



سلسلة التمارين رقم 01

الرابعة متوسط

العلوم الفيزيائية والتكنولوجيا

الوحدة التعليمية 01:

الشحنة الكهربائية والنموذج المبسط للذرة

الميدان الأول:

الظواهر الكهربائية

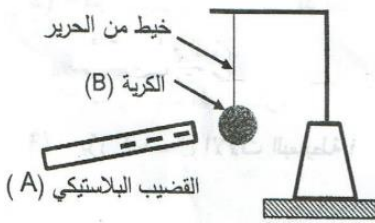
متوسطة:

أحمد بن دحمان - زناتة

الأستاذ: سماحي

حسين

في حصة الأعمال المخبرية، فوج الأستاذ المتعلمين إلى فوجين وقدم لهما الوسائل المناسبة لملاحظات تجريبية لظواهر التكهرب.

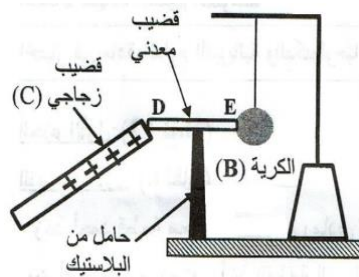


الفوج الأول: ذلك قضيبا بلاستيكي (A) بقطعة صوف وقربه من الكرة (B)

مصنوعة من البولسترين ومغلقة بورق الألمنيوم وغير مشحونة، دون أن يلامسها.

1. صف ما يحدث للكرة (B) مع الشرح.

2. حدد طريقة تكهرب كلا من القضيب (A) والكرة (B).



الفوج الثاني: لامس بقضيب زجاجي (C) يحمل شحنة كهربائية موجبة، الطرف (D) للقضيب المعدني (DE)

الذي يلامس الكرة (B) السابقة عند الطرف (E) وموضوع فوق حامل من البلاستيك.

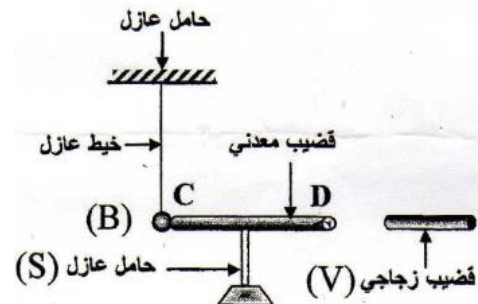
3. فسر ما يحدث للكرة (B) في هذه الحالة.

الحل:

1. نلاحظ أن الكرة تنجذب ثم تنفر.

التمرين الأول: (ش.ت.م. 2011)

نقرب قضيبا زجاجيا (V) مدلوكا بقطعة من الصوف من قضيب معدني (CD) دون ملامسته موضوعا فوق حامل عازل (S)، يلامس هذا القضيب كرة معدنية (B) معلقة بواسطة خيط عازل كما تبينه الوثيقة الآتية:



1. صف ما يحدث للكرة المعدنية. برر اجابتك.

2. سم هذه الظاهرة.

3. ماذا يحدث للكرة إذا ما استبدلنا الحامل العازل (S) بحامل آخر معدني؟

الحل:

1. نلاحظ ابتعاد الكرة عن القضيب المعدني.

التبرير: الكرة أصبحت مشحونة.

2. اسم الظاهرة: التكهرب بالتأثير.

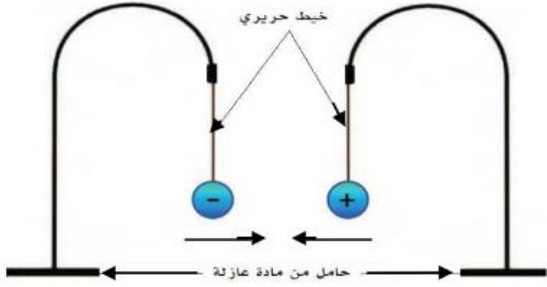
3. اذا استبدلنا الحامل العازل بأخر ناقل، لا يحدث شيء.

التمرين الثاني: (ش.ت.م. 2019)



متعاكستين.

