

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العمانية



الملف مذكرة شرح الكهرباء الساكنة مع صور ومخططات مفاهيمية

[موقع المناهج](#) ⇌ [الصف العاشر](#) ⇌ [فيزياء](#) ⇌ [الفصل الأول](#)

روابط مواقع التواصل الاجتماعي بحسب الصف العاشر



روابط مواد الصف العاشر على تلغرام

[الرياضيات](#)

[اللغة الانجليزية](#)

[اللغة العربية](#)

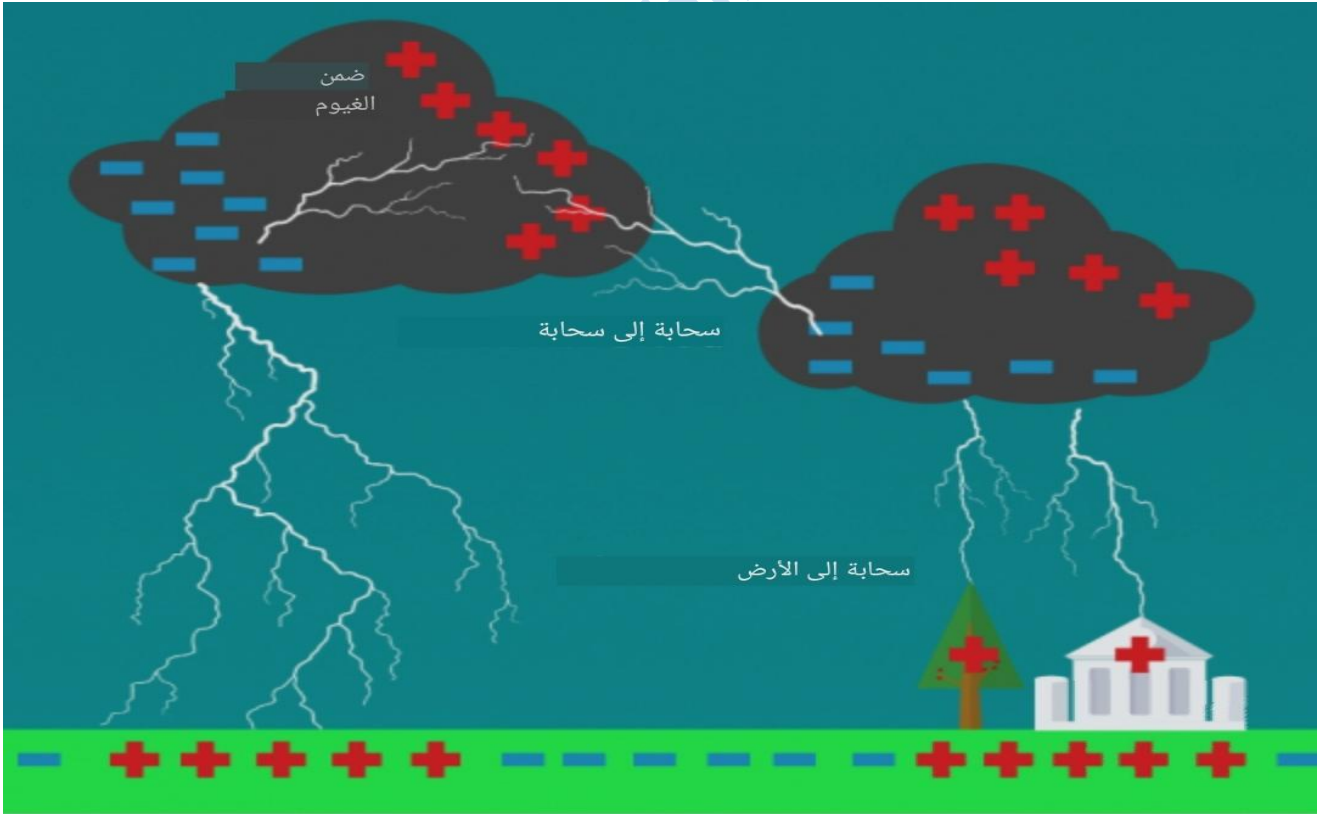
[التربية الاسلامية](#)

المزيد من الملفات بحسب الصف العاشر والمادة فيزياء في الفصل الأول

الوحدة الاولى: الكهرباء الساكنة

تتكون الكهرباء الساكنة بتجمع وتخزين الشحنات الكهربائية على الاجسام (منها جسم الانسان لأنه موصل للكهرباء) وعندما تتولد هذه الشحنات تبقى في الجسم ساكنة ولا تظهر - وعند انتقالها الى جسم موصل للكهرباء او فقدان الكهرباء الساكنة المخزونة من جسم لآخر تحدث الشرارة الكهربائية او التفريغ الكهربائي اثناء الانتقال

تعد الصدمة الكهربائية عند لمس مقبض الباب او فرقة الشعر عند التمشيط او الشرارة الكهربائية عند خلع الملابس وكذلك ظاهرة البرق والصواعق من الأمثلة الواضحة على حدوث التفريغ الكهربائي بين سحابة مشحونة بشحنة موجبة وأخرى مشحونة بشحنة سالبة او داخل سحابة بين أطرافها المشحونة بشحنات مختلفة وهو ما يطلق عليه البرق - اما الصاعقة: يتم شحن الأرض بالتأثير بشحنة موجبة ويحدث تفريغ كهربائي بين السحابة والأرض وينتج شرارة كهربائية ضخمة



وللتعرف على كيفية تكون الكهرباء الساكنة تبدأ أولاً بالتعرف على الشحنة الكهربائية.

