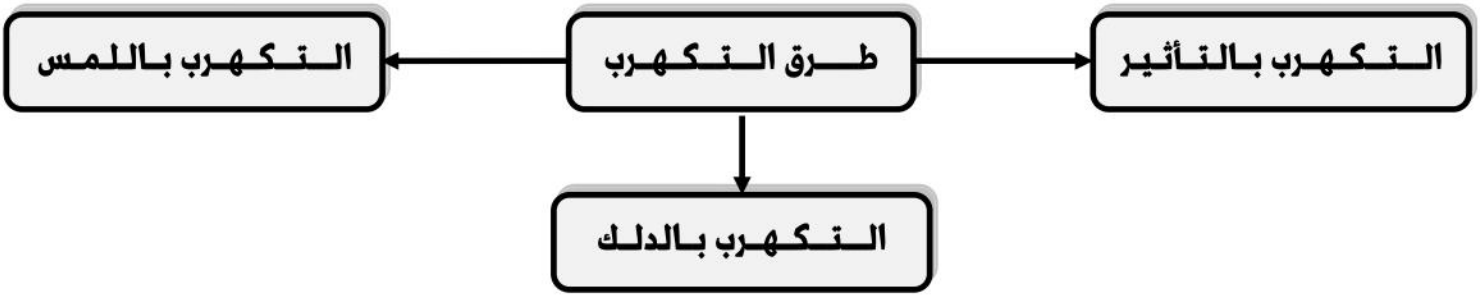
المقطع الأول: الظواهر الكهربائية

ملخص حول الشحنة الكهربائية و التكهرب

01- طرق التكهرب:

هناك 3 طرق من التكهرب و هي التكهرب باللمس، التكهرب بالدلك،التكهرب بالتأثير



02- أنواع الشحنات الكهربائية:

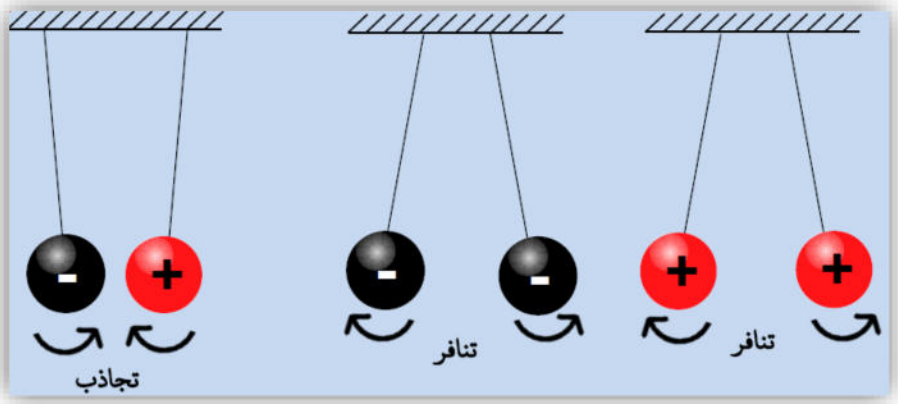
أ- **الشحنة الكهربائية السالبة:** تظهر على الأجسام التي تكتسب شحنات سالبة(إلكترونات) مثل البلاستيك، الإيبونيت..

ب- **الشحنة الكهربائية الموجبة:** تظهر على الأجسام التي تفقد شحنات سالبة(إلكترونات) مثل: الزجاج....

03- الأفعال المتبادلة بين الأجسام المشحونة: تؤثر الأجسام المشحونة على بعضها البعض بأفعال يمكن تلخيصها كما يلي:

أ- **التنافر:** يحدث بين الأجسام التي تحمل نفس الشحنة.

ب- **التجاذب:** يحدث بين الأجسام التي تحمل شحنة مختلفة.



04- النموذج المبسط للذرة:

تتكون الذرة من نواة مركزية موجبة الشحنة تدور حولها إلكترونات سالبة الشحنة.

