

الرابعة متوسط - سلسلة تمارين الظواهر الكهربائية (التكهرب) - الأستاذ: ناصر بن مجدوب

التمرين 1:

نشحن قضيب بالدلك بواسطة قماش جاف فاكتسب شحنة قيمتها $q = -3.2 \times 10^{-14} \text{ C}$.

1 هل هذا القضيب له فائض أو عجز في الإلكترونات؟ لماذا؟

2 هذا القضيب هو من الزجاج أم البلاستيك؟ علل؟

3 اشرح كيف تم تكهرب القضيب؟

التمرين 2:

الجسم A الذي يحمل الشحنة $q_A = -6 \times 10^{12} \text{ C}$ انتقلت منه مجموعة من الشحنات إلى الجسم B

الذي كان يحمل شحنة معدومة (متعادل كهربائيا) بواسطة اللمس

1 - كم تصبح شحنة الجسمين في نهاية نهاية التكهرب؟

2 - كيف يسمى هذه المبدأ في التكهرب؟

3 - اذكر نص هذا المبدأ؟

التمرين 3:

أكمل الجدول بذكر نوع شحنة كل جسم : سالب الشحنة - موجب الشحنة - متعادل كهربائية

$+++--$ $---$ $-+++$	$q = 0 \text{ C}$	$+++--$ $---$ $+++$	$q = -6 \times 10^{18} \text{ C}$	$+++--$ $---$ $+++$	$q = 6 \times 10^{18} \text{ C}$	الجسم
						نوع الشحنة

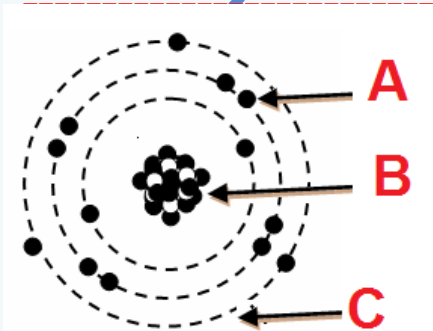
التمرين 4:

الشكل القابل يمثل لنموذج ذرة الألمنيوم

1 - سم العناصر A B C ؟

2 - ما هو عدد إلكترونات وعدد بروتونات هذه الذرة؟

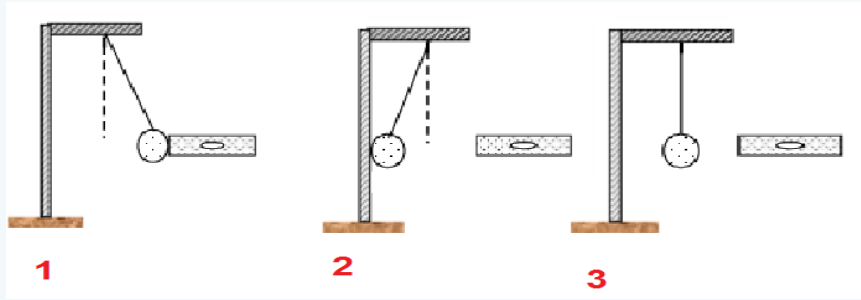
3 - ما هي الشحنة الإجمالية لهذه الذرة؟



الأستاذ: ناصر بن مجدوب

التمرين 5:

حدد في التجارب المقابلة نوع الشحنة الكهربائية لكل من قرص الألمنيوم وقضيب الإيونييت



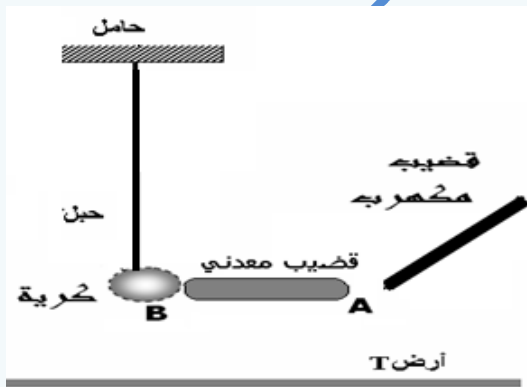
التمرين 6:

1. فسر كيف تم تكهرب الكرة في الشكل المقابل؟

تقريب قضيب زجاجي مكهرب إلى كرة الألمنيوم المتعادلة كهربائياً	تقريب قضيب إيونييت مكهرب إلى كرة الألمنيوم المتعادلة كهربائياً

التمرين 7:

نضع قضيب معدني AB على حامل عازل ونضع نواساً كهربائياً أمام النقطة B بحيث تلمس



الكرة النقطة B ثم نلمس النقطة بواسطة قضيب

مكهرب من الإيونييت (شحنته سالبة) فنلاحظ

ابتعاد النواس الكهربائي كما في الشكل

1. كيف نسمي هذه الظاهرة وما نوعها؟

2. كيف تنتقل الشحنة من قضيب الإيونييت إلى النواس؟

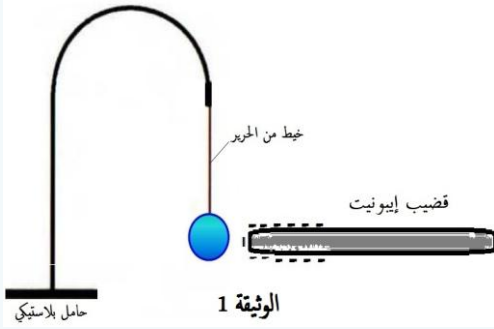
3. فسر لماذا يتنافر النواس الكهربائي؟ مبينا نوع الشحنة التي يحملها النواس قبل وبعد اللمس؟

4. إذا استبدلنا القضيب المعدني بمسطرة بلاستيكية ثم نلمسها بالإيونييت ماذا يحدث؟ فسر ذلك

الأستاذ: ناصر بن مجدوب

التمرين 8 :

قام أحمد في حصة الأعمال المخبرية بتقريب قضيب من الإيونييت مشحونا بشحنة كهربائية سالبة نحو كرة خفيفة غير مشحونة ومغلقة بورق الألمنيوم حسب ما توضحه الوثيقة (1) ، فلاحظ



انجذاب الكرة حتى لامست قضيب الإيونييت ثم تنافرت عنه

1 فسر ما يلي:

- الجسم المشحون بشحنة كهربائية سالبة

- الجسم الغير مشحون كهربائيا

2 حدّد طرق التكهرب التي تعرضت لها الكرة في هذه التجربة .

3 -كيف يبدو توزّع الشحنات الموجبة والسالبة في الكرة قبل تقريب قضيب الإيونييت ؟

4 ماذا حدث عند تقريب قضيب الإيونييت ؟ وهل يمكن اعتبار الكرة مشحونة في هذه الحالة؟ علل

5 أعط تفسيراً لنتافر الكرة بعد ملامستها لقضيب الإيونييت .

التمرين 9 :

قام محمد بتعليق كرتين خفيفتين ومتماثلتين ومغلقتين بورق الألمنيوم ومشحونتين بنفس مقدار الشحنة لكن إشارتيهما متعاكستين ثم قربهما إلى بعضهما، فلاحظ أنهما تتجاذبان إلى حد التلامس لمدة وجيزة وبعدها تنفصلان وتعودان إلى وضع التوازن .

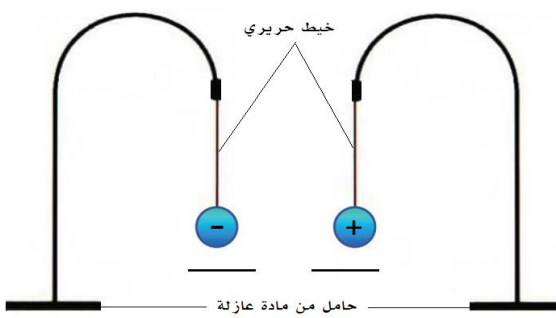
1 وضح المقصود من العبارة " مشحونتين بنفس مقدار الشحنة لكن إشارتيهما متعاكستين "؟

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 .



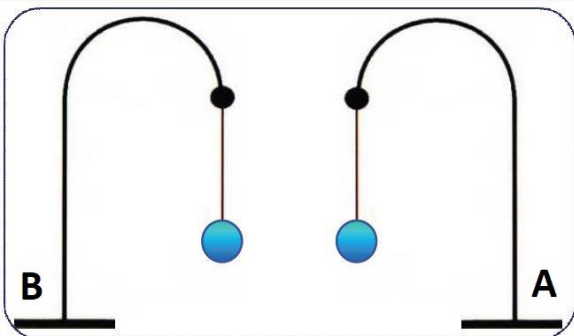
التمرين 10 :

نواسان كهربائيان متماثلان (A) و (B) صنعنا من خيط

من الحرير ومن كرتين مغلقتين من الألمنيوم ومشحونتين

بنفس نوع الشحنة، نقرّبهما إلى مسافة قريبة من بعضهما .