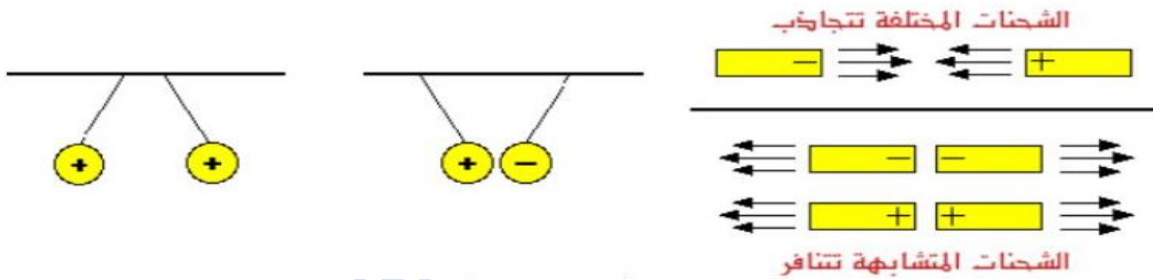
الشحنة الكهربائية: هي صفة تطلق على البروتونات والالكترونات، حيث تحمل البروتونات شحنة موجبة والالكترونات شحنة سالبة، وعندما نصف جسماً بأنه مشحوناً فإن ذلك تعبيراً عن مدى الزيادة أو النقصان في عدد الالكترونات بالنسبة للبروتونات في هذا الجسم.

خصائص الشحنات الكهربائية:

1- الشحنات المتشابهة تتنافر والمختلفة تتجاذب

الشحنة الكهربائية والكهرباء الساكنة

قانون الشحنات الكهربائية



2- الشحنة كمية مكممة:

تتواجد الشحنات الكهربائية في الاجسام المادية المختلفة بكميات متساوية لمضاعفات شحنة الالكترون، وبالتالي فإن أصغر شحنة يمكن الحصول عليها هي شحنة الالكترون المفرد وقيمتها $(1.6 \times 10^{-19} \text{c})$ وعملية ذلك لساق زجاجية بقطعة من الحرير مثلاً هي انتقال لعدد صحيح من الشحنة السالبة من الساق للحرير ويمكن التعبير عن مقدار الشحنة المنقولة كالتالي:

$$Q = ne$$

حيث n عدد صحيح (1-2-3-4.....) و e : هي مقدار شحنة الالكترون الواحد $(1.6 \times 10^{-19} \text{c})$ تقاس الشحنة الكهربائية بوحدة الكولوم

وهناك أجزاء من الكولوم كالمللي كولوم (10⁻³) والميكرو كولوم (10⁻⁶)
والنانو كولوم (10⁻⁹)

مثال: كم الكترونا في 1c؟

$$1c = 1e \times 1.6 \times 10^{-19} = 6.25 \times 10^{18}e \quad \text{اذن} \quad 1e = 1.6 \times 10^{-19}c$$

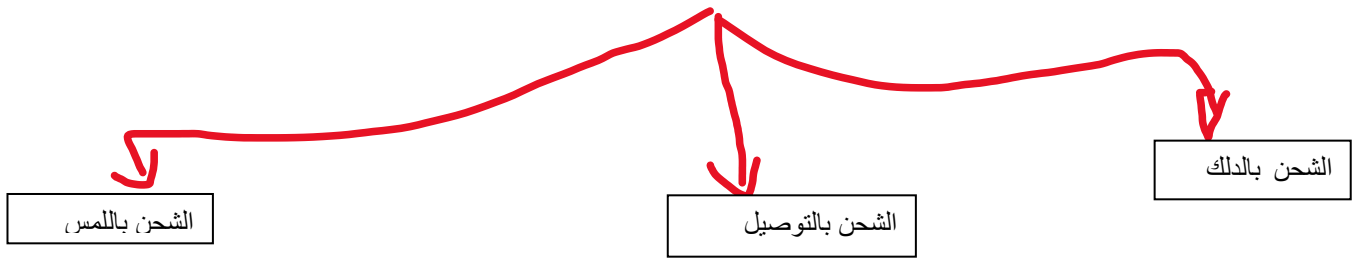
3- الشحنة كمية محفوظة:

طبقا لقانون بقاء الشحنة (الشحنة لا تفنى ولا يمكن الغاؤها) - الشحنة التي يمكنها الانتقال هي الالكترونات من موضع لآخر، وبالتالي فان محصلة او مجموع الشحنات الكهربائية تبقى كما هي

