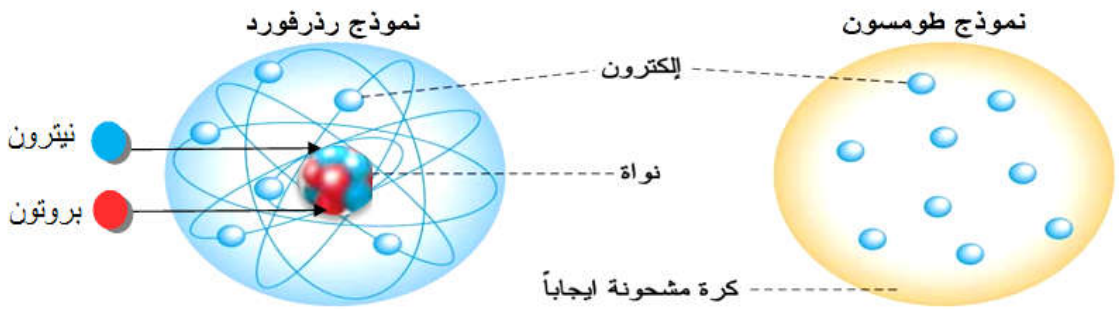
تذكير بالمكتسبات:

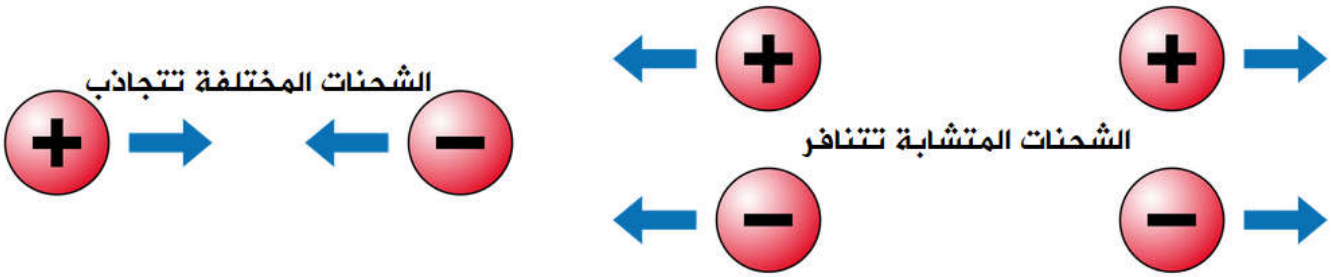
- عند دلك جسم متعادل كهربائيا إما يكتسب أو يفقد فتتولد به شحنة كهربائية و بقاءها فترة مؤقتة.
- عندما يلامس جسم مشحون جسم آخر غير مشحون (متعادل كهربائيا) فإن الثاني قد تكهرب باللمس.
- عند تقريب جسم مشحون جسم آخر غير مشحون (متعادل كهربائيا) فإن الثاني قد تكهرب بالتأثير.

✍ الكهرباء الساكنة: تولد شحنات كهربائية على جسم ما و بقائها فترة مؤقتة من الزمن.

- مكونات الذرة:



- الالكترونات فقط من تنتقل و بانتقالها نفسر جميع طرق التكهرب و تنتقل في النواقل بينما تتموضع في العوازل و لا تنتقل الشحنة الموجبة.
- عند اللمس الجسمان تظهر عليهما نفس نوع الشحنة لهذا يتنافران:
  - إذا لمس بجسم شحنته سالبة تنتقل الالكترونات منه إلى الجسم الملموس.
  - إذا لمس بجسم شحنته موجبة يحدث العكس حيث تنتقل الالكترونات من الجسم الملموس.
- في التكهرب بالتأثير دائما الطرف المقابل تظهر عليه شحنة مخالفة لشحنة الجسم المقرب و نفسره دائما بانجذاب او تنافر الالكترونات حيث:
  - إذا قرب جسم شحنته سالبة تنفر الالكترونات من الطرف الذي يقابله للطرف الثاني.
  - و العكس عند تقريب جسم شحنته موجبة تنجذب الالكترونات و تتجمع عند الطرف المقابل.
- كل جسم أو طرف فقد الكترونات تظهر عليه شحنة موجبة و إذا اكتسب تظهر عليه شحنة سالبة.
- يحدث بين شحنتين من نفس النوع سالبة / سالبة أو موجبة / موجبة تنـــافر، و يحدث بين شحنتين مختلفتين في النوع سالبة / موجبة أو موجبة / سالبة تجـــاذب.



- الشحنة العنصرية و وحدتها:

انَ أصغر دقيقة يمكن نزعها أو اضافتها للذرة هي : الالكترون و تسمـــــــــــى بـــــــــــالشحنة العنصرية .

