@grade12ua_e

دائـرة التـعـلـيـم والـمـعـرفـة
DEPARTMENT OF EDUCATION
AND KNOWLEDGE

اسم الطالب / .....

الصف الثاني عشر - الشعبة / .....

القوى الكهروستاتيكية

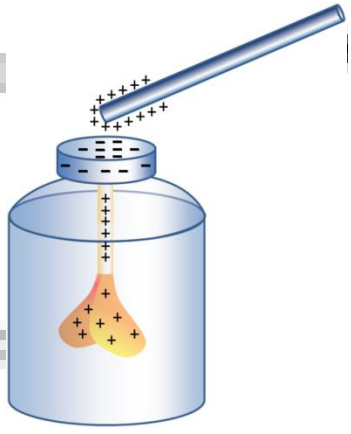
مدرسة القدرة

مفاتيح المعرفة

القوى الكهروستاتيكية

الصف الثاني عشر متقدم

اعداد أ. رجب السعدني



الكهرباء الساكنة (الكهروستاتيكية)

دراسة الشحنات الكهربائية التي تتجمع وتحتجز في مكان ما

نلاحظ آثار الكهرباء الساكنة في كلاً من :

1- البرق
2- انجذاب الشعر نحو المشط عند تمشيطه في يوم جاف
3- انجذاب قصاصات الورق للمسطرة البلاستيكية عند دلك المسطرة بقطعة صوف .
4- انجذاب شريط لاصق عند لصقة ثم نزعه من سطح الطاولة .
5- تنافر شريط لاصق عند لصقة ثم نزعه من سطح الطاولة مع شريط لاصق أخر تم لصقة ثم نزعه من سطح الطاولة أيضاً

الشحنة الكهربائية

خاصية فيزيائية للمادة تظهر فقط عند حدوث خلل في التعادل الكهربائي لها

الشحنات الكهربائية

موجبة **سالبة**

+ **−**

فسر ما يلي تفسيراً علمياً صحيحاً :

جميع المواد متعادلة كهربياً في الوضع الطبيعي ؟

ج: لأن عدد البروتونات و مقدار شحنتها يساوي عدد الالكترونات و مقدار شحنتها في الذرة وأي مادة عبارة عن ذرات .

ملاحظات

1- إذا فقدت المادة الكترونات تصبح شحنتها موجبة .
2- إذا اكتسبت المادة الكترونات تصبح شحنتها سالبة .
3- تختلف قابلية المواد لفقد أو اكتساب الكترونات تبعاً لمدي ارتباط الإلكترونات مع النواه .
4- الشحنة الكهربائية مكماه : شحنة جسم ما q تساوي مضاعفات صحيحة للشحنة الأساسية e (شحنة الإلكترون)
5- الشحنة الأساسية ثابتة ولا يمكن تجزئتها وتساوي شحنة الإلكترون $q_e = e = 1.6 \times 10^{-19}\ C$

$$q = (N_p - N_e)\, e \qquad q = N_{\Delta e}\, e$$

$$N_{\Delta e} = \frac{|q|}{e}$$

اسم الطالب /.....

الصف 12 متقدم -الشعبة / .....

التاريخ / ... / 9 / 2018م

س1: ساق من الزجاج تكونت عليها شحنه ($+ 1.92 \times 10^{-9}\ C$) بعد دلكها بدالك من الحرير

1- هل فقد ساق الزجاج الكترونات أم اكتسب ؟

.....

2- احسب عدد الالكترونات المنتقلة ؟

.....

.....

.....

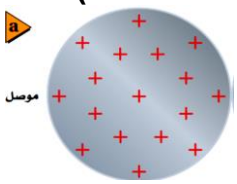
3- كم تبلغ الشحنة المتكونة علي دالك الحرير بعد الدلك ؟

.....