مقارنة بين الموصلات والعوازل واشباه الموصلات

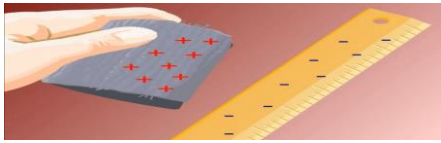
المقارنة	المواد الموصلة للكهرباء	المواد العازلة	اشباه الموصلات
المفهوم	هي المواد التي تسمح بانتقال الالكترونات خلالها لاحتوائها على الكترونات حرة	المواد التي لا تسمح بانتقال الالكترونات خلالها لعدم احتوائها على الكترونات حرة	مواد تتوقف قابليتها للتوصيل على درجة الحرارة فتعتبر عازلة عند الصفر كلفن وتزداد قابلية التوصيل بارتفاع درجة الحرارة
سلوك الشحنات عليها	تتوزع الشحنات على سطحها إذا كان الموصل اجوف	تبقى الشحنات في المكان الذي توجد فيه ولا تتحرك	قد تسلك سلوك الموصلات او العوازل حسب قابلية التوصيل
الامثلة	البلازما، الجرافيت، الفلزات مثل النحاس والالمونيوم ...	الزجاج، الخشب، البلاستيك، الملابس، الجو الجاف، الالماس	السيليكون والجرمانيوم

طرق شحن الاجسام:

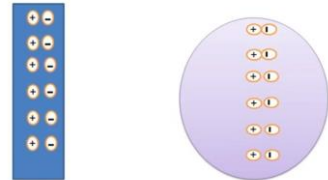


أولاً: الشحن بالدلك او الاحتكاك

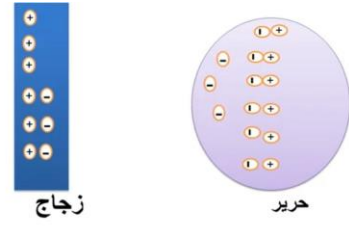
عند ذلك جسمين معا فإن:



- 1- أحد الجسمين يفقد الإلكترونات ويحمل شحنة موجبة "الصوف".
 - 2- الجسم الآخر يكتسب الإلكترونات ويحمل شحنة سالبة "المسطرة".
 - 3- ما نوع الشحنة المنقولة بين الاجسام عند الشحن؟ - الإجابة ببساطة هي الإلكترونات لسهولة فقدها او اكتسابها اما الشحنات الموجبة (البروتونات) فهي مرتبطة بالنواة.
 - 4- ما العلاقة بين عدد الإلكترونات المفقودة والمكتسبة؟
- طبقا لقانون حفظ الشحنة مقدار ما يفقده أحد الجسمين من الإلكترونات يساوى مقدار ما يكتسبه الجسم الآخر من الإلكترونات فالشحنة كمية محفوظة.
- 5- على ماذا تعتمد عملية فقد الإلكترونات او اكتسابها عند ذلك الاجسام ببعضها؟
- على قوة ارتباط الإلكترونات السالبة بنواة الذرة او مدى ميل تلك الذرات لفقد الإلكترونات او اكتسابها
- لكن ماذا يحدث عند ذلك الزجاج بالحريز



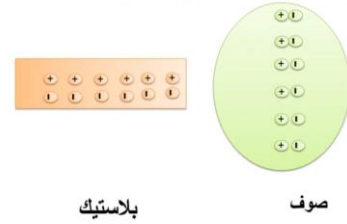
كل من الزجاج والحريز متعادلي الشحنة



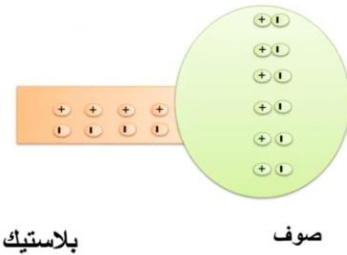
عند ذلك الزجاج بالحرير تنتقل الالكترونات من الزجاج الى الحرير



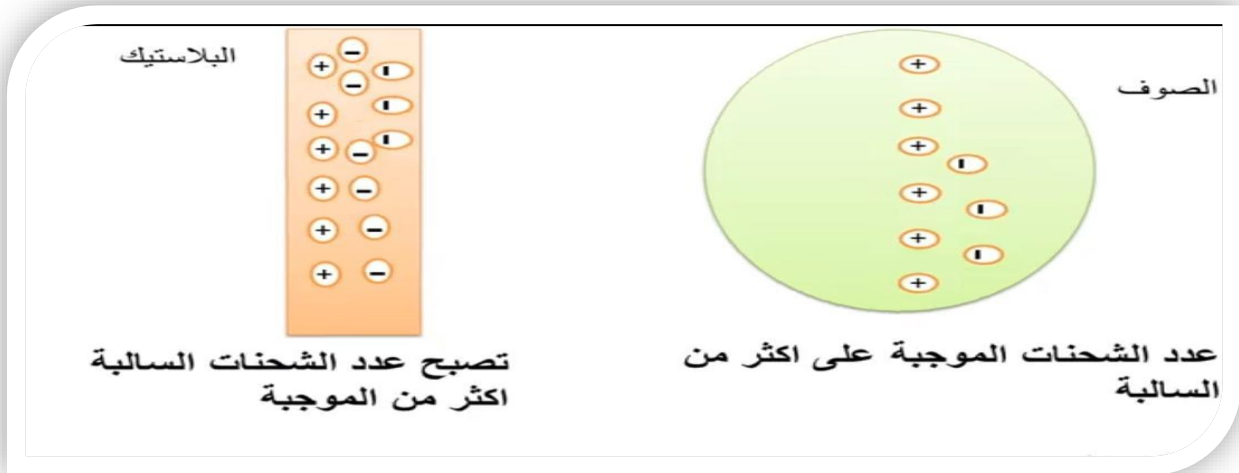
ماذا يحدث عند ذلك البلاستيك بالصوف



أكل من البلاستيك والصوف متعادل الشحنة



عند ذلك البلاستيك بالصوف تنتقل الالكترونات من الصوف للبلاستيك



كيف نحدد المادة التي ستفقد و المادة التي ستكسب أثناء حل الأسئلة ؟

رتبت بعض المواد في سلسلة ذلك الكهربائي وفق اختلاف ميلها لإظهار شحنة موجبة أو سالبة عند دلكهما معا ، حيث وضعت المواد الأكثر ميلا لإظهار شحنة موجبة في أعلى السلسلة