في الجملة الدولية وحـــــــــــــدة الشحنة الكهربائية هي الكولوم (C) نسبة للعالم الفرنـسي Charle Coulom .

- الشحنة الكهربائية للإلـــــــــكترون : $q= -1.6x10^{-19}c$

- الشحنة الكلية تبقى دوما محفوظة **(الشحنة المفقودة من طرف الجسم الأول = الشحنة الكهربائية المكتسبة من طرف الجسم الثاني).**
  - نص المبدأ: " اذا فقد جسم كمية من الكهربائية فانه بالضرورة قد اكتسبها جسم آخر، و يكون المجموع الكلي للشحنة ثابتا خلال عملية التكهرب ".

• كمية الشحنة الكهربائية: كمية الشحنة الكهربائية(q)= شحنة الإلكترون (e)×عدد الإلكترونات (n).

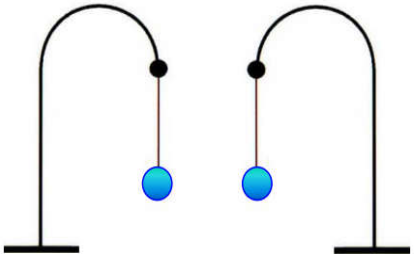
$$q = n \times e$$

التمريـــن 01

اشـــــــرح باختصار ما يلـــــي:

	الشـــــرح
• الجسم المتعادل كهربائيا.	.....
• الجسم المكهرب.	.....
• الجسم المشحون ايجابا.	.....
• الجسم المكهرب سلبا.	.....
• الجسم الناقل و الجسم العازل.	.....
• ماهي طرق التكهرب؟	.....
• التجاذب و التنافر.	.....

التمريـــن 02



لديك نواسان كهربائيان صنعا من خيط من الحرير و من كرتين خفيفتين مغلفتين بالألمنيوم، نتركهما على مسافة قريبة من بعضهما. يشحن القرصان بشحنتين كهربائيتين متماثلتين (موجبة).

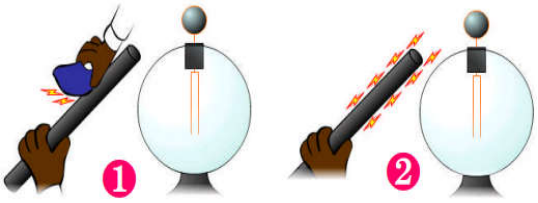
1. فسر ماذا يحدث بين الشحنتين الكهربائيتين؟
2. هل كهربة القرص دلالة على فقدانه أم اكتسابه للشحن السالبة؟
3. أعد رسم الشكل مبينا هذه الحالة.

التمريـــن 03

إليك الأجسام المشحونة التالية: A- B- C- D - E إذا علمت أن C مشحون سلبا، و D يجذب C و B يجذب C و A يدفع B و A يجذب E

1. أوجد إشارة كل من A-B -D ؟
2. ماذا يحدث بين: E و D؟

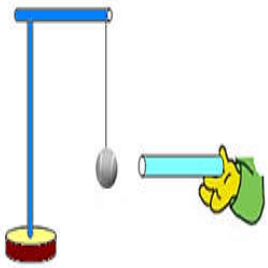
التمريـــن 04



أراد تلميذ أن ينجز تجربة حيث قام بدلك قضيب من النحاس ثم قربه من الكاشف الكهربائي، لكنه لم يلاحظ أي شيء.

1. لماذا لم تنجح عملية التكهرب بالدلك؟
2. ما هي الاحتياطات الواجب مراعاتها لنجاح التجربة؟

التمريـــن 05



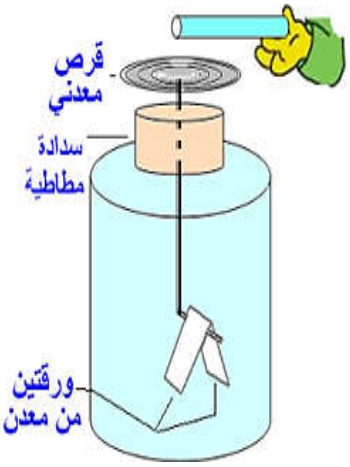
A قضيب من الزجاج و B قضيب من الأيبونيت، ندلك القضيبين بقطعتين من الصوف.

1. ما نوع شحنة كلا من القضيبين؟ علل.

نقوم بعد ذلك بتعليق كرة من الورق بواسطة خيط من الحرير حر الحركة (غير قابل للفتل).

