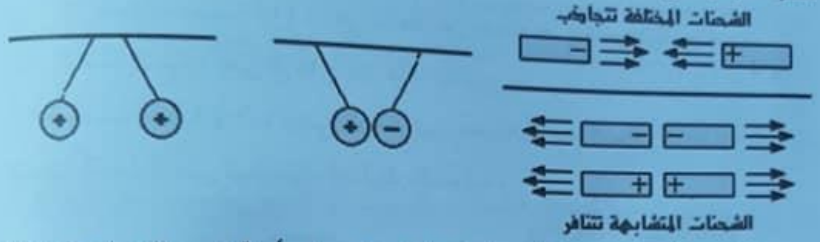
ج : تكون متعادلة عندما يكون عدد الشحنات السالبة فيها مساوياً لعدد الشحنات الموجبة ، كما هو الحال في الذرة في حالتها الطبيعية حيث يكون عدد الإلكترونات السالبة مساوياً لعدد البروتونات الموجبة .

منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

س : متى يحدث التنافر بين الشحنات ، ومتى يحدث التجاذب ؟

ج : - يحدث التنافر في حالة اقتراب شحنات متماثلة من بعضها البعض ، أي شحنة سالبة مع شحنة سالبة ، أو شحنة موجبة مع شحنة موجبة .

- يحدث التجاذب في حالة اقتراب شحنات مختلفة من بعضها البعض ، أي شحنة سالبة تنجذب من شحنة موجبة .



س : كيف يجذب قضيب البلاستيك المدلوك بالصوف أو قضيب الزجاج المدلوك بالحرير قصاصات الورق والطباشير المطحونة ، والسكر المطحون ؟

ج : المادة في الأصل تكون متعادلة كهربائياً ، فعند تقريب قضيب البلاستيك المدلوك بالصوف من قصاصة الورق مثلاً ، فإنه يحدث التنافر بين الشحنة السالبة للقضيب والإلكترونات السالبة لقصاصة الورق ، مما يؤدي إلى ابتعاد الإلكترونات قليلاً إلى الطرف البعيد فيصبح سالب الشحنة ، ويصبح طرف قصاصة الورق القريب من البلاستيك موجب الشحنة فتنجذب نحو القضيب لفترة من الزمن .

منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

أقوم تعلمي وأتأمل فيه

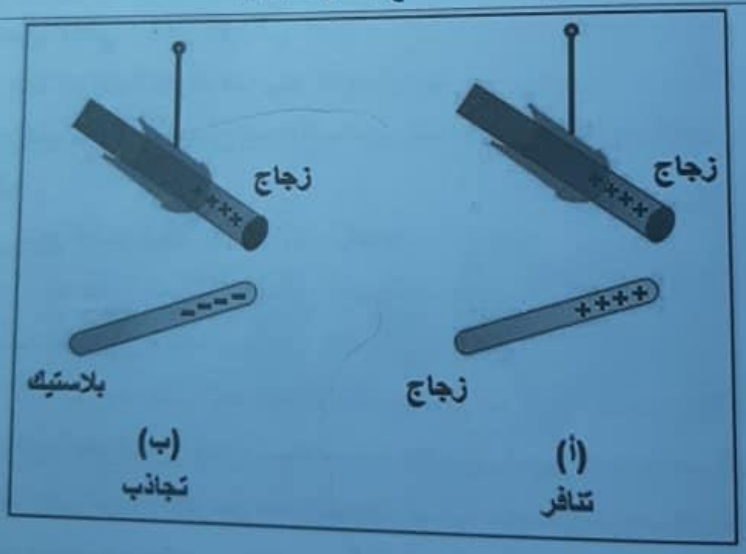
صفحة (١١)

◄ **لماذا يتنافر قضيبا البلاستيك المدلوكان بالصوف عند تقريبهما من بعضهما؟**

ج : لأن الشحنات الكهربائية السالبة والمتولدة على كل من القضيبين بعد دلكهما بالصوف تتنافران، حيث أن الشحنات الكهربائية المتشابهة مع بعضها تتنافر.

◄ **لماذا يتجاذب قضيب البلاستيك المدلوك بقطعة الصوف مع قضيب الزجاج المدلوك بقطعة الحرير؟**

ج : لأن الشحنات الكهربائية السالبة المتولدة على قضيب البلاستيك بعد دلكه بالصوف تتجاذب مع الشحنة الموجبة المتولدة على قضيب الزجاج بعد دلكه بالحرير، حيث أن الشحنات الكهربائية المختلفة مع بعضها تتجاذب.



منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

أختبر نفسي

السؤال الأول : ماذا يحدث في كل حالة من الحالات الآتية :

أ- فرك المشط بالشعر بقوة وتقريبه من قصاصات الورق .

ب- تقريب مسطرة بلاستيكية مدلوكة بقطعة من الصوف من تيار ماء رفيع ينزل من الصنبور .

ج : أ- تنجذب قصاصات الورق إلى المشط .

ب- ينجذب تيار الماء الرفيع نحو المسطرة البلاستيكية المدلوكة .

السؤال الثاني : أُعلل ما يأتي :

أ- إذا دلكت بالوناً بكنزتك فإنه يميل للالتصاق بها .

ب- يكتسب قضيب الزجاج المدلوك بالحرير شحنة موجبة ويكتسب الحرير شحنة سالبة .