+

جسم الإنسان
الزجاج
الشعر و الصوف
الحرير
الألمنيوم
الورق و القطن
مطاط الأبونايت
النحاس و الذهب
البوليستر و التيفلون

-

ماذا يحدث عند دلك البوليستر بالحرير ؟

+

جسم الإنسان
الزجاج
الشعر و الصوف
الحرير
الألمنيوم
الورق و القطن
مطاط الأبونايت
النحاس و الذهب
البوليستر و التيفلون

-

الحرير بالأعلى

أقرب للموجب
سيفقد إلكترونات
و يصبح موجب

البوليستر بالأسفل

أقرب للسالب
سيكسب إلكترونات
و يصبح سالب

أي مادتان تعطيان أكبر مقدار من الشحنة عند دلكهما ؟

+

جسم الإنسان
الزجاج
الشعر و الصوف
الحرير
الألمنيوم
الورق و القطن
مطاط الأبونايت
النحاس و الذهب
البوليستر و التيفلون

-

موجب

سالب

كلما زاد بعد الجسمين عن بعضهما زاد مقدار الشحنة المتولدة عند ذلك

أي مادتان تعطيان أكبر مقدار من الشحنة عند دلكهما؟



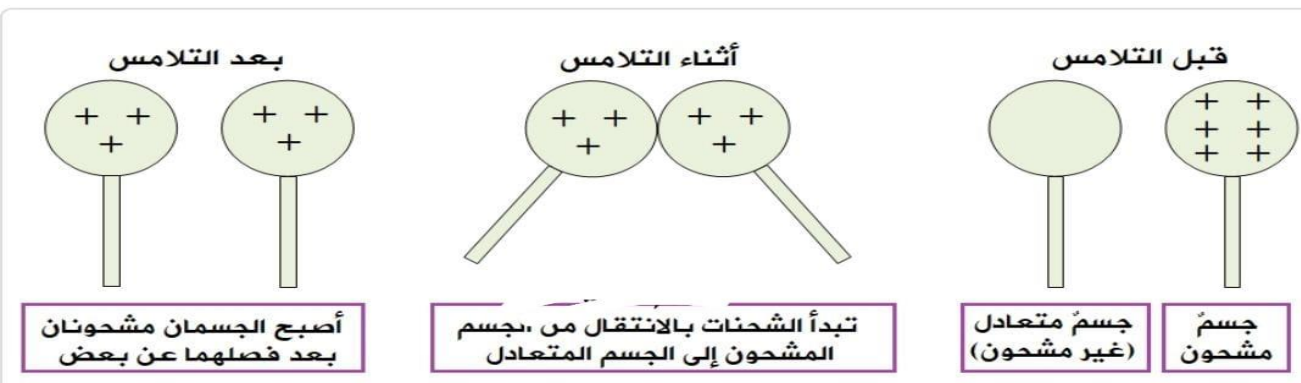
كلما زاد بعد الجسمين عن بعضهما زاد مقدار الشحنة المتولدة عند الدلك

ثانيا: الشحن باللمس او التوصيل :

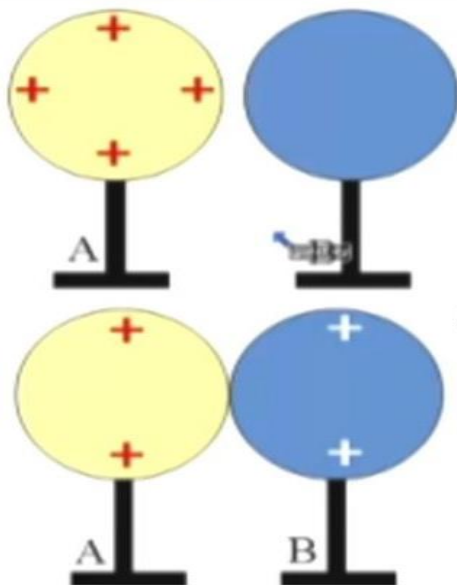
إذا تلامس جسمان موصلان تماما أحدهما مشحون بشحنة سالبة والثاني متعادل، ما الشحنة التي ستظهر على كل منهما بعد فصلهما؟ تنتقل الشحنات السالبة من الجسم السالب الى المتعادل ويشحن الجسمان بشحنة سالبة



-إذا تلامسا جسمان موصلان أحدهما مشحون بشحنة موجبة والآخر غير مشحون ماذا يحدث عند التلامس؟ الشحنات السالبة (الالكترونات) تنتقل من الجسم المتعادل الى الجسم المشحون بشحنة موجبة حتى تصبح شحنة كلا الجسمين موجبة