2. **إذا كانت الكرة مشحونة بشحنة موجبة:** أ) ماذا يحدث حينما نقرب منها قضيب الزجاج؟
   ب) ماذا يحدث حينما نقرب منها قضيب الأيبونيت؟
3. **إذا كانت الكرة مشحونة بشحنة سالبة:** أ) ماذا يحدث حينما نقرب منها قضيب الزجاج؟
   ب) ماذا يحدث حينما نقرب منها قضيب الأيبونيت؟

التمريـــن 06



الجهاز المقابل يدعى الكاشف الكهربائي و هو عبارة عن قرص معدني يتصل بساق معدنية تنفذ عبر سدادة من مادة عازلة. تنتهي الساق بورقتين رقيقتين (خفيفتين) من الألمنيوم.
ندلك طرف ساق زجاجية بقطعة من الحرير ثم نجعله يلمس القرص المعدني.

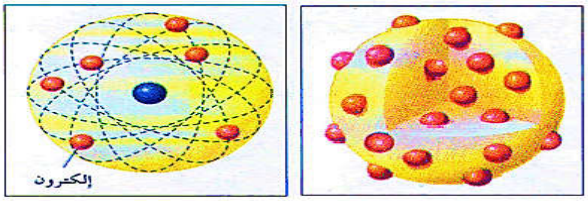
1. ماذا يحدث للورقتين؟
2. لو دلكنا طرف قضيب من الأيبونيت ثم قربناه من القرص المعدني.
ماذا تتوقع أن يحدث للورقتين؟ معللا جوابك برسم تخطيطي.
3. لو قربنا من القرص المعدني طرف قضيب زجاجي غير مدلوك.
ماذا تلاحظ؟
4. ما دور الكاشف الكهربائي؟

التمريـــن 07

لدينا أربعة قضبان: A- B - C- D غير مكهربة حيث (A- B) من الأيبونيت و (C- D) من الزجاج، ندلك كل قضيب بقطعة صوف جافة.

1. ما هي شحنة كل قضيب **قبل** الدلك و **بعده؟**
2. ما هي الأفعال المتبادلة بين كل قضيبين متجاورين و معلقين بخيطين من الحرير في الحالات التالية و لماذا؟
(A- B)، (A- C)، (C- D)، (D- B).
3. ماذا تستنتج؟ (**برسم تخطيطي مبسط**).

التمريـــن 08

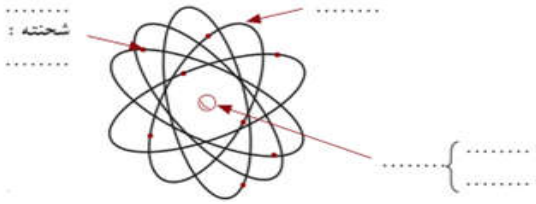


الوثيقة 01 الوثيقة 02

الجزء 01: وصفت الذرة بنموذجين نسبة لعالمين:

1. ماذا تمثل الوثيقة 01؟ نسبة للعالم .....
2. ماذا تمثل الوثيقة 02؟ نسبة للعالم .....
3. بم وصفت الذرة؟ (الوثيقة 01 ثم الوثيقة 02).

الجزء 02: لاحظ الشكل من الوثيقة 02 الممثل للذرة.



4. ضع مكان النقاط **البيانات** المناسبة.
5. ماهي مكونات **الذرة؟**
6. ماهي مكونات **النواة؟**
7. حدد **نوع شحنة** كل عنصر من الذرة؟

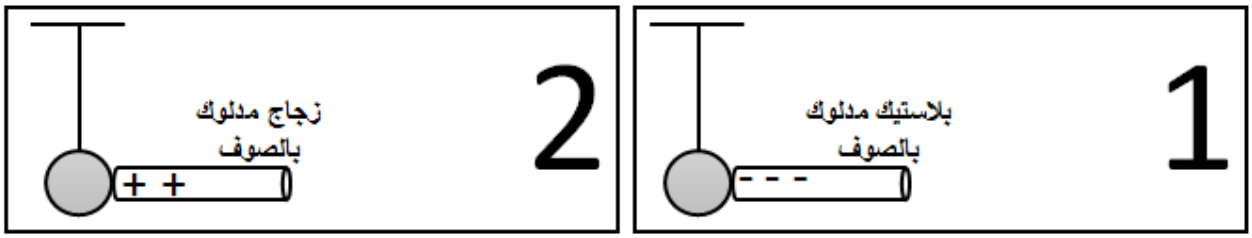
التمريـــن 09

لو علمت أن لذرة الكربون 6 الكترونات.