ت- يتنافر قضيبا البلاستيك المدلوكان بالصوف .

ج : أ- عند دلك البالون بالكنزه يصبح البالون سالب الشحنة ، والكنزه موجبة الشحنة ، فينجذب البالون إلى الكنزه، ويميل إلى الالتصاق بها ، لأن الشحنات المختلفة تتجاذب.

ب- لأن الزجاج له قابلية لفقد الإلكترونات ، والحرير له القابلية لكسبها عند دلكهما. فعند دلكهما يفقد قضيب الزجاج شحنات سالبة تنتقل إلى الحرير فيصبح عدد الشحنات الموجبة على الزجاج أكثر من عدد الشحنات السالبة ، فيصبح موجب الشحنة ، أما الحرير فيحدث له العكس حيث تصبح الشحنات السالبة على الحرير أكثر فيصبح سالب الشحنة .

منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

ت- عند دلك قضيب البلاستيك بالصوف يكتسب شحنة سالبة ، وعند تقريب قضيبي بلاستيك مدلوكين في الصوف بعضهما من بعض فإنهما يتنافران ، لأن شحنة كل منهما سالبة حيث أن الشحنات المتشابهة تتنافر .

السؤال الثالث : ثلاثة قضبان (أ ، ب ، ج) مشحونة بطريقة الدلك، إذا علمت أنّ شحنة القضيب أ سالبة فما شحنة كل من القضيب ب ، ج في كل حالة مما يأتي إذا :

أ- قُرِب القضيب أ من القضيب ب وحدوث تجاذب .

ب- قُرِب القضيب أ من القضيب ج وحدوث تنافر .

ج- ماذا تتوقع أن يحدث إذا قُرِب القضيب (ب) من القضيب (ج) ؟

ج : أ- شحنة (ب) موجبة لأنه تتجاذب مع (أ) السالبة .

ب- شحنة (ج) سالبة لأنه تتنافر مع (أ) السالبة .

ج- يتجاذبان لأن شحنة كل منهما مختلفة عن الأخرى .

السؤال الرابع : أُعلق بكلماتي الخاصة على المشاهدات الآتية (أ،ب،ج) .

ج : المشهد (أ) : المسطرة البلاستيكية مدلوكة ، أي مشحونة فتستطيع أن تجذب فراء القط .

المشهد (ب) : توجد الشحنة السالبة نفسها على البالونين المدلوكين فيبتعدان عن بعضهما البعض .

المشهد (ج) : شحنة القضيب وشحنة الكرة المعلقة متشابهتان ، لذا حدث تنافر بينهما.

منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

ثانياً : طرائق شحن الأجسام

س : كيف يتم شحن ملعقة فلزية بطريقة اللمس ؟

ج : نحضر قضيب من البلاستيك مثل مسطرة وندلكها بقطعة من الصوف فتصبح مشحونة بشحنة سالبة ، ثم يتم ملامستها للملعقة الفلزية مما يؤدي إلى انتقال عدداً من الشحنات السالبة من المسطرة إلى الملعقة فتصبح تحمل شحنات سالبة لها القدرة على جذب قصاصات من الورق .

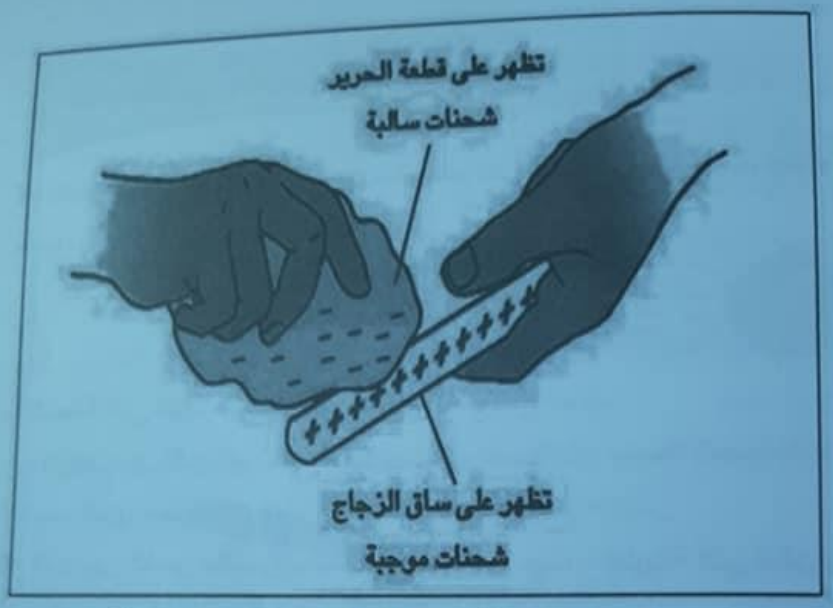
س : لديك كرة معدنية مشحونة ، وأخرى غير مشحونة، هل يمكن شحن الكرة غير المشحونة؟ كيف يتم ذلك؟

ج : نعم، عن طريق ملامسة الكرة غير المشحونة بالكرة المشحونة حيث تنتقل الشحنات الكهربائية من المشحونة إلى غير المشحونة، لاحظ الشكل :

س : كيف يتم شحن ملعقة فلزية بطريقة الحث أو التأثير ؟

ج : يتم دلك مسطرة بلاستيكية بقطعة من الصوف فيؤدي ذلك إلى شحنها بالدلك بشحنات سالبة ، ومن ثم يتم تقريب المسطرة من الملعقة دون ملامستها فيؤدي ذلك إلى تنافر الشحنات السالبة الموجودة على المسطرة مع الشحنات السالبة على الملعقة فتبتعد الشحنات السالبة إلى الطرف الآخر فتصبح شحنة الطرف القريب مخالفة لشحنة الجسم الشاحن ، وعند إبعاد المسطرة عن الملعقة يزول اثر عملية الشحن .

منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com



س : هل تبقى الشحنات الكهربائية موجودة على الجسم المشحون بالتأثير؟

ج : لا، حيث تزول بزوال وابتعاد الجسم الشاحن.

س : عدّد الطرق التي تستخدم في شحن الأجسام كهربائياً .

ج : ١. الشحن بالدلك .

٢. الشحن باللمس .

٣. الشحن بالحث أو التأثير .

.....

منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

أقوم تعلمي وأتأمل فيه

صفحة (١٥)

◄ لامس قضيب فلزي مشحون بشحنة سالبة كرة فلزية غير مشحونة، كما هو موضح في الشكل المجاور.

ما الشحنة التي تتولد على الكرة في هذه الحالة؟ وضح السبب.

ج : تتولد على الكرة الفلزية شحنة كهربائية مشابهة لنوع الشحنة الموجودة على القضيب الفلزي ومساوية لكميتها، أي شحنة سالبة تمت بطريقة اللمس.

◄ **قارن بين الشحن باللمس، والشحن بالتأثير من حيث : الطريقة التي تنتقل بها الشحنات، ونوع الشحنة المتولدة.**

ج :

وجه المقارنة	الشحن باللمس	الشحن بالتأثير
الطريقة التي تنتقل بها الشحنات	عن طريق اللمس	عن طريق التأثير
نوع الشحنة المتولدة	مشابهة لشحنة الجسم المؤثر	شحنة الطرف القريب من الجسم المؤثر مخالفة لشحنته، والطرف البعيد مشابه لشحنة الجسم المؤثر

منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

الكشاف الكهربائي

س : ما هو الكشاف الكهربائي ؟

ج : هو أداة تستخدم للكشف عن الأجسام المشحونة ونوع الشحنة التي يحملها .

س : كيف يتم صنع كشافاً كهربائياً ؟

ج : ١- نحضر مرطباناً له غطاء بلاستيكي وندخل في الغطاء سلكاً نحاسياً سميكا وغير معزول بحيث يكون بارزاً من خارج المرطبان .

٢- يتم ثني الطرف الآخر من السلك ونثبت فيه ورقتين من معدن الألمنيوم بوساطة شريط لاصق .

٣- يتم توصيل كرة من الألمنيوم في الطرف العلوي للسلك فوق غطاء المرطبان .

س : كيف يتم معرفة إن كان الجسم مشحوناً أم لا ؟

ج : يتم لمس الجسم المشحون بالكرة المعدنية الموجودة فوق الكشاف الكهربائي فإذا كان الجسم مشحوناً تنفرج الورقتين المعدنيتين عن بعضهما أو تنطبقان حسب نوع شحنة الجسم ، وإذا كان الجسم غير مشحون لا يحدث أي تغير في وضع الورقتين .

منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

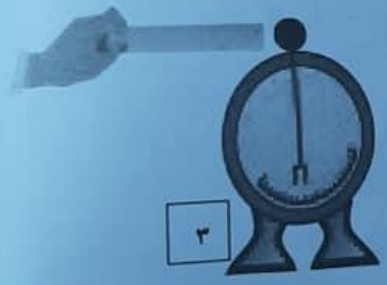
س : كيف يتم معرفة نوع الشحنة الكهربائية المتولدة على جسم ما ؟

ج :

١- يتم لمس قرص الكشاف بإصبع اليد من أجل تفريغ الشحنات التي عليه .

٢- يتم ملامسة قضيب بلاستيكي مشحون بشحنة سالبة من قرص الكشاف فيؤدي ذلك إلى انتقال جزء من الشحنات السالبة إلى القرص فيصبح سالب الشحنة فتنفرج ورقتا الكشاف بسبب التنافر بين الشحنات المتشابهة .

٣- يتم ملامسة قضيب زجاجي مشحون بشحنة موجبة من قرص الكشاف الذي يحمل شحنة سالبة فتنتقل الشحنات السالبة إلى قضيب الزجاج فيقل انفراج الورقتين.



منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

أختبر نفسي

السؤال الأول : في الشكل الآتي كرتان معدنيتان متلامستان، في الحالة (أ) تم ملامستها بقضيب بلاستيك مشحون بشحنة سالبة وفي الحالة (ب) قرّب منها قضيب بلاستيك ولكن لم يلامسها ، ما شحنة الكرات في كل حالة مع ذكر السبب ؟

ج : - في الحالة (أ) تشحن الكرتان المعدنيتان المتلامستان باللمس من قضيب البلاستيك المشحون بشحنة سالبة ، فتصبح شحنة كل منهما سالبة فتتنافران .