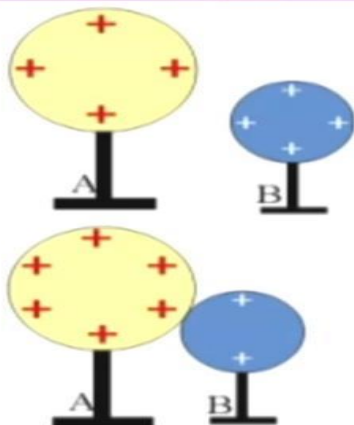
ملازمة كرة موجبة لأخرى متعادلة لها الحجم نفسه



عندما يكون الموصلان متساويان في الحجم تنتقل الالكترونات من الموصل الغير مشحون الى المشحون حتى يصبح كل منهما به نفس مقدار الشحنة الموجبة

$$Q_t = 1/2Q_1 + 1/2Q_2$$

تلامس كرتان مشحونتان ومختلفتان في الحجم

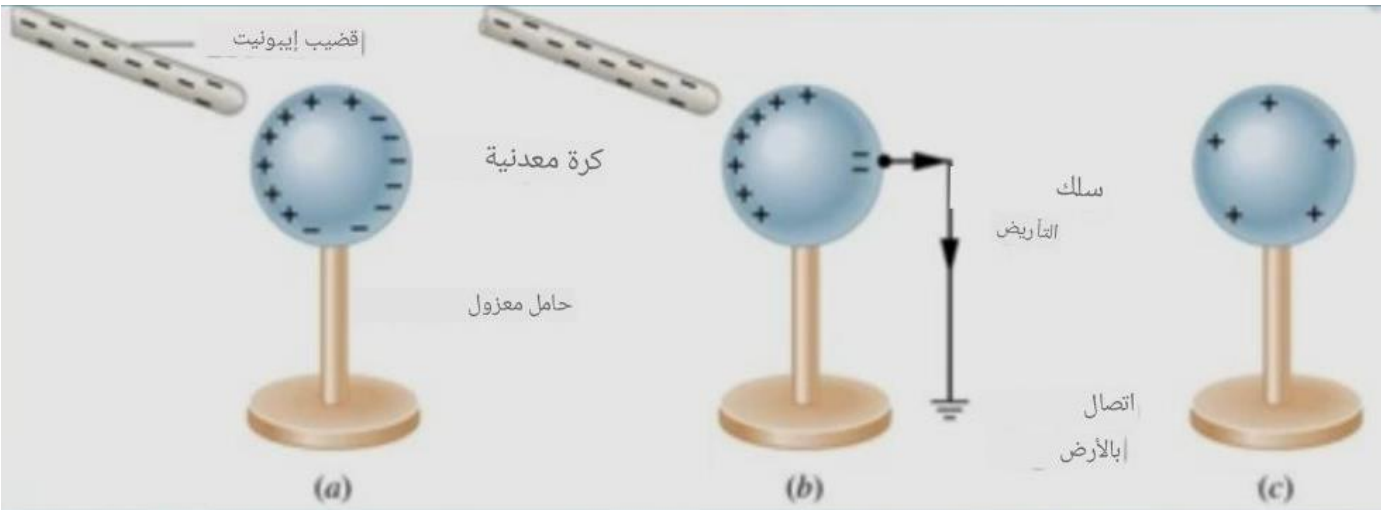


اذا كان الموصلان مختلفان في الحجم تنتقل الالكترونات من الموصل ذي الجهد الاعلى الى الموصل ذي الجهد الاقل حتى يتساويا ف الجهد

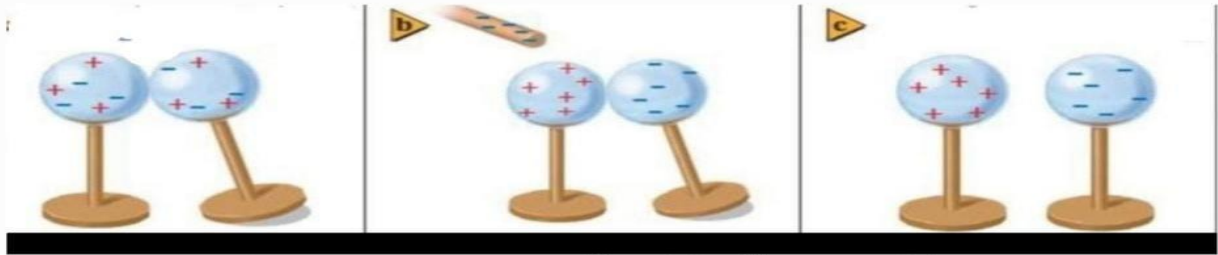
ثالثاً: الشحن بالتأثير او الحث

شحن موصل عند تقريب شحنة مؤثرة منه والتخلص من الشحنات الزائدة بالتأريض- حيث يشحن الجسم بشحنة مخالفة للمؤثر - لا تتغير

شحنة المؤثر



شحن الموصلين بالحث بدون تاريض باستخدام موصل آخر غير مشحون حتى تنسرب اليه الشحنة الغير مقيدة بالمؤثر .