الذرة متعادلة كهربائية:

عدد الشحنات الموجبة(الموجودة في النواة) = عدد الشحنات السالبة(الإلكترونات)

تقاس الشحنة بوحدة الكولوم (C).

الشحنة العنصرية للإلكترون: $q = -1.6 \times 10^{-19} C$

05- النواقل و العوازل:

أ- **النواقل:** هي الأجسام التي تسمح بمرور الشحنات السالبة(الإلكترونات) عبرها مثل: المعادن.....

ب- **العوازل:** هي الأجسام التي لا تسمح بمرور الشحنات السالبة(الإلكترونات) عبرها مثل: الخشب-الزجاج....

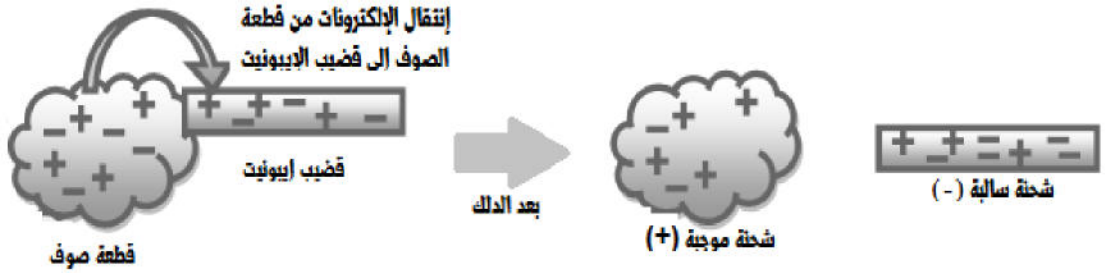
06- تفسير طرق التكهرب:

- **قواعد لتفسير طرق التكهرب:**

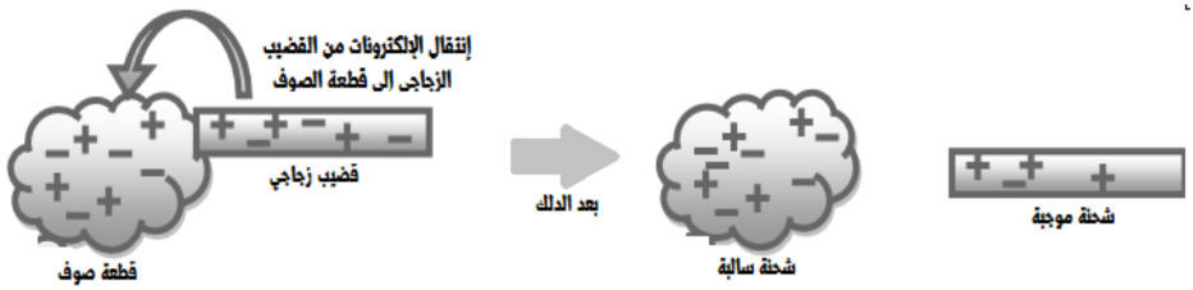
1. نفسر التكهرب بانتقال الشحنات السالبة (الإلكترونات) من جسم إلى آخر في حالة التكهرب بالدلك أو التكهرب باللمس، أما في حالة التكهرب بالتأثير الإلكترونات تنتقل في نفس الجسم (تتموضع).
2. الشحنة الموجبة لاتنتقل.
3. الجسم الذي يكتسب إلكترونات تظهر عليه شحنة كهربائية سالبة مثل الإيبونيت المدلوك بالصوف.
4. الجسم الذي يفقد إلكترونات تظهر عليه شحنة كهربائية موجبة مثل الزجاج المدلوك بالصوف.
5. الإلكترونات إذا ظهرت على جسم عازل فإنها تبقى متموضعة (ساكنة) ولاتنتقل عبره.
6. الإلكترونات إذا ظهرت على جسم ناقل فإنها تنتقل عبره.