ثم قربهما إلى بعضهما، فلاحظ أنهما تتجاذبان إلى حد التلامس لمدة وجيزة وبعدها تنفصلان وتعودان إلى وضع التوازن.



1. وضح علميا المقصود من العبارة "مشحونين بنفس مقدار الشحنة لكن اشارتيهما متعاكستين".
2. لماذا حدث التجاذب بين الكرتين؟
3. ما الدور الذي لعبه ورق الألمنيوم أثناء التلامس؟
4. أعط تفسيراً لما حدث أثناء تلامس الكرتين وعودتهما إلى وضع التوازن بعد ذلك.

الحل:

1. يقصد بمشحونين بنفس مقدار الشحنة أن الشحنة المحمولة على الكرتين بنفس العدد.
- يقصد بمتعاكستين هو أن احدهما شحنته سالبة والأخرى شحنتها موجبة.
2. حدث تجاذب للكرتين بسبب الاختلاف في نوع الشحنة المحمولة على كل كرتية.
3. دور الألمنيوم يكمن في ناقليته للشحنات الكهربائية السالبة.
4. أثناء تلامس الكرتين تنتقل الشحن السالبة من الكرتية المشحونة بشحنة سالبة إلى الكرتية المشحونة بشحنة موجبة لتصبحا متعادلتان كهربائياً.

التمرين الخامس:

في حصة الأعمال المخبرية قام كريم مع أستاذه بتجارب بهدف دراسة ظاهرة علمية.



1. ما هي الظاهرة العلمية التي أراد كريم دراستها مع أستاذه؟

الشرح: تنجذب الكرتية لأنها تتكهرب ثم بعد ملامستها للقضيب البلاستيكي تنتقل إليها شحنات سالبة لتصبح هي والقضيب بنفس النوع من الشحنات ما يجعلها تنفر.

2. تكهرب القضيب البلاستيكي بذلك.

تكهرب الكرتية بالتأثير ثم باللمس.

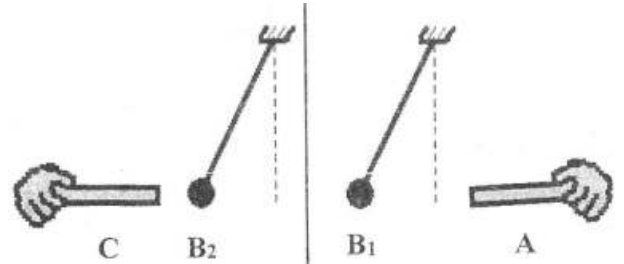
3. في هذه الحالة تبتعد الكرتية عن القضيب المعدني لأنها تفقد شحنات فتحمل نفس شحنة الزجاج ما يجعلها تنفر.

التمرين الثالث: (ش.ت.م. 2021)

(B_2) ، (B_1) كرتان خفيفتان مشحونتان بشحنة سالبة معلقتان بواسطة خيطين حريريين عازلين.

نحقق بهما التجربتين التاليتين:

التجربة 1: باستعمال قفاز بلاستيكي، تقرب قضيبا (A) مشحوناً من الكرة (B_1) ، فبتباعد عنه (تنافر)، وقضيباً آخر (C) مشحوناً من الكرة (B_2) ، فتنجذب إليه.



1. حدد مع التعليل نوع شحنة كل من القضيبين.

2. أعط تفسيراً علمياً تبين فيه سبب استعمال القفاز البلاستيكي.

الحل:

1. نوع شحنة القضيب A سالبة لأنه حدث تنافر للكرتية منه.

نوع شحنة القضيب C موجبة لأنه حدث تجاذب للكرتية نحوه.

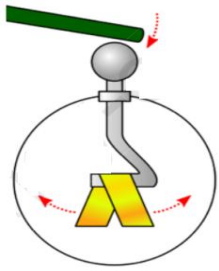
2. تستعمل القفازات البلاستيكية لتجنب تسرب الشحنات إلى جسم الانسان لأنه ناقل.