- في الحالة (ب) تشحن الكرتان المعدنيتان المتلامستان بالتأثير، فتكون شحنة الكرة القريبة من قضيب البلاستيك مخالفة لشحنة القضيب، أي موجبة، وشحنة الطرف البعيد على الكرة الثانية شحنة مشابهة لشحنة القضيب، أي سالبة، فتبقى الكرتان متلامستين؛ لأن الشحنتين عليهما مختلفتان، وتزول شحنة كل منهما إذا تم إبعاد القضيب عنهما .

السؤال الثاني : متى يفقد الجسم الشاحن من شحنته إذا استخدم لشحن جسم آخر بطريقة التأثير أم بطريقة اللمس ؟ ولماذا.

ج : - يفقد الجسم الشاحن من شحنته إذا استخدم لشحن جسم آخر بطريقة اللمس؛ لأن جزءاً من الشحنات تنتقل إلى الجسم المراد شحنه، فيشحن بشحنة مشابهة .

- أما بطريقة التأثير فتبقى الشحنات على الجسم الشاحن، ويؤثر فقط على الجسم المراد شحنه، فيشحن الطرف القريب بشحنة مخالفة، والطرف البعيد بشحنة مشابهة، وتزول الشحنة بزوال المؤثر .

منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

السؤال الثالث : أرسم الكشاف الكهربائي وأضع عليه أجزاءه .

ج :

السؤال الرابع : أعلق على المشاهدات في الشكلين الآتيين .

– الشكل الأول : القضيب مشحون ، فعند ملامسة قرص الكشاف يشحن الكشاف باللمس فتصبح شحنتا الورقتين متشابهتين فتتنافران .

– الشكل الثاني : القضيب مشحون بشحنة مخالفة (موجبة مثلاً) لشحنة الكشاف ، فعند ملامسة قرص الكشاف المشحون بشحنة سالبة مثلاً ، انتقلت الشحنات السالبة من ورقتي الكشاف إلى القضيب فأصبحتا متعادلتين فعادتا إلى وضعهما الأصلي ، أي انطبقتا .

منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

السؤال الخامس : ماذا يحدث لورقتي الكشاف إذا لُمست كرته بجسم مشحون .

ج : تتفرج ورقتا الكشاف لأن جزءاً من شحنات الجسم المشحون تنتقل إلى الورقتين عبر الساق الفلزي فتصبح شحنتاهما متشابهتين فتتنافران .

السؤال السادس : كشاف كهربائي مشحون بشحنة موجبة، كيف تستخدمه لتعرف نوع شحنة جسم ما؟

ج : - نلامس الجسم المشحون لقرص الكشاف المشحون بشحنة موجبة ، فإذا زاد الانفراج أو بقي كما هو يكون الجسم مشحوناً بشحنة موجبة . وإذا عادت الورقتان إلى وضعهما الأصلي تكون شحنة الجسم شحنة سالبة ، لأنها تنتقل من الجسم المشحون إلى الكشاف لتعادل شحنته الموجبة .

- يمكن الكشف عن شحنة الجسم بطريقة أخرى ، وهي تقريب الجسم من قرص الكشاف دون أن يلامسه ، فإذا زاد الانفراج تكون شحنة الجسم موجبة ، وإذا قل الانفراج تكون شحنة الجسم سالبة .

السؤال السابع : في الشكل الآتي : أفسر ماذا حدث للكشاف الكهربائي.

ج : عند ملامسة البنت لقرص الكشاف المشحون بشحنة سالبة تنتقل الشحنات السالبة من الكشاف عبر جسم البنت إلى الأرض، وتتفرغ فيها فيصبح الكشاف متعادل الشحنة، فتنطبق الورقتان، وتعودان إلى وضعهما الأصلي .

ب يشحن الكشاف

ثلاً) لشحنة الكشاف ،
ت الشحنات السالبة من
وضعهما الأصلي ، أي

منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

المواد الموصلة والمواد العازلة

س : لاحظ الشكل المجاور :

١- ماذا يحدث عند نثر قصاصات من الورق على الطرف الآخر للدبوس الفلزي ؟

٢- ماذا يحدث إذا استبدلنا الدبوس بكلٍ من مسطرة خشب ، مسطرة بلاستيك ، سلك نحاس قضيب زجاج ، قطعة صوف ؟

ج : ١- تنجذب قصاصات الورق إلى الدبوس .

٢- تنجذب قصاصات الورق في حالة سلك النحاس ، بينما لا تنجذب في حالة كلٍ من مسطرة الخشب أو البلاستيك ، قضيب الزجاج ، قطعة الصوف .

س : ماذا يحدث لورقتي الكشاف عند تلامس قضيب حديد أو نحاس أو بلاستيك أو خشب أو زجاج أو قطعة صوف أو حرير لقرص الكشاف ؟

ج : - في حالة تلامس قضيبي الحديد والنحاس تنطبق الورقتان .

- في حالة تلامس الخشب والبلاستيك والزجاج والصوف والحرير تبقيان منفرجتين .

س : ماذا تسمى المواد التي تؤدي إلى انطباق ورقتي الكشاف ، وماذا تسمى المواد التي تؤدي إلى انفراجهما ؟

ج : تسمى المواد التي تؤدي إلى انطباق الورقتين مواد موصلة ، وتسمى المواد التي تبقي الورقتان منفرجتين مواد عازلة .

س : ما هي المواد الموصلة والمواد العازلة ؟

ج : المواد الموصلة : هي المواد التي تنتقل عبرها الشحنات الكهربائية بسهولة وتعمل على توصيل الشحنات الكهربائية مثل الحديد والنحاس .