تقسم المواد إلى :

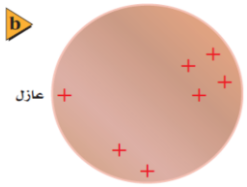
1- مواد موصلة :

تسمح بحركة الشحنة من خلالها لاحتوائها علي وفرة من الشحنات الحرة (ايونات أو الكترونات)
مثل الفلزات ،المحاليل الكهربائية ، جسم الكائن الحي ، الأرض
والغازات المتأينة بدرجة كبيرة (البلازما)
تتوزع الشحنات علي سطح الموصل بالكامل



2- مواد عازلة :

مواد لا تسمح للشحنات بالحركة من خلالها لعدم احتوائها علي وفرة من الشحنات الحرة
مثل المطاط ، البلاستيك ، الزجاج ، الحرير ، الهواء الجاف
تبقي الشحنة في مكانها علي العازل ولا تنتقل



3- أشباه موصلات

مواد يمكن أن تتحول من عازلة إلى موصلة ثم إلى عازلة مرةً أخرى
تعد أساساً في كل صناعات الكمبيوتر والألكترونيات الاستهلاكية
استخدمت لأول مرة في أجهزة الترنزستور حيث تقوم الآن شرائح الكمبيوتر الحديثة بوظائف الملايين من الترنزستور

أشباه الموصلات نوعان

نقية

مثل الزرنيخ و الجاليوم و الجرمانيوم والسليكون

غير نقية

تصنع عن طريق التطعيم(إضافة كميات دقيقة من مواد أخرى)

النوع n
تطعم بمواد مانحات
ناقل الشحنة الالكترونات

النوع p
تطعم بمواد مستقبلات
ناقل الشحنة الفجوات الموجبة

4- موصلات فائقة التوصيل

- مواد مقاومتها لتوصيل الكهرباء صفر , لا يحدث فقد في الطاقة بها.
- تكون فعالة كموصلات فائقة التوصيل عند درجات حرارة منخفضة جداً.
- مثل سبيكة النيوبيوم والتيتانيوم التي تحفظ عند درجة حرارة 4.2 K .
- خلال العشرين سنة الماضية تم تطوير مواد جديدة تعمل كموصلات فائقة عند درجة حرارة عالية نسبياً $T_c = 77.3$ K الدرجة الحرجة.
- لم يكتشف حتى الأن مواد فائقة التوصيل عند درجة حرارة الغرفة 300 K .
-

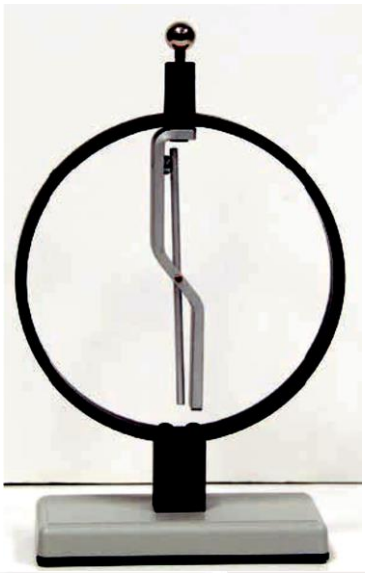
الشحن الكهروستاتيكي : عملية شحن الجسم بشحنة ساكنة .

تعد بطارية السيارة مصدر طاقة حيث تستخدم الطاقة الكيميائية لفصل الشحنات الموجبة والسالبة .

يمكن شحن العديد من القضبان العازلة بشحنة موجبة أو سالبة من مصدر الطاقة

التأريض : تفريغ شحنة الجسم المشحون عبر وصله بالأرض .

الأرض مستودع شحنة .



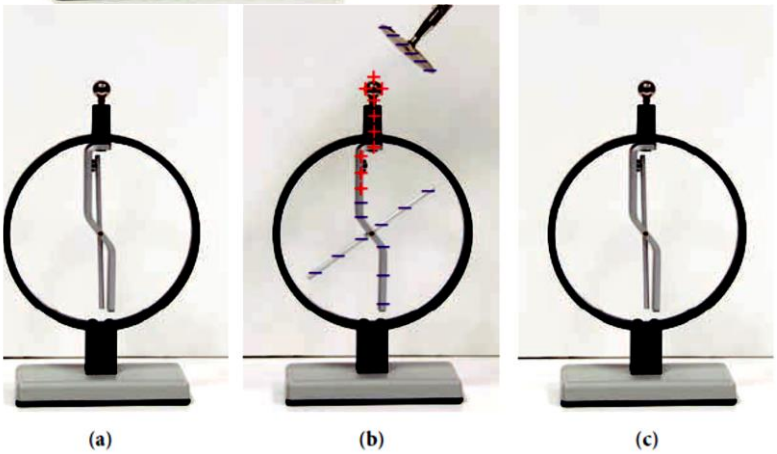
الكشاف الكهربائي : جهاز يظهر استجابة ملحوظة عند شحنة