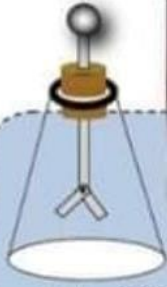


الموصلان
متعادلان

تقريب المؤثر المشحون
بشحنة سالبة من احد
الكرتين دون تلامس
تسربت الشحنة السالبة
مبتعدة عن المؤثر للكرة
الثانية .. نقوم بابعاد
الكرتان عن بعضها دون
ابعاد المؤثر

نبعد
المؤثر
فنحصل
على كرتان
مشحونتان
بشحنتين
مختلفتين

جهاز الالكتروسكوب (الكشاف الكهربى) (electroscope)

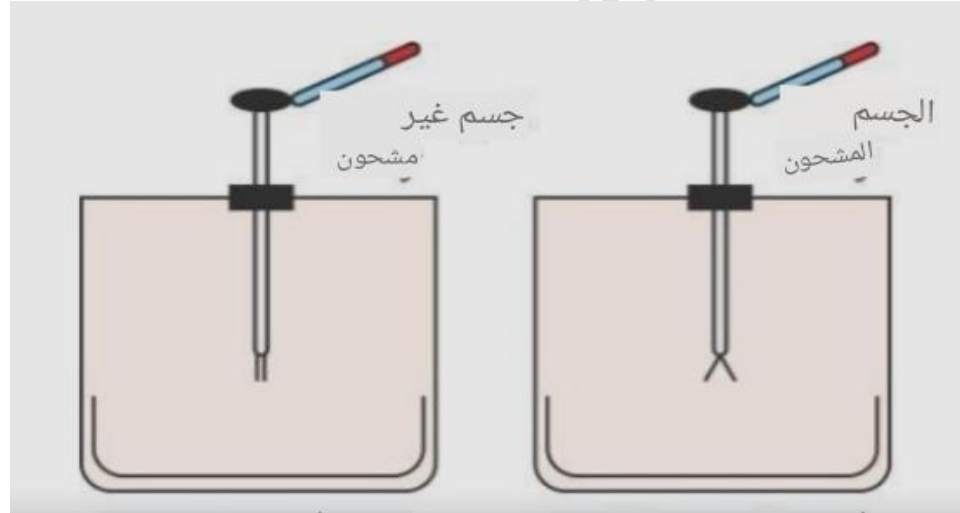


الكاشف الكهربائي (الالكتروسكوب) : هو جهاز يلعب دور كاشف

للسحجات الكهربائية الصغيرة يحوي ساقا معدنية مثبتة بقرص معدني من الأعلى و تعلق في أسفله صفيحتين معدنيتين خفيفتين و قابلتين للحركة , يكون الجهاز متعادلا كهربائيا في البداية (الشحجات موزعة بانتظام) و يمكن تركيبه في القسم بطريقة بسيطة .

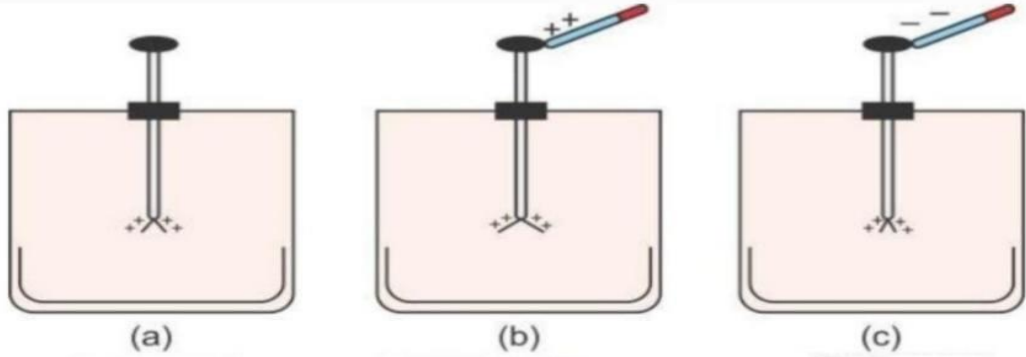
استخدامات الكشاف الكهربائي:

- 1- معرفة الجسم المشحون وغير المشحون
- 2- معرفة نوع الشحنة الكهربائية (موجبة - سالبة)



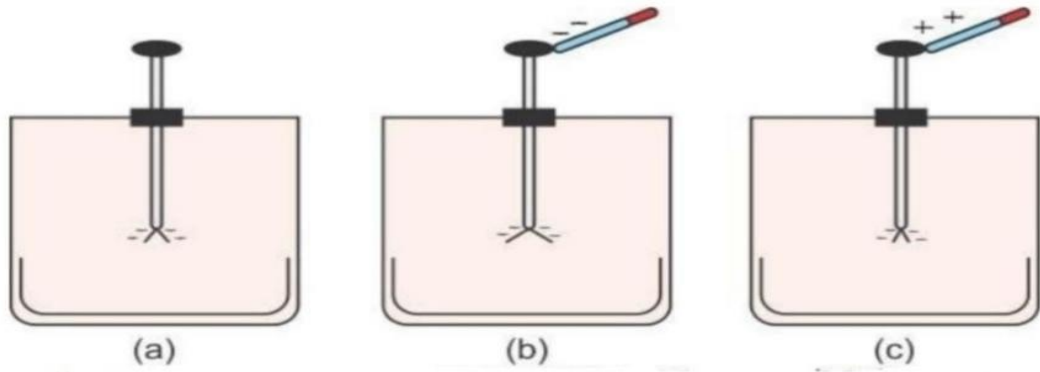
للتعرف على نوعية الشحنة:

إذا تم شحن الكشاف بشحنة موجبة وتلامس
الساق المراد معرفة شحنة بقرص الكشاف



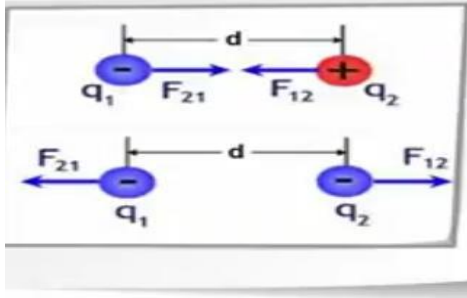
قل الانفراج زاد الانفراج

: الكشاف مشحون بشحنة سالبة :



قل الانفراج زاد الانفراج

Coulome's Law : القوة الكهربائية وقانون كولوم :



$$F = \frac{k \times q_1 \times q_2}{d^2}$$

قانون كولوم: القوة الكهربائية بين جسمين مشحونين مهمل حجمهما بالنسبة إلى المسافة الفاصلة بينهما، تتناسب طردياً مع حاصل ضرب الشحنتين وعكسياً مع مربع المسافة بينهما.



القوة -----> مسبب التغير في الحركة

أنواعها :

- (1) تجاذب (بين الشحنات المختلفة نوعاً).
- (2) تنافر (بين الشحنات المتشابهة).

خصائصها:

- 1- مجالية (بين الشحنات المختلفة نوعاً) لأنها لا تعتمد على الالتماس المباشر.
- 2- متبادلة (كل من الشحنات تؤثر على الأخرى).

اتجاهها:

ينطبق على الخط الواصل بين الشحنتين أو امتداده كما في الشكل.

العوامل التي تعتمد عليها القوة الكهربائية:

- 1- مقدار كل من الشحنتين (القوة تتناسب طردياً مع حاصر ضرب الشحنتين).
- 2- البعد بين الشحنتين (القوة تتناسب عكسياً مع مربع البعد بين الشحنتين) **قانون التربيع العكسي.**
- 3- نوع الوسط الفاصل.

ملاحظات:

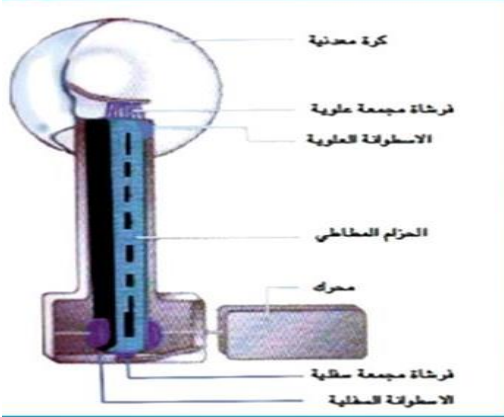
- 1- قانون كولوم ينطبق على الشحنات النقطية والكروية فقط.
- 2- قوة الأولى تعتمد على الثانية تساوي وتعاكس قوة الثانية على الأولى حسب نيوتن الثالث قانون الفعل ورد الفعل $F_{21} = -F_{12}$

قارن بين القوة الكهربائية وقوة الجاذبية

القوة الجاذبية	القوة الكهربائية	
قوة مجالية	قوة مجالية	أوجه الشبه
كلاهما يطبق قانون التربيع العكسي (تناسب عكسياً مع مربع المسافة الفاصلة)		
قوى جذب فقط (لان الكتلة دائماً موجبة)	قوى جذب وقوى تنافر لأن شحنة الاجسام الكهربائية تكون أما موجبة أوسالبة	أوجه الاختلاف
القوة الكهربائية أكبر بكثير من القوة الجاذبية		

مولد الكهرباء الساكنة: مولد فان دي غراف

الاستخدام : جهاز يستخدم لتوليد كمية كبيرة من الشحنات الكهربائية



مكوناته :

(أ) حزام مطاطي : يتحرك حول اسطوانتين يدور بواسطة محرك كهربائي .

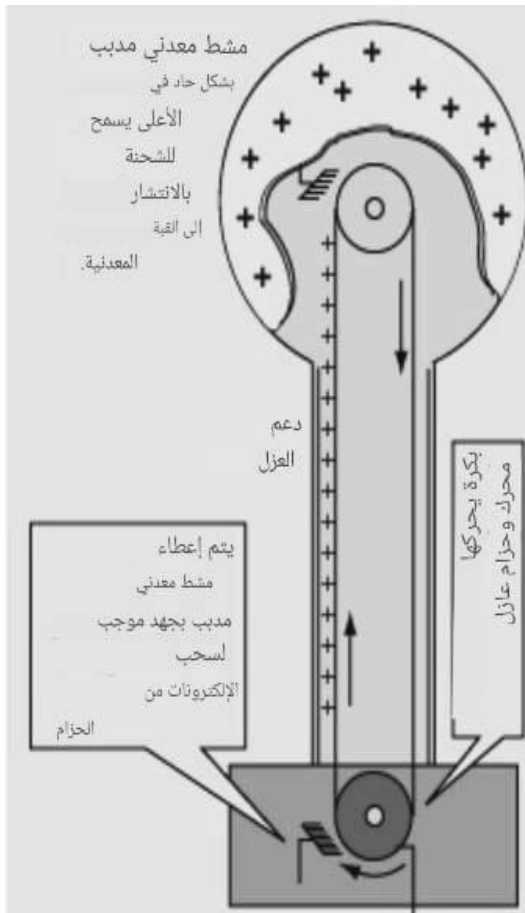
(ب) الإسطوانة السفلية : مصنوعة من مادة تميل إلى فقد الإلكترونات .