التمرين الرابع:

قام علي بتعليق كرتين خفيفتين ومتماثلتين بورق الألمنيوم ومشحونتين بنفس مقدار الشحنة الكهربائية لكن اشارتيهما



التمرين السابع:



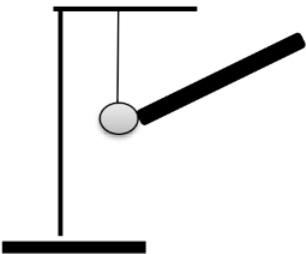
حمل كل من عمر وصهيب قضبان مشحونان، أحدهما من الايونيت والأخر من الزجاج وقرباهما من كاشف كهربائي دون لمسه كما هو مبين في الشكل:

1. ما نوع الشحنة المحمولة على كل من الزجاج والايونيت؟
2. صف ما الذي لاحظته كل من صهيب وعمر.
3. فسر في كل حالة ما الذي يحدث مبينا ذلك برسم توضيحي.
4. سم هذه الظاهرة.

الحل:

1. الشحنة المحمولة على الزجاج: موجبة.
2. الشحنة المحمولة على الايونيت: سالبة.
2. لاحظ كل من عمر وصهيب انفراج الورقتان المعدنيتين.
3. عند تقريب قضيب الايونيت المشحون بشحنة ستالبة تتموضع شحنت سالبة في الورقتان فتحملان نفس الشحنة فتتنافران.
3. عند تقريب قضيب الزجاج المشحون بشحنة ستالبة تتموضع شحنت موجبة في الورقتان فتحملان نفس الشحنة فتتنافران.
4. تسمى هذه الظاهرة: التكهرب بالتأثير.

التمرين الثامن:



قمنا بذلك قضيب من الايونيت متعادل كهربائيا بقطعة صوف ثم نلمس بالطرف المدلوك كرية خفيفة من الألمنيوم معلقة بخيط عازل.

1. ما النوع الشحنة التي حملها قضيب الايونيت؟ على ماذا تدل.

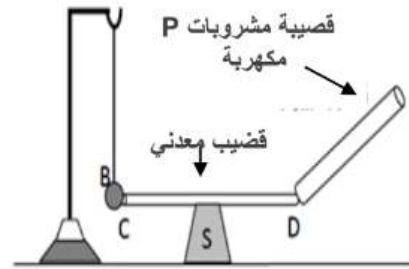
2. ماذا يحدث لقصاصات الورق عند تقريبها من القضيبين السابقين بعد ذلكهما؟
3. حدد نوع الشحنة الكهربائية للأجسام المدلوكة.

الحل:

1. الظاهرة المدروسة هي: التكهرب.
2. بعد ذلك القضيبين وتقربيهما من القصاصات الورقية تنجذب إليهما.
3. شحنة قضيب الايونيت: سالبة.
3. شحنة القضيب الزجاجي: موجبة.

التمرين السادس:

قام الأستاذ بلامسة قضيبية بلاستيكية مدلكة بمنديل ورقي وطلب من التلميذ تقديم ملاحظته لما سيحدث لكرية الألمنيوم B في هذه الحالة.



1. برأيك، ماذا سيحدث للكرية B؟ فسر ذلك.
2. ما نوع الشحنة الكهربائية التي تحملها القضيبية بعد ذلك؟
3. استبدل الأستاذ الحامل العازل S بحامل ناقل. خمن ما سيحدث للكرية B.
4. ما هي طريقة تكهرب الكرية B في هذه الحالة؟

الحل:

1. نلاحظ أن الكرية ستبتعد عن القضيب المعدني.
- التفسير: تنتقل الشحنت السالبة من البلاستيك إلى الكرية عبر القضيب المعدني فتحملان نفس الشحنة فيحدث تنافر.
2. شحنة القضيبية سالبة.
3. عند استبدال الحامل العازل بآخر ناقل لا يحدث شيء.
4. الكرية لا تتكهرب في هذه الحالة.



5. إذا استبدلنا القضيب النحاسي بآخر زجاجي لا يحدث شيء.