1. ما هي **نوع شحنة** الالكترون؟
2. استنتج **عدد** (nombre) البروتونات و عدد النيترونات؟ ماذا تستنتج؟ (البروتونات و النيترونات مكونات .....)
3. كيف **يرمز للشحنة العنصرية** و ما هي **وحدتها؟**
4. ما مقدار **شحنة** واحد الكترون؟ ما مقدار **شحنة** واحد بروتون؟ ما مقدار **شحنة** واحد نيترون؟
5. أحسب **الشحنة** الاجمالية **لإلكترونات** ذرة الكربون؟
6. استنتج **الشحنة** الاجمالية **لبروتونات** ذرة الكربون؟
7. استنتج الشحنة الاجمالية **لنيترونات** ذرة الكربون؟
8. أحسب **الشحنة** الاجمالية **لنواة** ذرة الكربون؟
9. أحسب **الشحنة** الاجمالية **لذرة** الكربون؟
10. ماذا تستنتج؟

التمريـــن 10

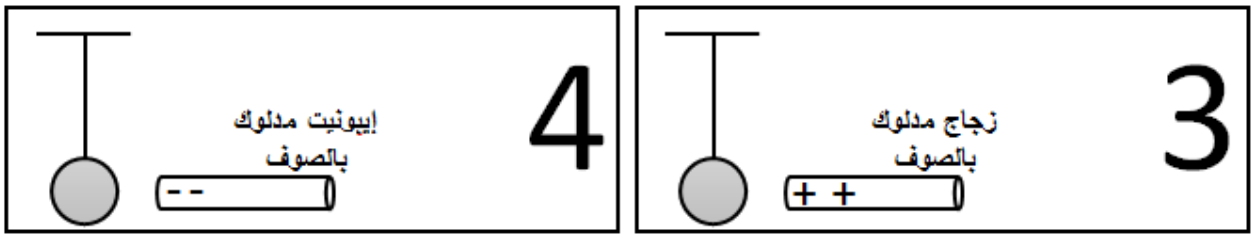
لاحظ الحالات التالية حيث كرية النواس متعادلة كهربائيا:



1. ماذا يحدث لكرية النواس في كل حالة؟ برر إجابتك؟
2. ما نوع **تكهرب** كرية النواس في كل حالة؟
3. ما نوع **شحنة** كرية النواس في كل حالة؟

التمريـــن 11

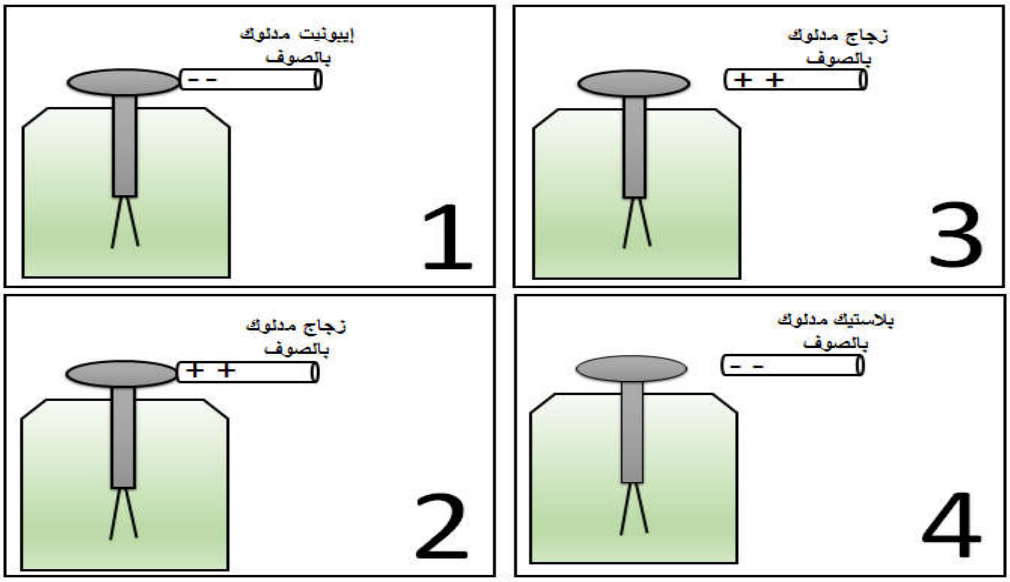
لاحظ الحالات التالية حيث كرية النواس متعادلة كهربائيا:



1. فسر سبب **انجذاب** الكرية في **الحالة 3** ؟
2. فسر سبب **تنافر** الكرية في **الحالة 4** ؟
3. ما نوع **تكهرب** كرية النواس في كل حالة؟
4. ما نوع **شحنة** كرية النواس في كل حالة؟

التمريـــن 12

يريد الأستاذ تحقيق ظاهرة علمية مع تلاميذه في القسم بواسطة كشاف كهربائي فقام بإنجاز التركيبات المقابلة:

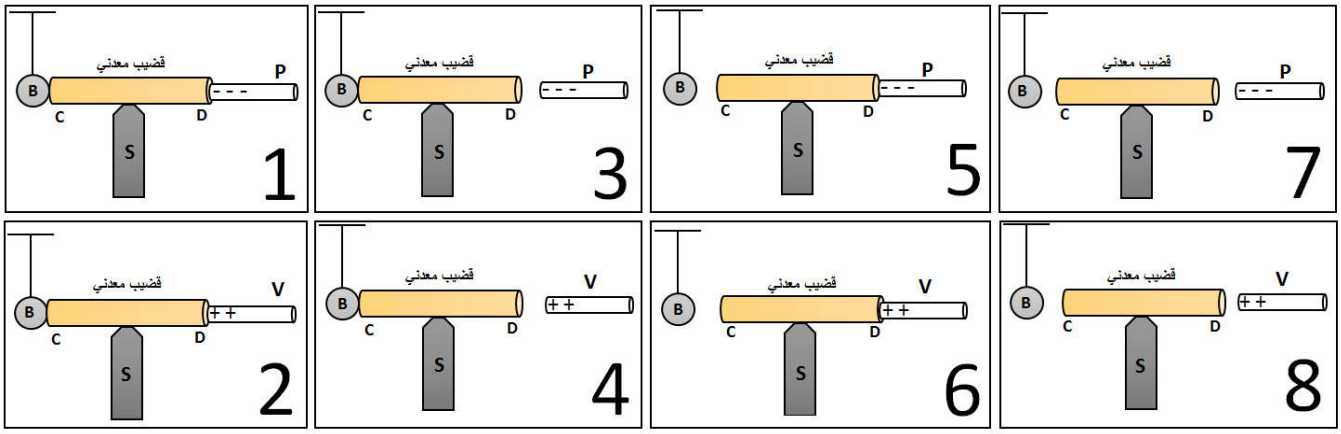


1. ما هي **الظاهرة** التي يريد الأستاذ تحقيقها في كل حالة؟
2. فسرما يحدث لورقتي الألومنيوم في كل حالة؟ مبررا إجابتك برسم تخطيطي.

3. ما نوع **الشحنة الكهربائية** لورقتي الألومنيوم في كل حالة؟

التمريـــن 13

لاحظ الحالات التالية حيث كرية النواس (B) متعادلة كهربائيا:



1. ماذا يحدث لكرية النواس في كل حالة؟ برر إجابتك؟
2. سمي الظاهرة الحادثة في كل حالة؟
3. ما نوع شحنة كرية النواس في كل حالة؟ مع الرسم.

التمريـــن 14

شحن قضيب بلاستيكي بدلكه وقرب من كرية بولسترين مغلفة بالألمنيوم ومعلقة بخيط من حرير.

1. عند تقريب القضيب البلاستيكي من الكرية ظهرت شحن موجبة (+) على الوجه المقابل للقضيب البلاستيكي وشحن سالبة (-) على الوجه الآخر، فســـر لماذا؟
2. على ماذا يدل انجذاب الكرية إلى القضيب المشحون؟
3. لماذا عند لمس القضيب المشحون للكرية تنافرت واندفعت مبتعدة؟
4. أذكر طرق التكهرب في هذه التجربة.

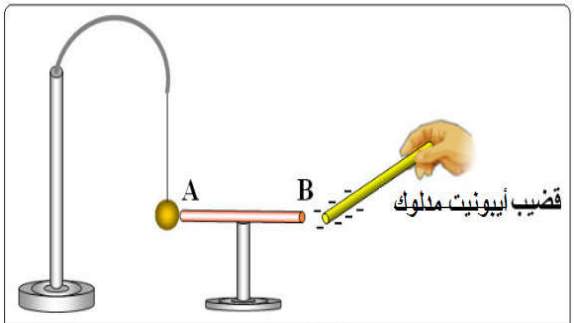
دلك قضيب من زجاج وقرب من الكرة بدل القضيب البلاستيكي.

5. ماذا تتوقع أن يحدث؟ و لماذا؟
6. مثل الطريقة التالية للتكهرب برسم مبسط (قضيب بلاستيكي- قضيب معدني- نواس).

التمريـــن 15

من أجل دراسة ظاهرة فيزيائية قام محمد بدلك قضيبين A و B بقطعة صوف فظهرت على القضيب Aشحنة قدرها:

$q_A = -1{,}8\times10^{-12}C$ و ظهرت على القضيب B شحـــــنة قدرهـــــا: $q_B = +1{,}6\times10^{-15}C$.



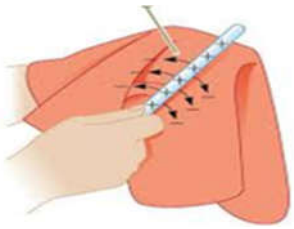
الشكل - 1 -

1. أيهما يمثل قضيب الأيبونيت؟ و أيهما يمثل القضيب الزجاجي؟ مع التعليل.
2. أخذ محمد قضيب الأيبونيت المشحون و قربه من النهاية B للقضيـب المعدني (AB) كما في (الشكل 1).
   أ- في رأيك ماذا يحدث لكرية النواس ؟ كيف تفسر ذلك.
   ب- ما اسم هذه الظاهرة.