أ- تفسير التكهرب بالدلك:

الإيبونيت(البلاستيك): عند دلك قضيب إيبونيت بواسطة قطعة من الصوف **تنتقل الإلكترونات** من قطعة الصوف إلى القضيب فتظهر على القضيب شحنة **سالبة** و تظهر على قطعة الصوف شحنة **موجبة.**



الزجاج: عند دلك قضيب زجاجي بواسطة قطعة من الصوف **تنتقل الإلكترونات** من القضيب إلى قطعة الصوف فتظهر على القضيب شحنة **موجبة** و تظهر على قطعة الصوف شحنة **سالبة**

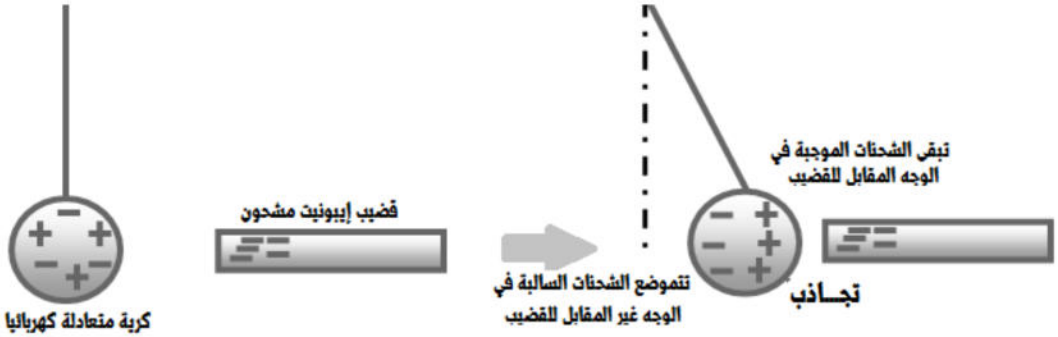


ب- تفسير التكهرب بالتأثير:

البلاستيك: نقرب قضيب بلاستيكي مشحون من كرية خفيفة متعادلة كهربائيا دون ملامستها

الملاحظة: تنجذب الكرية نحو القضيب

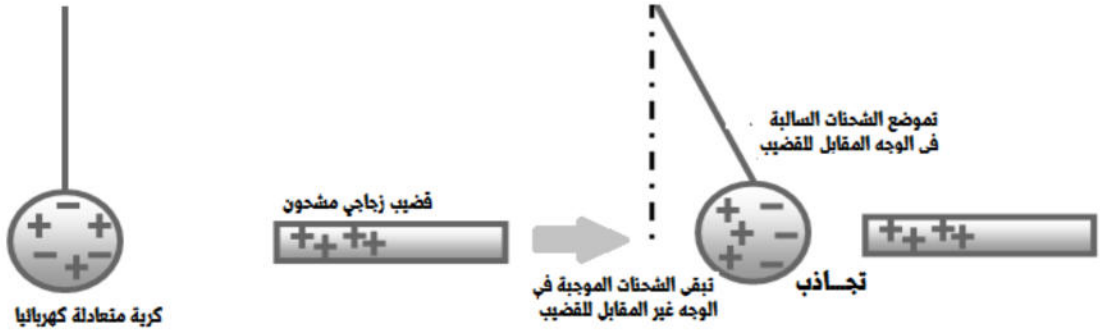
التفسير: عند تقريب قضيب إيبونيت(بلاستيكي) مشحون من كرية متعادلة كهربائيا تتموضع الشحنات السالبة(الإلكترونات) في الوجه غير المقابل و تبقى الشحنات الموجبة في الوجه المقابل للقضيب فيحدث تجاذب.



الزجاج: نقرب قضيب زجاجي مشحون من كرية خفيفة متعادلة كهربائيا دون ملامستها.

الملاحظة: تنجذب الكرية نحو القضيب

التفسير: عند تقريب قضيب زجاجي مشحون من كرية متعادلة كهربائيا تتموضع الشحنات السالبة(الإلكترونات) في الوجه المقابل و تبقى الشحنات الموجبة في الوجه غير المقابل للقضيب فيحدث تجاذب.

