**التمـــــــرين1:** ----------

نشحن قضيب بالدلك بواسطة قماش جاف فاكتسب شحنة قيمتها $q= -3.2\times10^{-14}\ C$.

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

2 ـ هذا القضيب هو من الزجاج أم البلاستيك؟علل ؟

3 ـ اشرح كيف تم تكهرب القضيب؟

**التمـــــــرين2 :** ----------

الجسم A الذي يحمل الشحنة $q_A=-6x10^{12}\ c$ 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 يسمي هذه المبدأ في التكهرب؟

3 - اذكر نص هذا المبدأ؟

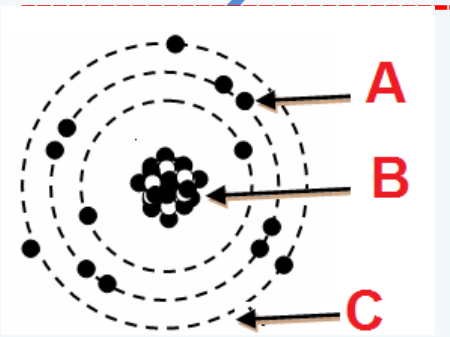
**التمـــــــرين3:** ----------

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

| الجسم | $q=6x10^{18}\ c$ | | $q=-6x10^{18}\ c$ | | $q= 0\ c$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| نوع الشحنة | | | | | | |

**التمـــــــرين 4:** ----------

الشكل القابل يمثل لنموذج ذرة الألمنيوم




1 - سم العناصر A B C ؟

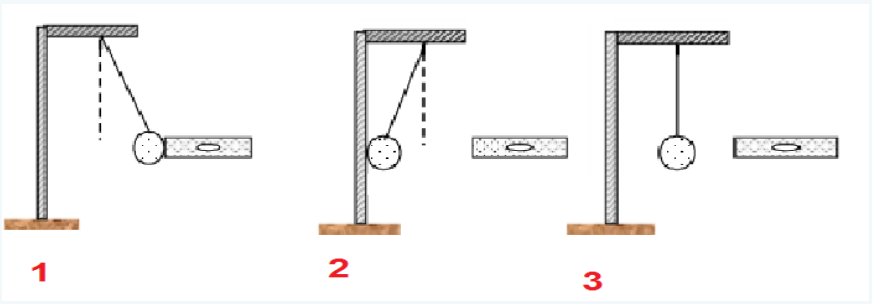
2 - ما هو عدد إلكترونات وعدد بروتونات هذه الذرة؟

3 - ما هي الشحنة الإجمالية لهذه الذرة؟

الأستاذ: ناصر بن مجدوب

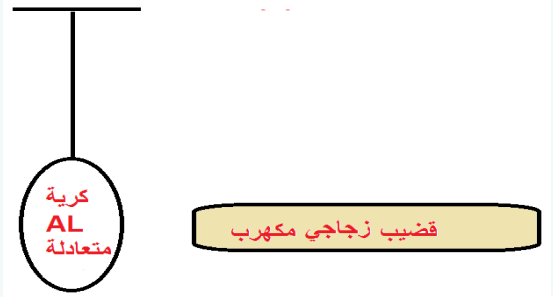
## التمـــــــرين5: ----------

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



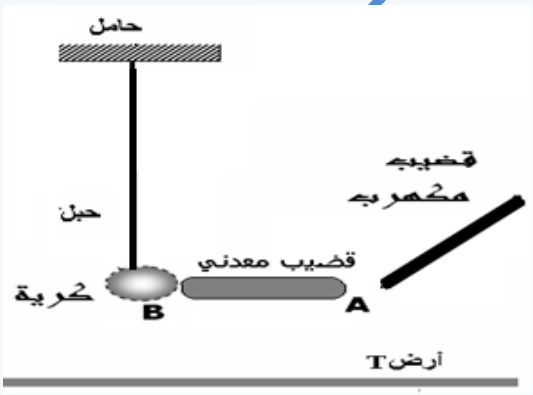

## التمـــــــرين6: ----------

1- فسر كيف تم تكهرب الكرية في الشكل المقابل؟

| | |
|---|---|
| |   |
| تقريب قضيب يبونيت مكهرب إلى كرية الألمنيوم المتعادلة كهربائيا | تقريب قضيب زجاجي مكهرب إلى كرية الألمنيوم المتعادلة كهربائيا |

## التمـــــــرين7 : ----------

نضع قضيب معدني AB على حامل عازل ونضع نواسا كهربائيا أمام النقطة B بحيث تلمس الكرية النقطة B ثم نلمس النقطة بواسطة قضيب مكهرب من الإيبونيت (شحنته سالبة) فنلاحظ ابتعاد النواس الكهربائي كما في الشكل