1 فسر ماذا يحدث للكرتين؟ لماذا؟



حل التمرين 1:

- 1- القضيب له فائض (زيادة) في الإلكترونات لأن إشارة الشحنة سالبة نفس شحنة الإلكترونات
- 2- القضيب من البلاستيك لأن البلاستيك هو الذي يحمل الشحنة السالبة
- 3- عند ذلك القضيب بالقماش انتقلت مجموعة من الشحنات السالبة (الإلكترونات) من القماش إلى القضيب البلاستيكي وأصبح له فائض (زيادة) من الإلكترونات فأصبحت شحنته سالبة

حل التمرين 2:

- 1- تصبح شحنة الجسمين في نهاية التكهرب متساوية وقيمتها $q = -3 \times 10^{12} \text{ C}$
- 2- يسمى هذا المبدأ انحفاظ الشحنة
- 3- نص مبدأ انحفاظ الشحنة: " إذا فقد جسم كمية من الكهرباء فإنه بالضرورة قد اكتسبها من جسم آخر ويكون المجموع الكلي للشحنات ثابت خلال عملية التكهرب "

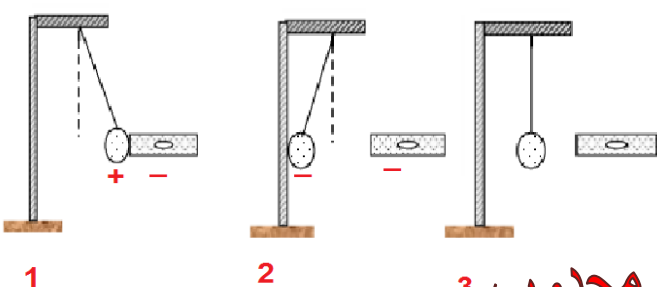
حل التمرين 3:

تصنيف الأجسام

الجسم	$q = 6 \times 10^{18} \text{ C}$	$q = -6 \times 10^{18} \text{ C}$	$q = 0 \text{ C}$	متعادل	متعادل
نوع الشحنة	شحنة موجبة	شحنة سالبة	شحنة موجبة	شحنة سالبة	شحنة موجبة

حل التمرين 4:

- 1- اسم العناصر A إلكترون - B نواة (بروتونات) - C مدار
- 2- عدد الإلكترونات هي: 13 وعدد البروتونات هي: 13
- 3- الشحنة الإجمالية لهذه الذرة هي $q = 0 \text{ C}$



حل التمرين 5:

نوع الشحنة الكهربائية لكل من قرص الألمنيوم والقضيب

الأستاذ: ناصر بن مجدوب

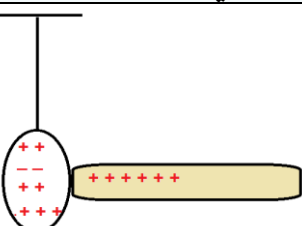
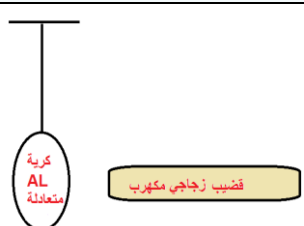
حل التمرين 6 :

تكهرب الكرية بقضيب إيبونيت مكهرب

عند تقريب قضيب من الإيبونيت المكهرب إلى كرية من الألمنيوم تكتسب الكرية الشحنات السالبة (الالكترونات) فتصبح شحنتها سالبة فيحدث تنافر لأنهما من نفس الشحنة

تكهرب الكرية بقضيب زجاجي مكهرب

عند تقريب قضيب من الزجاج المكهرب إلى كرية من الألمنيوم تفقد الكرية الشحنات السالبة (الالكترونات) فتصبح شحنتها موجبة فيحدث تنافر لأنهما من نفس الشحنة

تكهرب الكرية بقضيب زجاجي مكهرب		تكهرب الكرية بقضيب إيبونيت مكهرب	
	قبل التكهـرب		بعد التكهـرب
بعد التكهـرب	قبل التكهـرب	بعد التكهـرب	قبل التكهـرب

حل التمرين 7 :

1- نسمي هذه الظاهرة التكهـرب باللمس

2- تنتقل الشحنة من قضيب الإيبونيت إلى النواس عبر القضيب المعدني الذي يعتبر من النواقل

3- يتنافر النواس الكهربائي لأنه اكتسب شحنة سالبة من قضيب الإيبونيت فأصبحت شحنته سالبة بعدما كانت متعادلة قبل اللمس فحدث تنافر لأنهم من نفس الشحنة

4- إذا استبدلنا القضيب المعدني بمسطرة بلاستيكية لا يحدث شيء لأن المسطرة من العوازل

حل التمرين 8 :

1- التفسير :

الجسم المشحون بشحنة كهربائية سالبة : يعني أن ذرات هذا الجسم أو بعضها اكتسبت

الالكترونات إضافية ، وبالتالي أصبح مقدار الشحنة السالبة في الجسم أكبر من مقدار الشحنة الموجبة .