المواد العازلة : هي المواد التي تنتقل عبرها الشحنات الكهربائية بصعوبة ولا تعمل على توصيل الشحنات الكهربائية مثل البلاستيك والزجاج والخشب .

منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

أختبر نفسي

السؤال الأول : أعلل ما يأتي :

١- يصنع كل من قرص الكشاف وساقه وورقتيه من مواد فلزية .

٢- لتخليص الكشاف من شحنته ألمس قرصه بإصبعي .

ج : ١- لأن المواد الفلزية لها القدرة على نقل الشحنات الكهربائية خلالها ، أي أنها مواد موصلة .

٢- عند ملامسة إصبعي لقرص الكشاف فإن شحنته تتعادل ، فإذا كانت سالبة فإنها تنتقل من الكشاف إلى جسم الإنسان ، وأما إن كانت موجبة فتنتقل شحنات سالبة من جسم الإنسان إلى الكشاف .

السؤال الثاني : أفسر ما يحدث في المشاهدات الآتية :

(١) (٢) (٣) (٤)

ج : ١- تنجذب قصاصات الورق إلى الطرف البعيد من النحاس لأن النحاس أصبح مشحوناً باللمس وهو موصل للشحنات ، حيث انتقل جزء من شحنة البلاستيك المشحون إلى النحاس .

٢- لا تنجذب قصاصات الورق إلى الخشب ؛ لأن الخشب عازل للكهرباء .

منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

٣- عند ملامسة قضيب البلاستيك غير المشحون لقرص الكشاف المشحون، الكشاف مشحوناً ؛ لأن الشحنات لا تنتقل إلى البلاستيك ؛ لأنه عازل .

٤- عند ملامسة قضيب الحديد غير المشحون قرص الكشاف المشحون، الشحنات انتقلت إلى قضيب الحديد ؛ لأنه موصل للكهرباء ، فأصبح الكشاف متع فتعود الورقتان إلى وضعها الأصلي (تنطبقان) .

• • • • • • • • • • • • •

ثالثاً : البرق والصواعق

س : كيف يتكون كلٍ من البرق والرعد ؟

ج : - يتكون البرق نتيجة لاقتراب سحابتان مختلفتان في الشحنات الكهربائية ، بحيث يكون طرف إحداهما مشحوناً بشحنة سالبة والطرف المقابل مشحوناً بشحنة موجبة مما يؤدي إلى تجاذب الشحنات الكهربائية بعد انتقالها عبر الهواء فيتولد عن ذلك حرارة هائلة يصحبها ضوء على شكل شرارة كهربائية .

- يتكون الرعد نتيجة لتمدد الهواء بفعل الحرارة العالية المصاحبة للبرق مما يؤدي إلى حدوث صوتاً عالياً هو صوت الرعد .

قطرات الماء المتعادلة كهربائياً في السحابة.
(أ)

انفصال قطرات الماء حسب الشحنة الكهربائية في السحابة
(ب)

منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

س : ما هي الصاعقة؟

ج : عملية حدوث تفريغ كهربائي بين أسفل السحابة ذات الشحنات السالبة مع الشحنات الموجبة على سطح الأرض وما عليه من أجسام مسببة أضراراً كبيرة في المنطقة التي تحدث فيها.

س : كيف تتكون الصاعقة ؟

ج : عند وجود غيمة مشحونة قريبة جداً من سطح الأرض فإنها تشحن العمارات والأشجار بالتأثير مما يؤدي إلى انتقال الشحنات الكهربائية بين الغيمة والأرض محدثة شرارة قوية .

س : ما المقصود بالتأريض؟

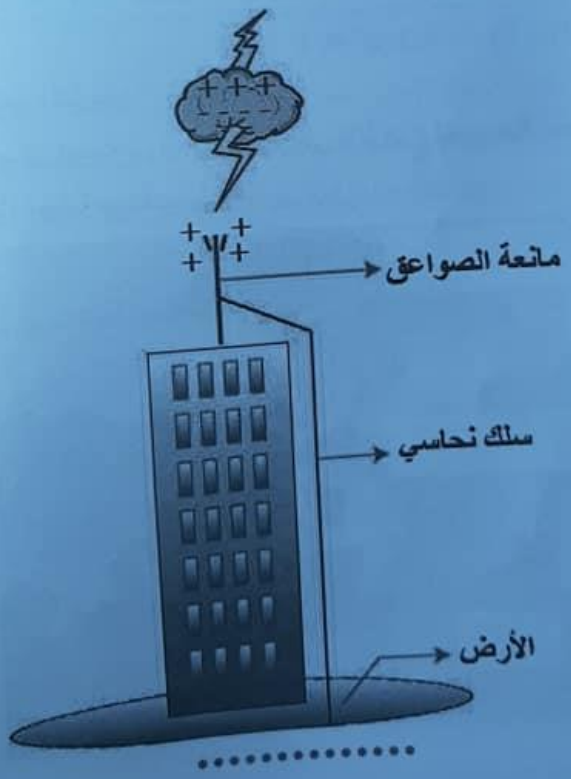
ج : عملية توصيل البناية أو الجهاز الكهربائي بالأرض؛ لتفريغ أية شحنات كهربائية قد تظهر عليها؛ لحماية مستخدميها.

منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

س : ما هي مانعة الصواعق ؟ ما فائدتها ؟

ج : - هي عبارة عن قضيب معدني له رأس مدبب متصل طرفه السفلي بقاعدة نحاسية موصولة بأسلاك معدنية ينتهي طرفها السفلي بمكان رطب تحت سطح الأرض.

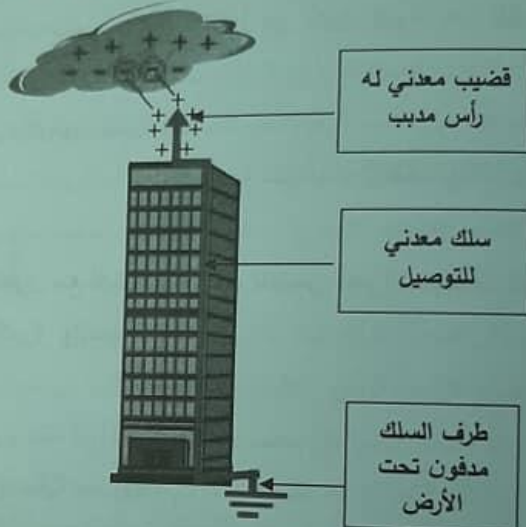
- فائدتها : تعمل على تلافي الأضرار الناتجة عن الصواعق عن طريق تفريغ الشحنات الكهربائية إلى الأرض ، عن طريق انتقال الشحنات الكهربائية من السحابة إلى الرأس المدبب .



منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

أختبر نفسي

السؤال الأول : أرسم مانعة الصواعق وأضع عليها أجزاءها .



السؤال الثاني : أعلل ما يأتي :

١. تُشحن السحب في الأيام العاصفة .

٢. تُزود مانعة الصواعق بعصا معدنية مدببة .

٣. تُزود مانعة الصواعق بسلك معدني يُدفن تحت سطح الأرض .

ج : ١. في أيام الشتاء العاصفة تكون الرياح نشطة ، وتكثر التيارات الهوائية الصاعدة التي تعمل على جعل قطرات الماء المتعادلة كهربائياً في الغيوم إلى قطرات تحمل شحنة سالبة تكون في أسفل السحابة ، وقطرات تحمل شحنة موجبة في أعلى السحابة.

٢. لأن الشحنات تتجمع على السطوح المدببة ، فهي تحمي المباني حيث تنتقل الشحنات الكهربائية من الغيوم إلى الأرض خلال مانعة الصواعق .

٣. السلك المعدني مادة موصلة فتنتقل الشحنات الكهربائية خلاله وتتفرغ في الأرض.

منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

أقوم تعلمي وأتأمل فيه

صفحة (١٨)

◀ **كيف يحدث البرق؟**

ج : يتكون البرق نتيجة لاقتراب سحابتان مختلفتان في الشحنات الكهربائية ، بحيث يكون طرف إحداهما مشحوناً بشحنة سالبة والطرف المقابل مشحوناً بشحنة موجبة ، مما يؤدي إلى تجاذب الشحنات الكهربائية بعد انتقالها عبر الهواء فيتولد عن ذلك حرارة هائلة يصحبها ضوء على شكل شرارة كهربائية .

◀ **توصل مانعة الصواعق بالأرض، فسّر ذلك.**

ج : حتى يتم تفريغ الشحنات الكهربائية من السحابة عند حدوث الصاعقة، بدلاً من انتقالها عبر البناية.

◀ **صمم لوحة جدارية بالتعاون مع أفراد مجموعتك، تتضمن أهم الاحتياطات الواجب اتخاذها للوقاية من أخطار البرق والصواعق.**

ج :

- لا تستعمل هاتفك الخلوي وأغلقه فوراً.
- تجنب الوقوف تحت شجرة عالية ومنفردة.
- تجنب الوقوف قرب أعمدة الهاتف أو أعمدة الطاقة الكهربائية.
- تجنب الوقوف عند منطقة مرتفعة عن سطح الأرض.
- عند تواجدك في منطقة زراعية ذات أشجار كثيفة الجأ إلى منطقة منخفضة وتحيط بها شجيرات صغيرة.
- تجنب الدخول إلى منطقة مكشوفة ومفتوحة.
- ابتعد عن المعادن والحديد كالأسلاك الشائكة وما شابه وأي قطع من الحديد.
- الابتعاد عن شاطئ البحر والأماكن الرطبة وبرك المياه.
- عدم استخدام الأجهزة الكهربائية خارج المنزل.
- قم بإنزال هوائي السيارة.

منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

أسئلة إضافية

السؤال الأول : ماذا يحدث في كل حالة من الحالات الآتية :

أ- فرك المشط بالشعر بقوة وتقريبه من قصاصات الورق .

ب- تقريب مسطرة بلاستيكية مدلوكة بقطعة من الصوف من تيار ماء رفيع ينزل من الصنبور .

ج : أ- تنجذب قصاصات الورق إلى المشط .

ب- ينجذب تيار الماء الرفيع نحو المسطرة البلاستيكية المدلوكة .

السؤال الثاني : أُعلل ما يأتي :

١- يكتسب قضيب الزجاج المدلوك بالحرير شحنة موجبة ويكتسب الحرير شحنة سالبة .

٢- يتنافر قضيبا البلاستيك المدلوكان بالصوف .