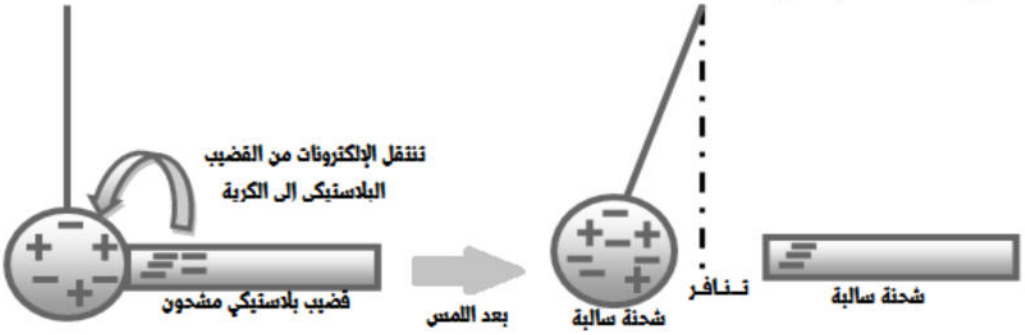


ج- تفسير التكهرب باللمس:

البلاستيك:نلمس كرية متعادلة كهربائيا بواسطة قضيب بلاستيكي مشحون.

الملاحظة: تبتعد(تنفر)الكرية عن القضيب.

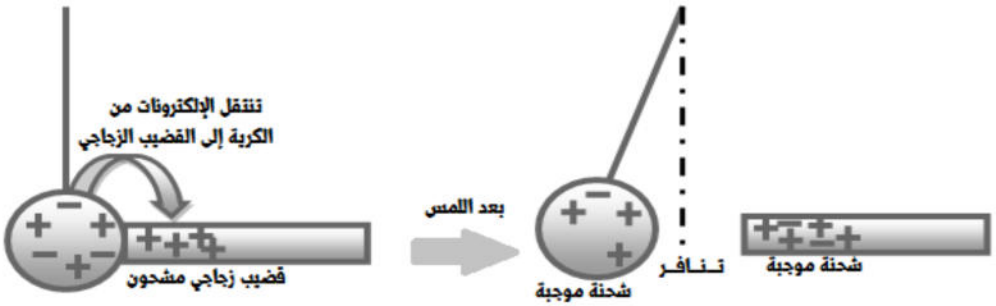
التفسير: عند ملامسة قضيب بلاستيكي مشحون لكرية متعادلة كهربائيا تنتقل الإلكترونات من القضيب البلاستيكي إلى الكرية فتشحن الكرية بنفس شحنة القضيب (شحنة سالبة) فيحدث تنافر



الزجاج: نلمس كرية متعادلة كهربائيا بواسطة قضيب زجاجي مشحون.

الملاحظة: تبتعد(تنفر)الكرية عن القضيب.

التفسير: عند ملامسة قضيب زجاجي مشحون لكرية متعادلة كهربائيا تنتقل الإلكترونات من الكرية إلى القضيب الزجاجي فتشحن الكرية بنفس شحنة القضيب (شحنة موجبة) فيحدث تنافر

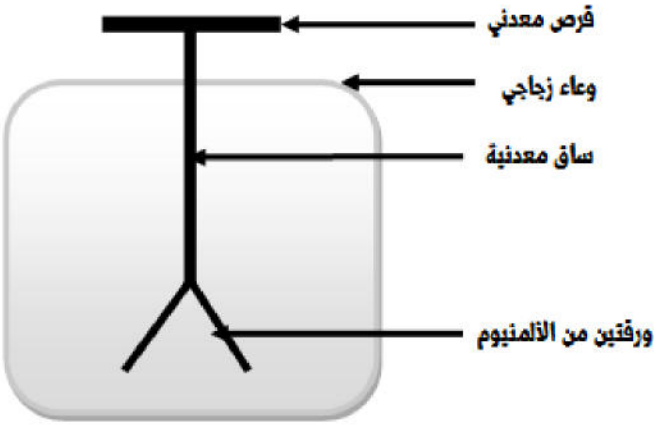


7- الكاشف الكهربائي:

استخدامات الكاشف الكهربائي:

- يستخدم الكاشف الكهربائي للكشف عن الأجسام المشحونة بحيث عند تقريب جسم مشحون من القرص المعدني تنفرج ورقتا الكاشف أما إذا كان الجسم غير مشحون تبقى الورقتان على حالتهما الأصلية.
- إذا كان الكاشف مشحون بشحنة سالبة(الورقتين منفرجتين) وقربنا جسم مجهول الشحنة لو قل إنفراج الورقتين فشحنة الجسم هي موجبة ولو زاد الإنفراج فشحنة الجسم هي سالبة.
- إذا كان الكاشف مشحون بشحنة موجبة (الورقتين منفرجتين) وقربنا جسم مجهول الشحنة لو قل إنفراج الورقتين فشحنة الجسم هي سالبة ولو زاد الإنفراج فشحنة الجسم هي موجبة.

مكونات الكاشف الكهربائي:



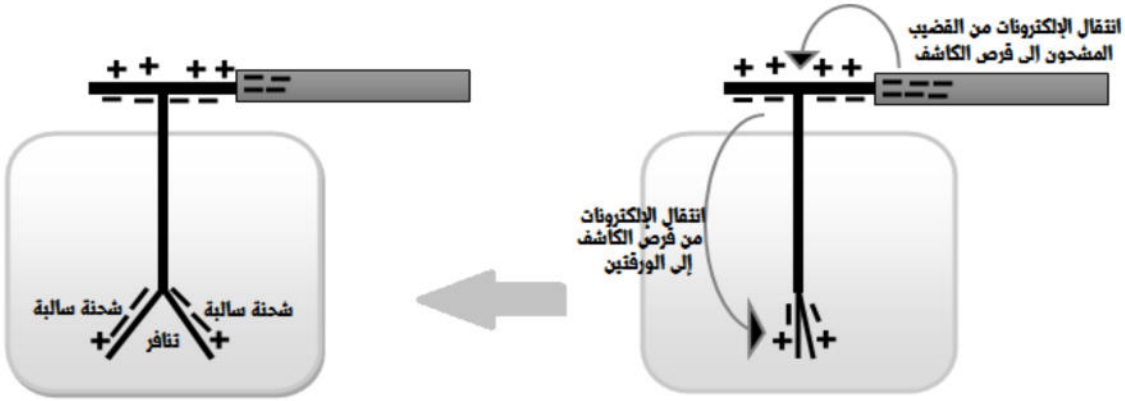
طرق شحن الكاشف الكهربائي:

تكهرب الكاشف باللمس:

البلاستيك(الإيبونيت):نلمس القرص المعدني للكاشف بواسطة قضيب بلاستيكي مشحون .

الملاحظة: تنفر الورقتين عن بعضهما البعض.

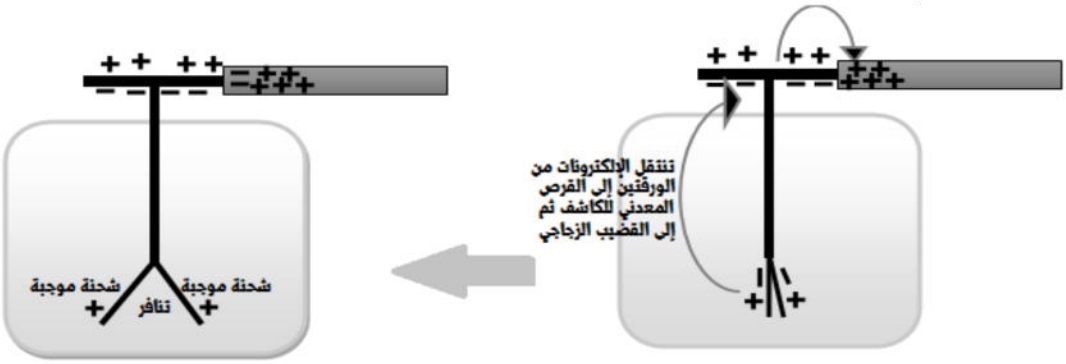
التفسير: عند ملامسة القرص المعدني للكاشف بواسطة قضيب بلاستيكي مشحون تنتقل الإلكترونات من القضيب إلى القرص المعدني ثم إلى الورقتين عبر الساق المعدنية الناقلة فتشحن كل من الورقتين بالشحنة السالبة فيحدث لهما تنافر.