1- كيف نسمي هذه الظاهرة وما نوعها ؟

2- كيف تنتقل الشحنة من قضيب الإيبونيت إلى النواس؟

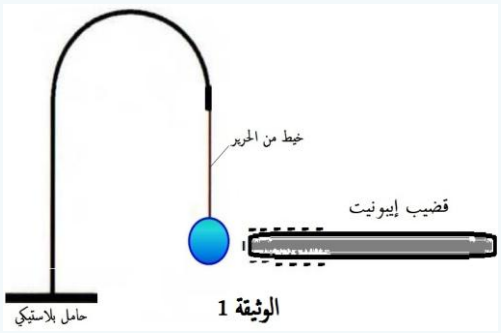
3- فسر لماذا يتنافر النواس الكهربائي ؟ مبينا نوع الشحنة التي يحملها النواس قبل وبعد اللمس ؟

4- إذا استبدلنا القضيب المعدني بمسطرة بلاستيكية ثم نلمسها بالإيبونيت ماذا يحدث ؟ فسر ذالك

الأستاذ: ناصر بن مجدوب

## التمـــــــرين8 : ----------

قام أحمد في حصة الأعمال المخبرية بتقريب قضيب من الإيبونيت مشحونا بشحنة كهربائية سالبة نحو كرة خفيفة غير مشحونة ومغلفة بورق الألمنيوم حسب ما توضحه الوثيقة (1) ، فلاحظ انجذاب الكرة حتى لامست قضيب الإيبونيت ثم تنافرت عنه



الوثيقة 1

1 ـ فسر ما يلي:

- الجسم المشحون بشحنة كهربائية سالبة
- الجسم الغير مشحون كهربائيا

2 ـ حدِّد طرق التكهرب التي تعرضت لها الكرة في هذه التجربة .

3 ـ كيف يبدو توزُّع الشحنات الموجبة والسالبة في الكرة قبل تقريب قضيب الإيبونيت ؟

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

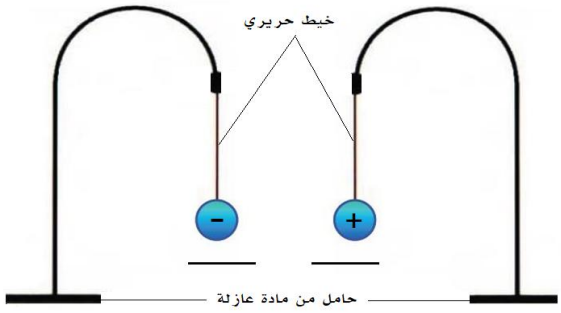
5 ـ أعط تفسيرا لتنافر الكرة بعد ملامستها لقضيب الإيبونيت .

## التمـــــــرين9 : ----------

قام محمد بتعليق كرتين خفيفتين ومتماثلتين ومغلفتين 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 ـ وضح المقصود من العبارة " مشحونتين بنفس مقدار الشحنة لكن إشارتيهما متعاكستين "؟

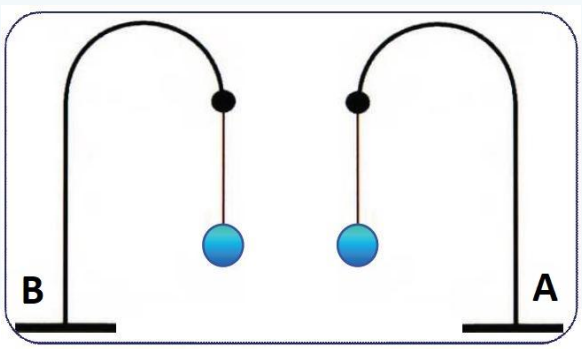
2 ـ لماذا حدث التجاذب بين الكرتين ؟




3 ـ ما الدور الذي لعبه ورق الألمنيوم أثناء التلامس ؟

4 ـ أعط تفسيرا لما حدث أثناء تلامس الكرتين وعودتهما إلى وضع التوازن بعد ذلك .

## التمـــــــرين10 : ----------




نواسان كهربائيان متماثلان (A) و (B) صنعا من خيط من الحرير ومن كرتين مغلفتين من الألمنيوم ومشحونتين بنفس نوع الشحنة، نقربهما إلى مسافة قريبة من بعضهما .

1 ـ فسر ماذا يحدث للكرتين ؟لماذا؟

الأستاذ ناصر برنامج

## حل التمـــــــرين1:

1- القضيب له فائض ( زيادة) في الالكترونات لان إشارة الشحنة سالبة نفس شحنة الالكترونات

2- القضيب من البلاستيك لان البلاستيك هو الذي يحمل الشحنة السالبة

3- عند دلك القضيب بالقماش انتقلت مجموعة من الشحنات السالبة (الالكترونات) من القماش إلى القضيب البلاستيكي وأصبح له فائض (زيادة) من الالكترونات فأصبحت شحنته سالبة

## حل التمـــــــرين2:

1- تصبح شحنة الجسمين في نهاية التكهرب متساوية وقيمتها $q= -3x10^{12}c$

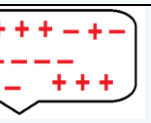
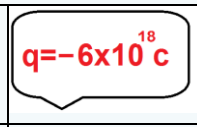
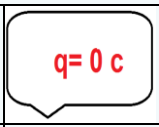
$q_A + q_B = 0c+( -610^{12} c) = ( -610^{12} c) /2 = -3x10^{12}c$