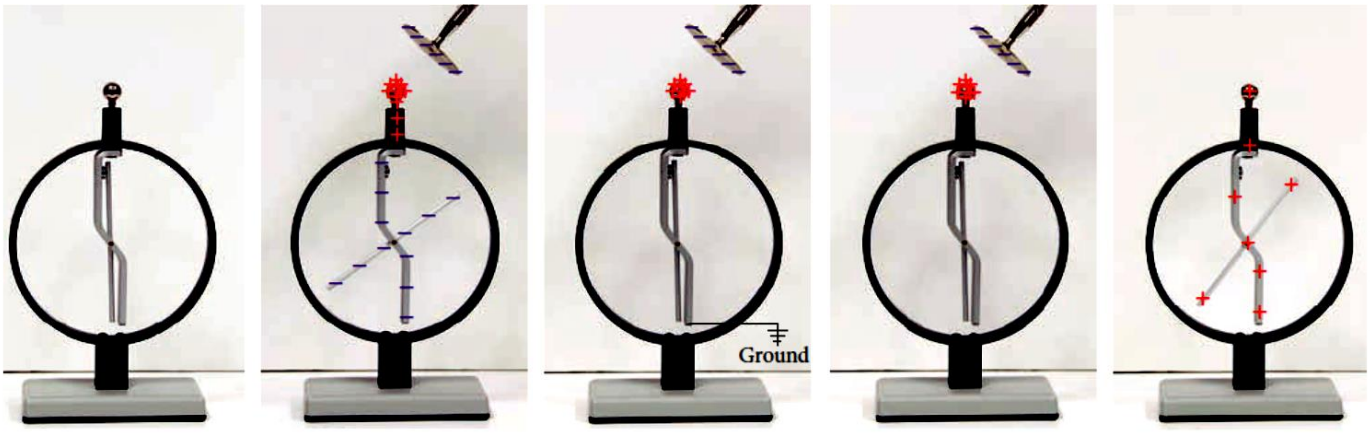
يتكون الكشاف الكهربائي من :

1- موصلين متدليين بشكل حر في وضع التعادل يتصل أحدهما بمفصلة عند منتصفه بحيث يبتعد عن الموصل الأخر الثابت عند شحنه .
2- كرة موصلة أعلى الكشاف متصلة بالموصلان وتسمح بدخول الشحنة أو خروجها بسهولة .

الشحن بالحث

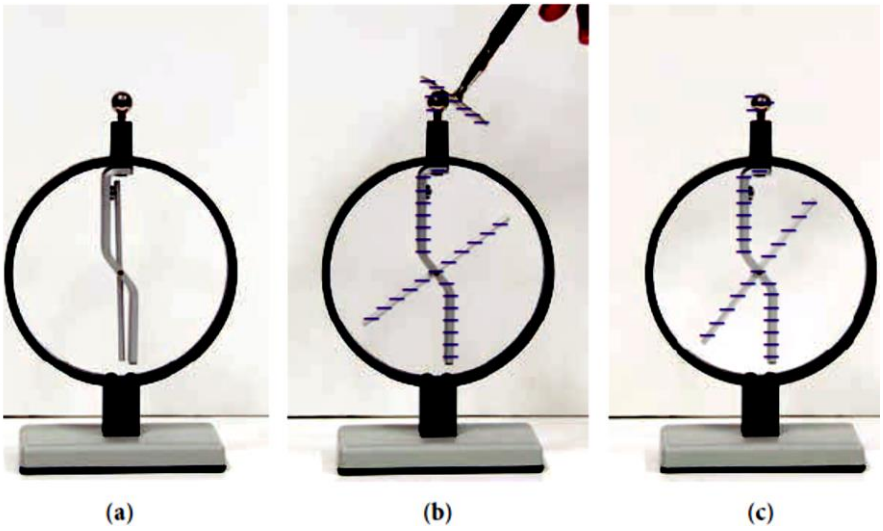
- عند تقريب قضيب مشحون بشحنة سالبة من الكرة الموصلة دون تلامستنافر الالكترونات في الكرة وتنتقل للموصلين ويدور الموصل المتحرك فيتنافرا (شحنة مستحثة)
- وعند ابعاد القضيب المشحون تقل الشحنة المستحثة للصفر ويعود الموصلان لوضعهما الأصلي .