شحنة نواة ذرة الفلور هي : $q = 14{,}4*10^{-19}C$.

3. أحسب عدد الكترونات هذه الذرة.

التمريـــن 16

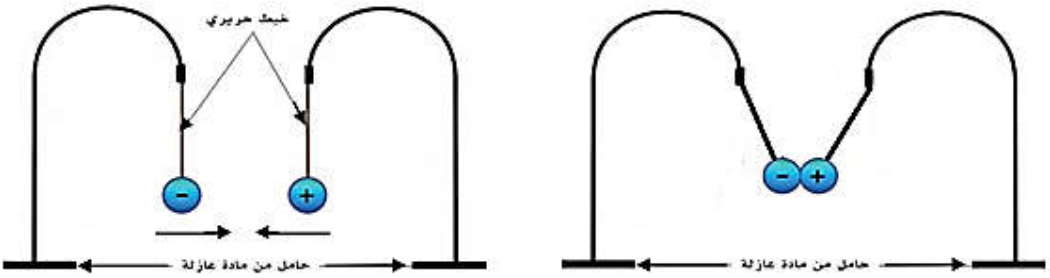


شحن قضيب بالدلك بواسطة قماش جاف فاكتسب شحنة قيمتها : $q =+ 3,2 * 10^{-14}c$

1. هل اكتسب القضيب الكترونات أم فقدها؟ لماذا؟
2. هذا القضيب هو من الزجاج أم من البلاستيك؟ لماذا؟
3. أحسب عدد الالكترونات إذا كانت مكتسبة أم مفقودة؟

التمريـــن 17

قام محمد بتعليق كرتين خفيفتين مغلفتين بورق الألمنيوم مكهربتين بنفس مقدار الشحنة باللمس من قضيبين مكهربين مختلفين، لكنهما متعاكستان في الإشارة، قربهما من بعضهما فلاحظ انجذابهما لبعضها إلى حد التلامس لمدة وجيزة، ثم انفصلا عن بعضهما ليرجعا إلى حالتهما الأولى.



1. فسر علميا العبارة **مكهربتين بنفس مقدار الشحنة** و **لكنهما متعاكستان في الإشارة**.
2. حدد **مادة صنع** القضيبين اللذان لمسا الكرتين.
3. لماذا حدث التجاذب بين الكرتين؟
4. برأيك لماذا انفصلت الكرتين عن بعضهما بعدما كانتا منجذبتين متلامستين؟ علل.

التمريـــن 18

الجزء الأول: في حصة الأعمال المخبرية قام وليد بدلك قضيب من الأيبونيت بواسطة قطعة صوف فاكتسب شحنة كهربائية ثم قربه لكرية من الألمنيوم متعادلة كهربائيا، فلاحظ مع زملائه انجذاب هذه الكرية إلى القضيب المدلوك (الوثيقة-1-).

1. هل قضيب الأيبونيت فقد أم اكتسب الكترونات؟ برر اجابتك؟
2. ماذا نقصد بأن كرية الألمنيوم متعادلة كهربائيا؟
3. فسّر انجذاب كرية الألمنيوم إلى قضيب الأيبونيت (بين ذلك برسم توضيحي)؟
4. ماهي طريقة تكهرب كل من قضيب الأيبونيت وكرية الألمنيوم؟

الجزء الثاني: تمثل (الوثيقة -2-) المقابلة كرية من الألمنيوم مشحونة بشحنة سالبة، معلقة بواسطة خيط حريري وتلامس سلك نحاسي نهايته موصولة بقرص كاشف كهربائي.

1. صف ماذا يحدث لرقاقتا الكاشف الكهربائي؟ برر إ جابتك؟
2. ماذا يحدث إذا استبدلنا القضيب النحاسي بآخر من البلاستيك؟

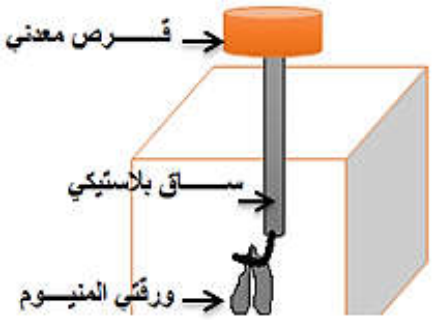
الوثيقة 2

الوثيقة 1

التمريـــن 19

طلب الأستاذ من التلاميذ إنجاز مشروع تكنولوجي للكشف عن الشحنات الكهربائية، فكان من بين هذه المشاريع مشروع أيمـــــــــن الموضح في (الوثيقة -1-)

• أراد الأستاذ تجربة مشروع أيمن فقام بتقريب قضيب إيبونيت مشحون بشحنة سالبة من القرص المعدني دون ملامسته فلم تتنافر ورقتي الألمنيوم فقال الأستاذ بأن مشروعه غير ناجح.