٣- يصنع كل من قرص الكشاف وساقه وورقتيه من مواد فلزية .

٤- تُزود مانعة الصواعق بعصا معدنية مدببة .

ج : ١- لأن الزجاج له قابلية لفقد الإلكترونات ، والحرير له القابلية لكسبها عند دلكهما. فعند دلكهما يفقد قضيب الزجاج شحنات سالبة تنتقل إلى الحرير فيصبح عدد الشحنات الموجبة على الزجاج أكثر من عدد الشحنات السالبة ، فيصبح موجب الشحنة، أما الحرير فيحدث له العكس حيث تصبح الشحنات السالبة على الحرير أكثر فيصبح سالب الشحنة .

٢- عند دلك قضيب البلاستيك بالصوف يكتسب شحنة سالبة ، وعند تقريب قضيبي بلاستيك مدلوكين في الصوف بعضهما من بعض فإنهما يتنافران ، لأن شحنة كل منهما سالبة حيث أن الشحنات المتشابهة تتنافر .

٣- لأن المواد الفلزية لها القدرة على نقل الشحنات الكهربائية خلالها ، أي أنها مواد موصلة .

٤- لأن الشحنات تتجمع على السطوح المدببة ، فهي تحمي المباني حيث تنتقل الشحنات الكهربائية من الغيوم إلى الأرض خلال مانعة الصواعق .

منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

السؤال الثالث : ثلاثة قضبان (أ ، ب ، ج) مشحونة بطريقة الدلك، إذا علمت أنّ شحنة القضيب أ سالبة فما شحنة كل من القضيب ب، ج في كل حالة مما يأتي إذا:

أ- قُرِّب القضيب أ من القضيب ب وحدوث تجاذب .

ب- قُرِّب القضيب أ من القضيب ج وحدوث تنافر .

ج- ماذا تتوقع أن يحدث إذا قُرِّب القضيب (ب) من القضيب (ج) ؟

ج : أ- شحنة (ب) موجبة لأنه تتجاذب مع (أ) السالبة .

ب- شحنة (ج) سالبة لأنه تتنافر مع (أ) السالبة .

ج- يتجاذبان لأن شحنة كل منهما مختلفة عن الأخرى .

السؤال الرابع : أُعلق بكلماتي الخاصة على المشاهدات الآتية (أ،ب،ج) .

ج : المشهد (أ) : المسطرة البلاستيكية مدلوكة ، أي مشحونة فتستطيع أن تجذب فراء القط .

المشهد (ب) : توجد الشحنة السالبة نفسها على البالونين المدلوكين فيبتعدان عن بعضهما البعض .

المشهد (ج) : شحنة القضيب وشحنة الكرة المعلقة متشابهتان ، لذا حدث تنافر بينهما.

السؤال الخامس : في الشكل الآتي كرتان معدنيتان متلامستان ، في الحالة (أ) تم ملامستها بقضيب بلاستيك مشحون بشحنة سالبة وفي الحالة (ب) قرّب منها قضيب بلاستيك ولكن لم يلامسها ، ما شحنة الكرات في كل حالة مع ذكر السبب ؟

منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

ج : - في الحالة (أ) تشحن الكرتان المعدنيتان المتلامستان باللمس من قضيب البلاستيك المشحون بشحنة سالبة ، فتصبح شحنة كل منهما سالبة فتتنافران .

- في الحالة (ب) تشحن الكرتان المعدنيتان المتلامستان بالتأثير ، فتكون شحنة الكرة القريبة من قضيب البلاستيك مخالفة لشحنة القضيب ، أي موجبة ، وشحنة الطرف البعيد على الكرة الثانية شحنة مشابهة لشحنة القضيب ، أي سالبة ، فتبقى الكرتان متلامستين ؛ لأن الشحنتين عليهما مختلفتان ، وتزول شحنة كل منهما إذا تم إبعاد القضيب عنهما .

السؤال السادس : ما الفرق بين طريقة الشحن باللمس والشحن بالتأثير من حيث:

أ- فقدان الجسم الشاحن جزءاً من شحنته .

ب- احتفاظ الجسم المراد شحنه بشحنته عند ابتعاد الجسم الشاحن .

ج : أ- يفقد الجسم الشاحن من شحنته إذا استخدم لشحن جسم آخر بطريقة اللمس؛ لأن جزءاً من الشحنات تنتقل إلى الجسم المراد شحنه، فيشحن بشحنة مشابهة، أما بطريقة التأثير فتبقى الشحنات على الجسم الشاحن، ويؤثر فقط على الجسم المراد شحنه، فيشحن الطرف القريب بشحنة مخالفة، والطرف البعيد بشحنة مشابهة .

ب- في طريقة اللمس يحتفظ الجسم بشحنته، بينما بطريقة التأثير تزول الشحنة بزوال المؤثر .

السؤال السابع : أرسم الكشاف الكهربائي موضحاً أجزاءه .

ج :

منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

السؤال الثامن : ماذا يحدث لورقتي الكشاف في كل حالة من الحالات الآتية :

لُمست كرته بجسم مشحون :

أ- إذا كان الكشاف مشحوناً . ب- إذا كان الكشاف غير مشحون .

ج : أ- إما يزداد انفراج الورقتين أو يقل حسب نوع شحنة الجسم المشحون .