الشكل 1.11 الشحن بالحث: (a) كشاف كهربائي غير مشحون. (b) تقريب قضيب ذي شحنة سالبة إلى الكشاف الكهربائي. (c) وصلة أرضية متصلة بالكشاف الكهربائي. (d) إزالة الوصلة الأرضية. (e) إبعاد القضيب سالب الشحنة. تاركًا الكشاف الكهربائي مشحونًا بشحنة موجبة.

الشحن بالتوصيل

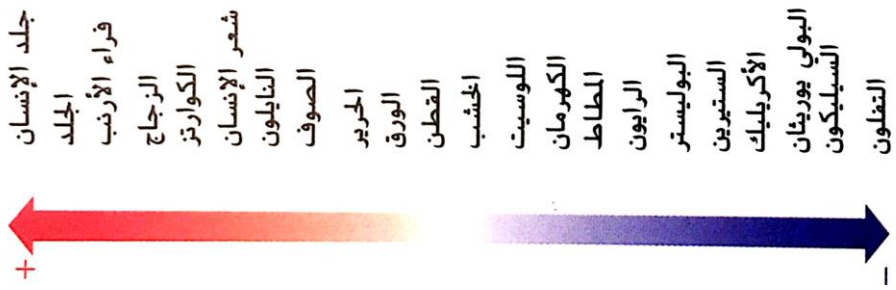


- عند ملامسة قضيب عازل سالب الشحنة كرة الكشاف الكهربائي ستتدفق الالكترونات من القضيب للموصل وتنتج شحنة سالبة تسبب تنافر الموصلان
- وعند إبعاد القضيب المشحون تبقى الشحنة على الموصلان ويظل الانفراج

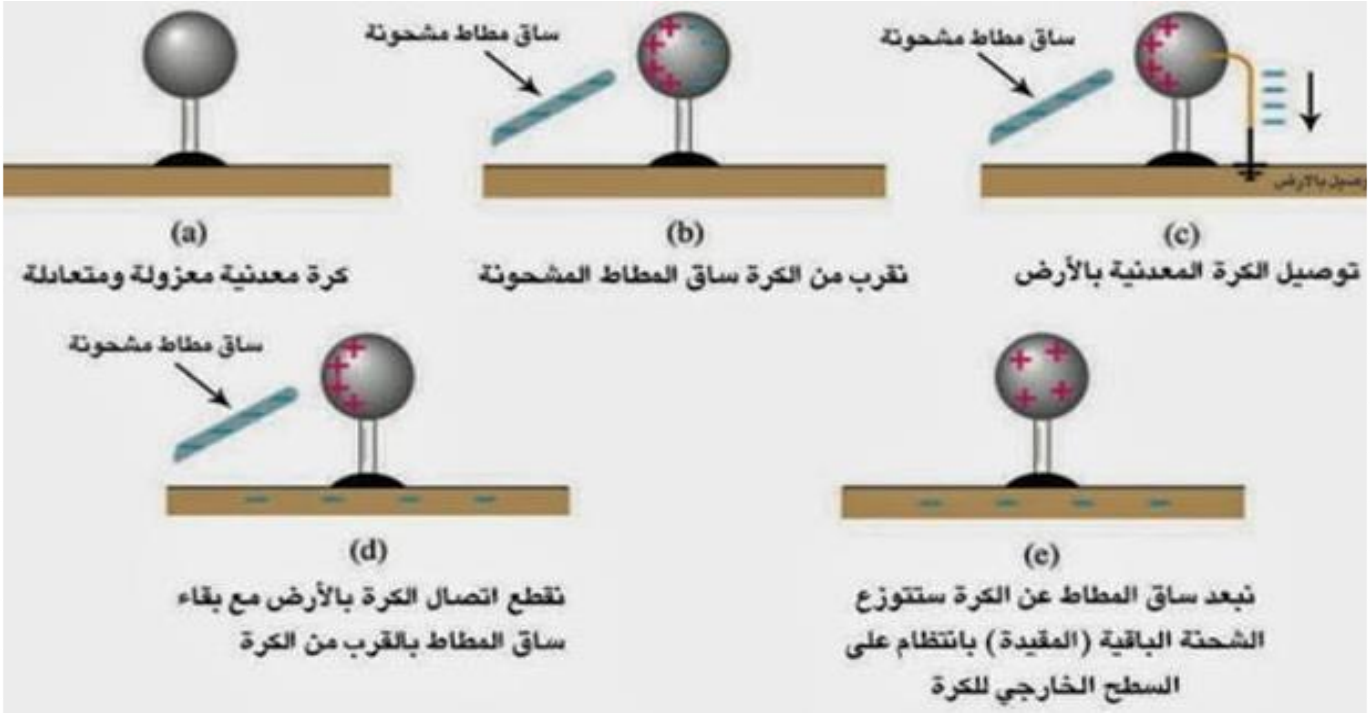
1- الشحن بالدلك : لشحن الموصلات والعوازل