الزجاج: نلمس القرص المعدني للكاشف بواسطة قضيب زجاجي مشحون

الملاحظة: تنفر الورقتين عن بعضهما البعض.

التفسير: عند **ملامسة** القرص المعدني بواسطة قضيب زجاجي مشحون للكاشف **تنتقل الإلكترونات** من الورقتين إلى القرص المعدني عبر الساق المعدنية الناقلة ثم إلى القضيب الزجاجي فتشحن كل من الورقتين بالشحنة **الموجبة** فيحدث لهما **تنافر**.

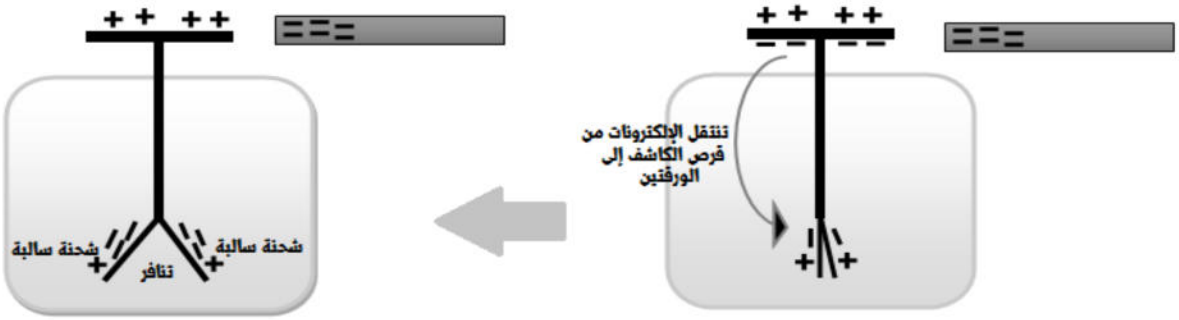


تكهرب الكاشف بالتأثير:

البلاستيك: نقرب قضيب بلاستيكي مشحون إلى القرص المعدني للكاشف.

الملاحظة: تنفر الورقتين عن بعضهما البعض.

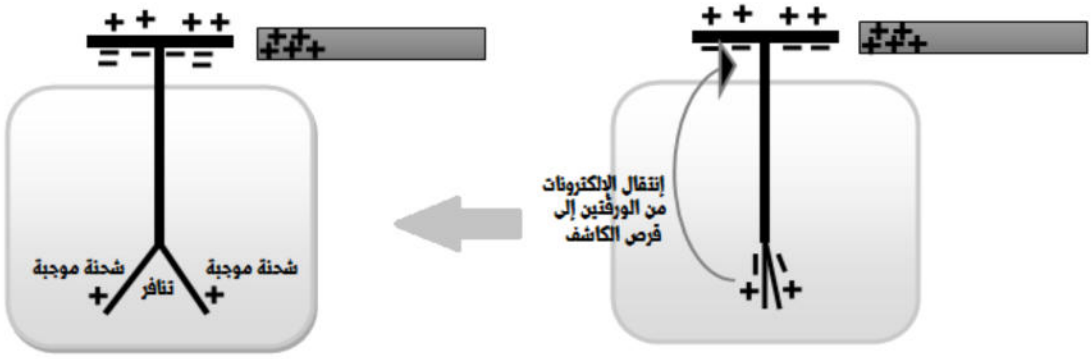
التفسير: عند **تقريب** قضيب بلاستيكي مشحون إلى القرص المعدني للكاشف **تنتقل الإلكترونات** من القرص المعدني إلى الورقتين عبر الساق المعدنية الناقلة فتشحن كل من الورقتين بالشحنة **السالبة** فيحدث لهما **تنافر**.