التمرين العاشر:

أجب بصح أو خطأ (مع تصحيح الخطأ) إن وجد.
 ➔ الشحنة العنصرية هي أصغر شحنة كهربائية تم قياسها، حيث تقدر بـ $e = 1,6 \times 10^{-19} C$.
 ➔ في الحالة العادية الذرة متعادلة كهربائياً (عدد الشحنات السالبة = عدد الشحنات الموجبة).
 ➔ الجسم الذي يكتسب إلكترونات يشحن بشحنة موجبة.
 ➔ الجسم الذي يفقد إلكترونات يشحن بشحنة سالبة.
 ➔ النواقل هي الأجسام التي تسمح بانتقال الإلكترونات الحرة عبرها.
 ➔ التكهرب بالتأثير هو انتقال الشحنات السالبة (الإلكترونات) من الجسم المشحون إلى الجسم المتعادل كهربائياً.

الحل:

➔ الشحنة العنصرية هي أصغر شحنة كهربائية تم قياسها، حيث تقدر بـ $e = 1,6 \times 10^{-19} C$. (صحيح)
 ➔ في الحالة العادية الذرة متعادلة كهربائياً (عدد الشحنات السالبة = عدد الشحنات الموجبة). (صحيح)
 ➔ الجسم الذي يكتسب إلكترونات يشحن بشحنة موجبة. (خطأ)
 ➔ الجسم الذي يفقد إلكترونات يشحن بشحنة سالبة. (خطأ)
 ➔ الجسم الذي يفقد إلكترونات يشحن بشحنة موجبة.
 ➔ النواقل هي الأجسام التي تسمح بانتقال الإلكترونات الحرة عبرها. (صحيح)
 ➔ التكهرب بالتأثير هو انتقال الشحنات السالبة (الإلكترونات) من الجسم المشحون إلى الجسم المتعادل كهربائياً. (خطأ)
 ➔ في التكهرب بالتأثير لا تنتقل الشحنات بل تتموضع في طرف معين.

2. صف ما يحدث لكروية الألمنيوم مع التفسير.

3. سم الظاهرة.

4. لماذا الكرة معلقة بخيوط عازل؟

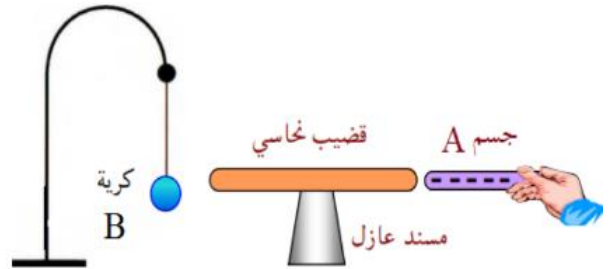
5. أعط البروتوكول التجريبي الذي يسمح لنا بمعرفة الجسم المشحون من الجسم غير المشحون.

الحل:

1. نوع الشحنة المحمولة على الأيونات: سالبة.
 تدل هذه الشحنة على اكتسابه للإلكترونات.
 2. عندما يلامس القضيب الكروية تبتعد الكروية لأن الشحنات السالبة تنتقل من القضيب إلى الكروية فيحملان نفس الشحنة.
 3. الظاهرة الحادثة هي التكهرب باللمس.
 4. نستعمل خيط عازل لكي لا تتسرب إليه الشحنات.

التمرين التاسع:

تقرب جسماً A شحنته سالبة إلى قضيب نحاسي طرفه الآخر بقربه كروية ألمنيوم.



1. هل فقد هذا الجسم أم اكتسب الإلكترونات؟
 2. برأيك، ما هي مادة صنع الجسم A؟
 3. صف ما يحدث للكروية مستعينا برسومات تخطيطية.
 4. سم هذه الظاهرة.
 5. ماذا يحدث إذا استبدلنا القضيب النحاسي بآخر زجاجي؟

الحل:

1. الجسم A مكتسب للإلكترونات.
 2. مادة صنع الجسم A: أيونيت أو بلاستيك.
 3. نلاحظ أن الكروية تنجذب ثم تنفر.
 4. تسمى هذه الظاهرة بالتكهرب (تأثير ثم اللمس).



Prof Physique-Housseyn Smahi



0656634950