ب- تنفرج ورقتا الكشاف .

السؤال التاسع : في الشكل الآتي : أفسر ماذا حدث للكشاف الكهربائي .

ج : عند ملامسة البنت لقرص الكشاف المشحون بشحنة سالبة تنتقل الشحنات السالبة من الكشاف عبر جسم البنت إلى الأرض، وتتفرغ فيها فيصبح الكشاف متعادل الشحنة، فتنطبق الورقتان، وتعودان إلى وضعهما الأصلي .

السؤال العاشر : أفسر ما يحدث في المشاهدات الآتية :

منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

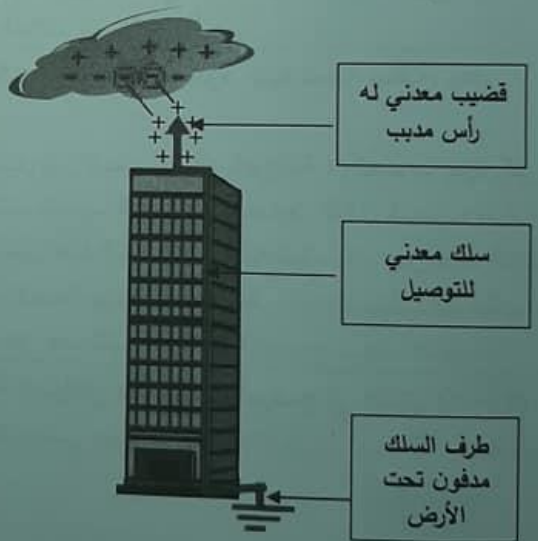
ج : أ- تنجذب قصاصات الورق إلى الطرف البعيد من النحاس لأن النحاس أصبح مشحوناً باللمس وهو موصل للشحنات ، حيث انتقل جزء من شحنة البلاستيك المشحون إلى النحاس .

ب- لا تنجذب قصاصات الورق إلى الخشب ؛ لأن الخشب عازل للكهرباء .

ج- عند ملامسة قضيب البلاستيك غير المشحون لقرص الكشاف المشحون يبقى الكشاف مشحوناً ؛ لأن الشحنات لا تنتقل إلى البلاستيك ؛ لأنه عازل .

د- عند ملامسة قضيب الحديد غير المشحون قرص الكشاف المشحون ، فإن الشحنات انتقلت إلى قضيب الحديد ؛ لأنه موصل للكهرباء ، فأصبح الكشاف متعادلاً، فتعود الورقتان إلى وضعها الأصلي (تنطبقان) .

السؤال الحادي عشر : أرسم مانعة الصواعق موضحاً عليها الأجزاء ؟



منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

أسئلة الفصل الأول ص٢١

س١ : فسّر ما يأتي :

أ- عندما تنزلق طفلة في أنبوب بلاستيكي، يتطاير شعرها، كما في الشكل (١-١٣).

ج : بسبب الكهرباء الساكنة نتيجة لاحتكاك الفتاة بالأنبوب البلاستيكي تتولد شحنات كهربائية ساكنة تعمل على تطاير شعر الفتاة.

ب- تتدلى سلسلة حديدية تجر على الأرض، من مؤخرة الصهاريج التي تستخدم لنقل النفط.

ج : من أجل تفريغ الشحنات الكهربائية التي تتولد على جسم الصهريج إلى الأرض، وهذه الشحنات تتولد نتيجة احتكاك العجلات بالأرض.

جـ- عند دلك قضيب بلاستيكي بقطعة صوف تتولد عليه شحنة سالبة، وعلى الصوف شحنة موجبة.

ج : لأن البلاستيك مادة تميل إلى كسب شحنات كهربائية ، والصوف يميل إلى فقد شحنات كهربائية، وعند دلك قضيب البلاستيك بالصوف تنتقل شحنات سالبة من الصوف للقضيب ما يزيد من عدد الشحنات السالبة للبلاستيك عن عدد الشحنات الموجبة لديه فيصبح سالب الشحنة بينما يفقد الصوف تلك الشحنات السالبة ما يزيد عدد الشحنات الموجبة لديه عن عدد الشحنات السالبة فيصبح موجب الشحنة.

س٢ : أ- حدّد أجزاء مانعة الصواعق على الرسم الموضح في الشكل (١-١٤).

ج : ساق فلزية مدببة ، سلك نحاسي غليظ موصول بالأرض.

منتدى معلمي الاردن www.jo-teachers.com

ب- وضح الفرق بين البرق والصاعقة.

ج : البرق : عندما تمر سحابة طرفها السفلي مشحون بشحنة سالبة فوق سحابة مشحون طرفها العلوي بشحنة موجبة في أيام الشتاء العاصفة، أو عندما تمر بالقرب من الأرض فتشحن سطح الأرض بالتأثير بشحنة موجبة، فتنجذب الشحنات المختلفة ، ونتيجة انتقالها تتولد شرارة وضوء مكوناً ما يعرف بالبرق.

الصاعقة : تحدث الصاعقة عندما تنتقل الشحنات السالبة من الطرف السفلي للسحابة إلى الأرض عبر بناية عالية أو شجرة أو إنسان مسببة ما يعرف بالصاعقة.

جـ- ما أهمية التأريض في المباني والمنشآت؟

ج : حماية المباني والمنشآت من خطر الحرائق الناتج من الصواعق.