2- يسمى هذا المبدأ انحفاظ الشحنة

3- **نص مبدأ انحفاظ الشحنة :** " إذا فقد جسم كمية من الكهرباء فأنه بالضرورة قد اكتسبها من جسم آخر ويكون المجموع الكلي للشحنات ثابت خلال عملية التكهرب "

## حل التمـــــــرين3:

تصنيف الأجسام

| الجسم |  | |  | |  |  |
|---|---|---|---|---|---|---|
| نوع الشحنة | شحنة موجبة | شحنة سالبة | شحنة سالبة | شحنة موجبة | متعادل | متعادل |

## حل التمـــــــرين4:

1 - اسم العناصر A إلكترون - B نواة (بروتونات) - C مدار

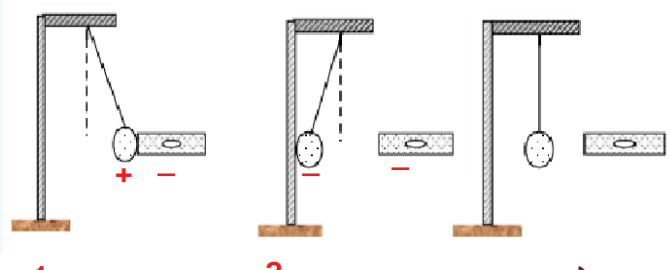
2 - عدد الإلكترونات هي: 13 وعدد البروتونات هي: 13

3 - الشحنة الإجمالية لهذه الذرة هي q=0c

## حل التمـــــــرين5:

نوع الشحنة الكهربائية لكل من

قرص الألمنيوم والقضيب




الأستاذ: ناصر بن مجدوب

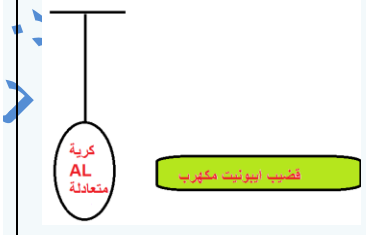
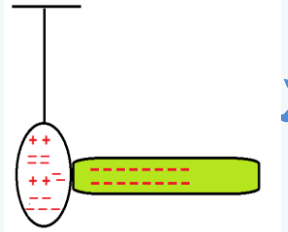
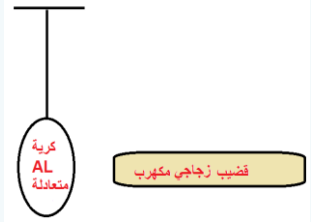
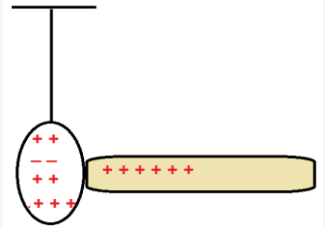
## حل التمـــــــرين6 : ----------

**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 إيبونيت مكهرب | | تكهرب الكرية بقضيب زجاجي مكهرب | |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| قبل التكهرب | بعد التكهرب | قبل التكهرب | بعد التكهرب |

## حل التمـــــــرين 7: ----------

1- نسمي هذه الظاهرة **التكهرب 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 لان المسطرة من العوازل

## حل التمـــــــرين8 : ----------

**1- التفسير :**

**الجسم المشحون بشحنة كهربائية سالبة** : يعني أن ذرات هذا الجسم أو بعضها اكتسبت الكترونات إضافية ، وبالتالي أصبح مقدار الشحنة السالبة في الجسم أكبر من مقدار الشحنة الموجبة .

**الجسم الغير مشحون كهربائيا** : هو الجسم المتعادل كهربائيا أي مقدار الشحنة السالبة فيه ( عدد الكترونات ذرات الجسم ) يساوي مقدار الشحنة الموجبة فيه ( مقدار شحنة أنوية ذرات الجسم ).

الأستاذ: ناصر بن مجدوب

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

**التكهرب بالتأثير :** بواسطة قضيب الإيبونيت مما جعلها تنجذب إليه .

**التكهرب باللمس :** بعد ملامستها لقضيب الإيبونيت المشحون مما جعلها تتنافر عنه

**3 ـ تفسير انجذاب الكرة قبل ملامستها لقضيب الإيبونيت :**

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

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

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

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

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

**حل التمـــــــرين9 :** ----------

**1** ـ 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 الالكترونات ، والأخرى **سالبة** التكهرب والتي تكون اكتسب نفس عدد الالكترونات التي فقدتها الكرة الأخرى.

**2** ـ حدث التجاذب بين الكرتين : لأن الشحنات المختلفة تتجاذب .

**3** ـ الدور الذي لعبه ورق الألمنيوم أثناء التلامس : يلعب دور الناقل للكهرباء ، وبالتالي فإن الالكترونات تنتقل عبره من الكرة التي تملك فائضا ( الكرة المشحونة بالشحنة السالبة ) إلى الكرة التي فيها عجز في الالكترونات ( الكرة المشحونة بالشحنة الموجبة ).

الأستاذ: ناصر بن مجدوب

4 ـ 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 التمـــــــرين 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 ).

الأستاذ: ناصر بن مجدوب

الأستاذ: ناصر بن مجدوب