(ج) الإسطوانة العلوية : مصنوعة من مادة تميل إلى اكتساب الإلكترونات .

للحصول على الشحنات الموجبة من المولد نقوم بعكس موضعي الاسطوانتين العلوية والسفلية.

يمكن تخزين كمية هائلة من الشحنات الكهربائية في الكرة المعدنية

كيف يتم شحن مولد فان دي جراف



الفولتية مئات الآلاف من فولت يمكن أن تتولد مع نموذج مظاهره فان دي غراف مولد. على الرغم من كونها مذهلة ، إلا أن لا تمثل **خطر صدمة** خطيرة Van de Graaff التصريفات من لأن التيارات التي يمكن تحقيقها صغيرة جدًا.

تقوم البكرة بتشغيل الحزام العازل بواسطة مشط معدني مدبب بشكل حاد والذي تم إعطاؤه شحنة موجبة بواسطة مزود الطاقة. تتم إزالة الإلكترونات من الحزام ، مما يجعلها مشحونة بشكل إيجابي. مشط مشابه في الأعلى يسمح للشحنة الموجبة الصافية * بالانتشار إلى القبة.

بعض تطبيقات الكهرباء الساكنة:

1- عمل آلة تصوير المستندات بالكهرباء الساكنة:

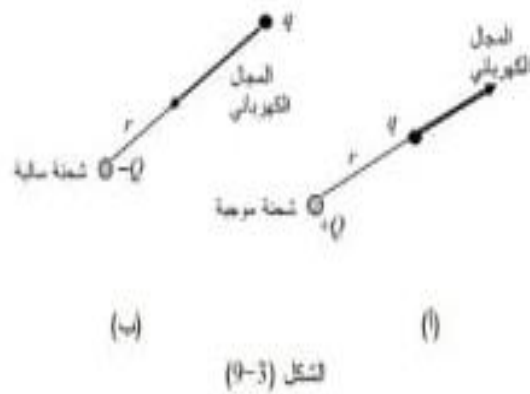
تعتمد الفكرة على أن الأشعة الضوئية المنعكسة على الورقة المراد تصويرها على تكوين صورة تحمل صفات الشحنات الموجبة في داخل الجهاز بالتالي سوف ينجذب الحبر إلى الورقة وهنا يتم الجذب نتيجة أن الحبر يحمل صفات الشحنات السالبة وهنا يتم طبع الصورة طبق الأصل على الورقة البيضاء المحملة بشحنات موجبة .

2- المرسبات الكهروستاتيكية :

وتستخدم هذه المرسبات لتنقية الجو من جزيئات التلوث مثل الغبار والدخان والضباب والبكتريا الضارة التي تضر بصحة الإنسان.

المجالات الكهربائية:

almanahj.com



7-3 المجال الكهربائي لشحنة نقطية

إذا كان لدينا شحنة نقطية Q فإننا نستطيع إيجاد قيمة المجال الكهربائي الناتج عنها عند نقطة تبعد عنها مسافة r بسهولة. افترض أنه يوجد على بعد r شحنة تجريبية q ونحسب القوة الكهربائية المؤثرة عليها نتيجة وجود Q ، كما في الشكل (9-3)، ونكتب:

$$F = \frac{kQq}{r^2}$$

وبحسب العلاقة (3-3) نجد أن:

$$E = \frac{F}{q} = \frac{kQ}{r^2} \quad (4-3)$$

ومن الواضح أن وحدة المجال الكهربائي هي قوة لولحدة الشحنة، أي N/C.

تماماً كما تؤثر الأرض على المنطقة المحيطة بها بمجال الجاذبية الأرضية حيث يخضع أي جسم قريب من الأرض لقوة الجاذبية، فإن أي شحنة تؤثر على المنطقة المحيطة به أيضاً بمجال كهربائي ينتج عنه قوة كهربائية يخضع لها أي جسم مشحون موجود هناك. ونعرف المجال الكهربائي الناتج عن شحنة ما عند نقطة بالفضاء المحيط بها بأنه القوة الكهربائية المؤثرة على واحدة للشحنات الكهربائية الموجبة الموجودة هناك.

فإذا كانت لدينا شحنة Q تؤثر بقوة F على شحنة q نفترض أنها صغيرة لدرجة لا تؤثر على غيرها من الشحنات (ولهذا يطلق عليها اسم شحنة تجريبية كما في الشكل (9-3) أ)، فإن المجال الكهربائي لـ Q عند موقع q يعطى بالعلاقة:

$$E = \frac{F}{q} \quad (3-3)$$

وينتج المجال الكهربائي للشحنة Q بعيداً عنها إذا كانت موجبة ونحوها إذا كانت سالبة، كما في الشكل (7-3).