الوثيقة 1

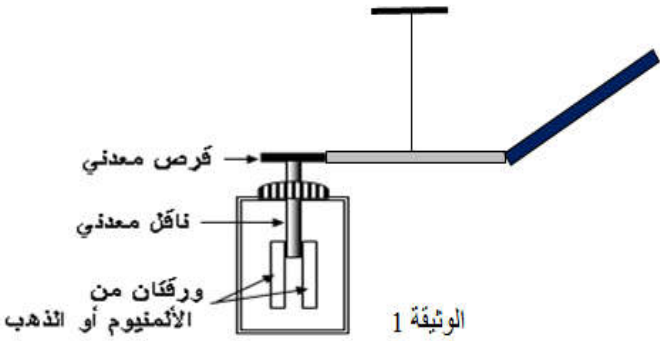
1. كيف يسمى هذا المشروع (الجهاز) الذي أنجزه أيمن؟
2. في رأيك أين الخلل ولماذا لم تتنافر ورقتي الألمنيوم؟
▫ ماذا تقترح حتى تتنافر ورقتي الألمنيـــــــــوم؟

بعد إصلاح جهاز أيمن لوحظ تنافر الورقتين من جديد.

3. فسر سبب تنافر الورقتين مع تحديد نوع الشحنة التي تحملها؟ دعم اجابتك برسم تخطيطي.
4. مانوع التكهرب الذي اعتمد عليه في التجربة؟
5. صف ماذا يحدث للورقتين لما نبعد قضيب الإيبونيت المشحون؟

التمريـــن 20

في حصة الأعمال المخبرية، وبغرض تصنيف المواد إلى ناقلة أو عازلة، قام فوج من التلاميذ بالتجربة الموضحة في (الوثيقة01)، حيث تم لمس ساق معدنية (AB) بقضيب من الزجاج (V) المدلوك بالحرير. الساق معلق بخيط عازل وطرفه B يلامس القرص المعدني للكاشف الكهربائي.

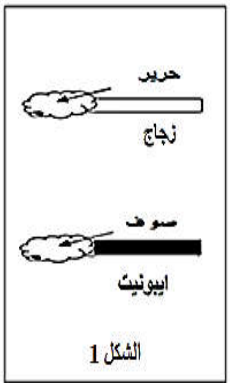


الوثيقة 1

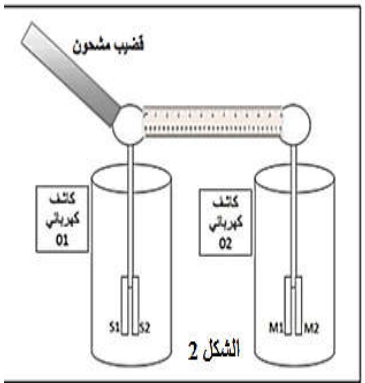
1. حدد نوع الشحنة التي ظهرت على الطرف المدلوك للقضيب الزجاجي.
2. أ / أذكر الملاحظة المحتملة لورقتي الألمنيوم.
   ب / فسر ملاحظتك مدعما برسم توضيحي.
   ج / في أي صنف تصنف الساق المعدنية؟
3. أ / أذكر الملاحظة المحتملة إذا تم استبدال القرص المعدني للكاشف بقرص بلاستيكي.
   ب / في أي صنف تصنف القرص البلاستيكي؟

التمريـــن 21

في حصة الأعمال المخبرية قام كمال مع أستاذه بتجارب بهدف دراسة ظاهرة علمية أنظر (الشكل 1).



الشكل 1



الشكل 2

1- ما هي الظاهرة العلمية التي أراد كمال دراستها مع أستاذه؟
2- حدد نوع الشحن الكهربائية للأجسام المدلوكة؟
3- قرب كمال قضيب مشحون شحنته $q = -3.2 \times 10^{-13}\ C$ من الرأس المعدني للكاشف الكهربائي (01)

أ- مانوع القضيب المشحون (ايبونيت أم زجاج)؟ علل.

ب- ماذا تلاحظ على مستوى ورقتي الألمنيوم S_1 و S_2؟ اشـرح

ماذا يحدث مدعما اجابتك بالرسم.

نصل الرأس المعدني للكاشف الأول بالرأس المعدني للكاشف الثاني بواسطة مسطرة بلاستيكية كما يوضح (الشكل 2).