الزجاج: نقرب قضيب زجاجي مشحون إلى القرص المعدني للكاشف.

الملاحظة: تنفر الورقتين عن بعضهما البعض.

التفسير: عند تقريب قضيب زجاجي مشحون إلى القرص المعدني للكاشف تنتقل الإلكترونات من الورقتين إلى القرص المعدني عبر الساق المعدنية الناقلة فتشحن كل من الورقتين بالشحنة الموجبة فيحدث لهما تنافر.



التفسيرات الخاصة بالنواقل و العوازل:

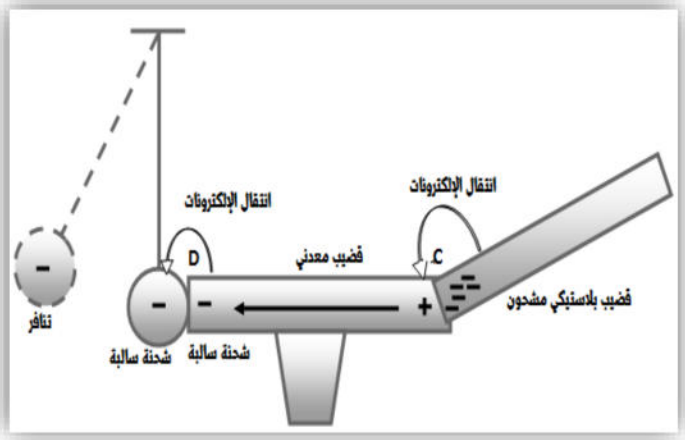
الحالة01: نلمس بقضيب مشحون من الإيبونيت قضيبا معدنيا موضوع فوق عازل يلامس هذا القضيب كرية متعادلة كهربائيا معلقة بواسطة خيط عازل:

الملاحظة:

تنفر الكرية من القضيب المعدني.

التفسير:

قضيب الإيبونيت مشحون بالشحنة السالبة عندما يلامس الطرف C للقضيب المعدني تنتقل الإلكترونات من القضيب إلى الطرف *C* ثم إلى الطرف D للقضيب المعدني ثم منه إلى الكرية فتظهر على كل من الكرية و الطرفD شحنة سالبة ولهذا تنفر الكرية .



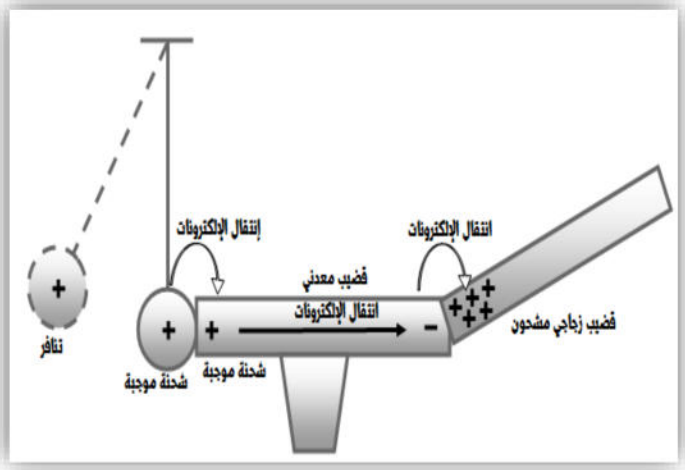
الحالة02: نلمس بقضيب مشحون من الزجاج قضيبا معدنيا موضوع فوق عازل يلامس هذا القضيب كرية متعادلة كهربائيا معلقة بواسطة خيط عازل(نفس الحالة في شهادة التعليم المتوسط 2019)

الملاحظة:

تنفر الكرية من القضيب المعدني.

التفسير:

القضيب الزجاجي مشحون بالشحنة الموجبة عند ملامسته للطرف C للقضيب المعدني تنتقل الإلكترونات من الكرية إلى الطرف D ثم إلى الطرف C للقضيب المعدني ثم من الطرف C إلى القضيب الزجاجي فتظهر على كل من الكرية و الطرف D للقضيب المعدني شحنة موجبة ولهذا تنفر الكرية.