الأستاذ: ناصر بن مجدوب

الجسم الغير مشحون كهربائيا : هو الجسم المتعادل كهربائيا أي مقدار الشحنة السالبة فيه (عدد

الالكترونات ذرات الجسم) يساوي مقدار الشحنة الموجبة فيه (مقدار شحنة أنوية ذرات الجسم) .

2 طرق التكهرب التي تعرضت لها الكرة في هذه التجربة هي :

التكهرب بالتأثير : بواسطة قضيب الإيونييت مما جعلها تنجذب إليه .

التكهرب باللمس : بعد ملامستها لقضيب الإيونييت المشحون مما جعلها تتنافر عنه

3 تفسير انجذاب الكرة قبل ملامستها لقضيب الإيونييت :

بما أن الكرة متعادلة كهربائيا وبعيدة عن التأثيرات الكهربائية فإن الشحنات الموجبة والسالبة فيها تتوزع بانتظام (كل ذرة تكون متعادلة)

عند تقريب قضيب الإيونييت : فإن الإلكترونات الموجودة في سطح الكرة المقابل للقضيب تنفر منه مبتعدة إلى الوجه الخلفي ، بسبب أنها من نفس نوع شحنته ، وبالتالي يختل نظام توزع الشحنات في الكرة ، فيصبح الوجه المقابل للقضيب موجب التكهرب (له نقص في الإلكترونات) فينجذب نحو القضيب ، ويصبح الوجه الآخر سالب التكهرب (تكدس الإلكترونات) .

ملاحظة التكهرب بالتأثير لا يزيد ولا ينقص من شحنات الجسم المتعادل كهربائيا، وإنما يسبب اختلال في توزع الإلكترونات مؤديا إلى ظهور منطقتين مختلفتي التكهرب

4 - لو كان القضيب موجب التكهرب (من الزجاج مثلا) فإن الإلكترونات ذرات سطح الكرة تسلك سلوك معاكس للحالة السابقة ، أي أنها تتجمع لتكوّن منطقة سالبة التكهرب من جهة القضيب

5 - عند تلامس الكرة بالقضيب تكتسب منه بعض الإلكترونات وتصبح هي الأخرى لها نفس نوع شحنته مما يؤدي إلى تنافرها عنه.

حل التمرين 9 :

1 - المقصود من العبارة " مشحونتين بنفس مقدار الشحنة لكن إشارتيهما متعاكستين " :

مشحونتين بنفس مقدار الشحنة : أي أنهما تحملان نفس الكمية من الكهرباء
إشارتيهما متعاكستين : إحداهما موجبة التكهرب والتي تكون فقدت عدد معين من الإلكترونات ، والأخرى سالبة التكهرب والتي تكون اكتسبت نفس عدد الإلكترونات التي فقدتها الكرة الأخرى.

2 - حدث التجاذب بين الكرتين : لأن الشحنات المختلفة تتجاذب .

3 - الدور الذي لعبه ورق الألمنيوم أثناء التلامس : يلعب دور الناقل للكهرباء ، وبالتالي فإن

الإلكترونات تنتقل عبره من الكرة التي تملك فائضا (الكرة المشحونة بالشحنة السالبة) إلى

الكرة التي فيها عجز في الإلكترونات (الكرة المشحونة بالشحنة الموجبة) .

الأستاذ: ناصر بن مجدوب

4 تفسير لما حدث أثناء تلامس الكرتين :

عند التلامس يحدث انتقال الالكترونات من الكرة التي تحمل فائضا منها إلى الكرة التي فيها النقص ، وبما أن العدد المراد التخلص منه لإحدى الكرتين هو نفس العدد المطلوب للكرة الأخرى فإن الكرتين تعودان إلى وضع التوازن بعد عملية التفريغ الكهربائي وتصبحان في حالة التعادل الكهربائي

حل التمرين 10:

يحدث للكرتين أنهما تتنافران لأن لهما نفس نوع الشحنة ، وبالتالي لا يمكن لهما أن تتبادلا في الالكترونات إما لأن لهما فائض معا (سالبتين) أو لهما عجز معا (موجبتين) .

جواب

الأستاذ: ناصر بن مجدوب