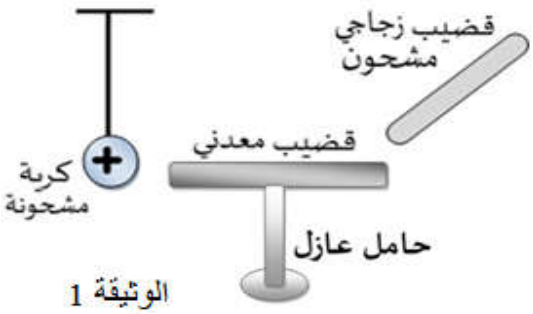
ت- ماذا تلاحظ على مستوى ورقتي الألمنيوم M_1 و M_2 ؟ علل.

ث- ماذا يحدث لو استبدلنا المسطرة البلاستكية بقضيب نحاسي؟ علل.

ج- حدد طرق تكهرب كل من القضيب المشحون و ورقتي الألمنيوم S_1 و S_2.

التمريـــن 22

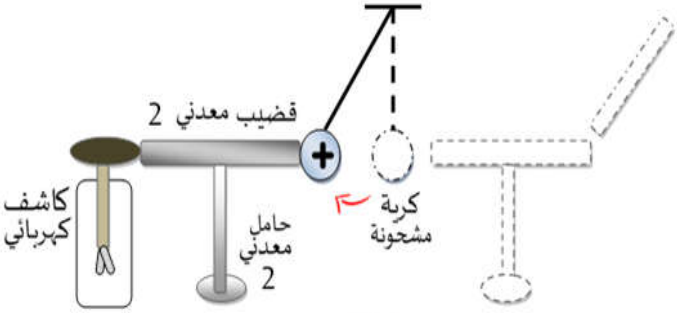
أثناء إجراء بعض التجارب الخاصة بالكهرباء الساكنة، دلك أحد التلاميذ قضيبا زجاجيا بقطعة صوف فاكتسب شحنة كهربائية ثم حقق التجربة الموضحة في الوثيقة (1):



1. ما هي شحنة القضيب الزجاجي؟ و كيف تم اكتساب هذه الشحنة؟
2. عند تقريب القضيب الزجاجي المشحون من احد أطراف قضيب معدني تنفر الكرية عن الطرف الآخر للقضيب المعدني.

- فسر سبب التنافر مدعما إجابتك برسم للوثيقة (1) مبينـــــا عليها الشحن الكهربائية؟

استعملنا تركيبا أخرا مجاورا للتركيب في الوثيقة (1) حيث قمنا بتكرير التجربة، و عند تنافر الكرية تلامس قضيبا معدنيا أخرا (2) كما توضحه الوثيقة (2):



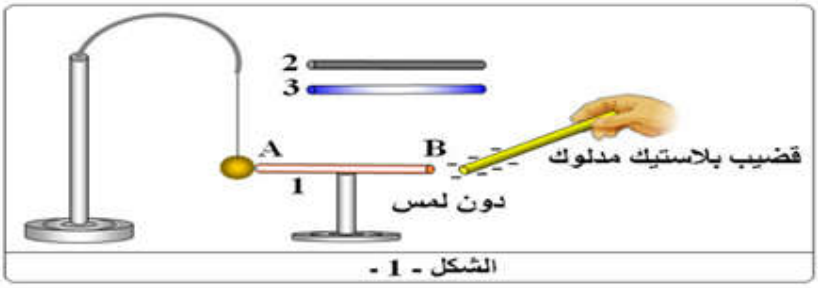
الوثيقة 2

1. فسر ماذا يحدث في هذه الحالة؟
2. ماذا يحدث في الحالات التالية:

- استبدال الحامل المعدني (2) بحامل بلاستيكي؟
- استبدال القضيب المعدني (2) بحامل من مادة الايبونيت؟

التمريـــن 23

نقرب قضيبا من البلاستيك المدلوك ظهرت عليه شحنة كهربائية سالبة دون لمس من النقطة B نهاية الساق المعدنية النحاسية 1 التي تلمسها عند النقطة A كرية النواس.



الشكل - 1 -

1. ما وضعية الساق النحاسية و كرية النواس كهربائيا قبل تقريب قضيب البلاستيك المكهرب؟
2. باقتراب طرف قضيب البلاستيك المدلوك من النهاية B تبتعد الكرية عن النهاية A، أعط تفسيرك؟
3. عدد طرق التكهرب التي استخدمت في هذه التجربة.
4. نستبدل الساق 1 النحاسية بالساق 2 من الأيبونيت، ثم بالساق 3 من الزجاج و نكرر التجربة فلا تبتعد كرية النواس عن النهاية A، ما تفسيـــــــرك؟ ماذا تستنتج؟
5. مثل برسم بسيط الجسم الناقل الكهربائي و الجسم العازل الكهربائي.