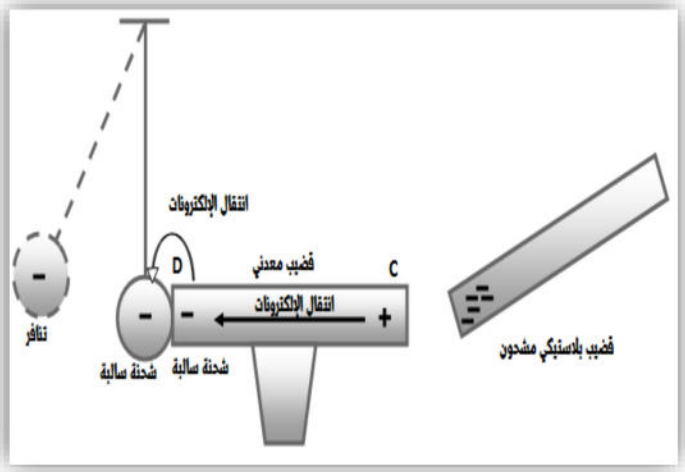
الحالة03:نقرب قضيب بلاستيكي مشحون إلى قضيب معدني موضوع فوق عازل يلامس هذا القضيب كرية متعادلة كهربائيا ومعلقة بواسطة خيط عازل.

الملاحظة:

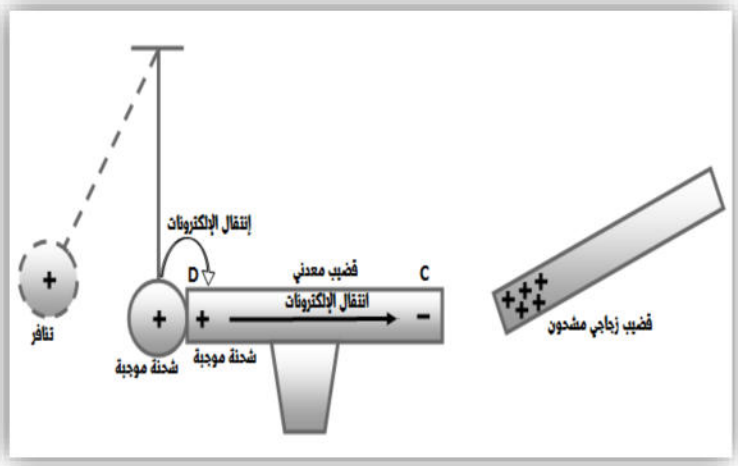
تنفر الكرية من القضيب المعدني.

التفسير:

عند تقريب قضيب بلاستيكي مشحون من القضيب المعدني تنفر الإلكترونات من الطرف C نحو الطرف D ثم منه إلى الكرية فتظهر على كل من الكرية و الطرفD شحنة سالبة ولهذا تنفر الكرية .



الحالة04: نقرب قضيب زجاجي مشحون إلى قضيب معدني موضوع فوق عازل يلامس هذا القضيب كرية متعادلة كهربائيا ومعلقة بواسطة خيط عازل.(نفس الحالة في شهادة التعليم المتوسط2011)



الملاحظة:

تنفر الكرية من القضيب المعدني.

التفسير:

عند تقريب قضيب زجاجي مشحون من القضيب المعدني تنجذب الإلكترونات من الكرية و الطرفD نحو الطرف C للقضيب المعدني فتظهر على كل من الكرية و الطرفD شحنة موجبة و لهذا تنفر الكرية.

ملاحظة هامة: في جميع الحالات السابقة

عند إستبدال القضيب المعدني بآخر بلاستيكي لايحدث للكرية شيء لإن المواد العازلة لاتسمح بانتقال الإلكترونات عبرها.

عند إستبدال الحامل العازل بآخر ناقل لايحدث للكرية شيء.