- إذاقمنا بحك مادتين من القائمة التالية فإن المادة التي تقع على اليسار تميل لاكتساب شحنة موجبة (فقد الكترونات) بينما تكتسب المادة الأخرى شحنة سالبة (لاكتساب الكترونات

- كلما زادة شدة الاحتكاك زاد انتقال الشحنة . لزيادة النقاط المجهرية لنقل الشحنة علي أسطح المواد

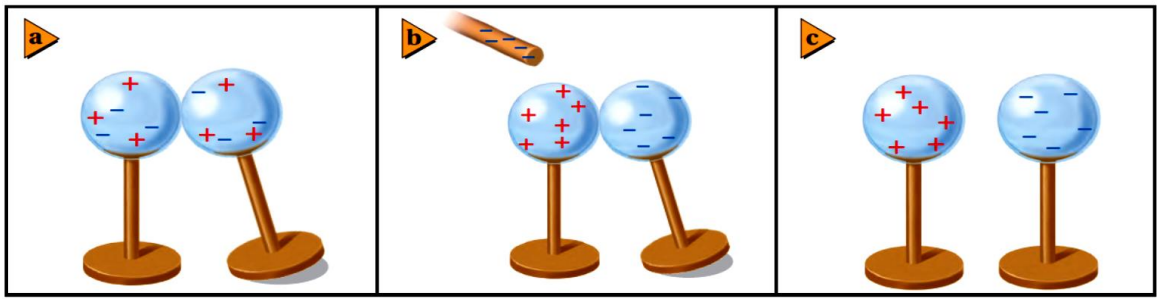


خطوات الشحن بالحث لموصل :

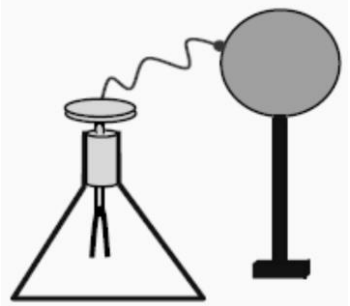


ملاحظات : الشحن بالحث

1- لا تقل شحنة المؤثر.
2- الشحنة الناتجة المتكونة تكون مخالفة لشحنة المؤثر .
3- لا تنتقل الشحنة بين الجسمين



س2: يبين الشكل المقابل موصل كروي يرتكز على حامل عازل وسطحه متصل بقرص كشاف كهربائي .
- **ما التغير الذي يطرأ على ورقتي الكشاف عند تقريب جسم مشحون سالب من جهة اليمين للموصل الكروي ؟ برر اجابتك .**



.....
.....
.....
.....
.....
.....

س4: اختر الاجابة الصحيحة :

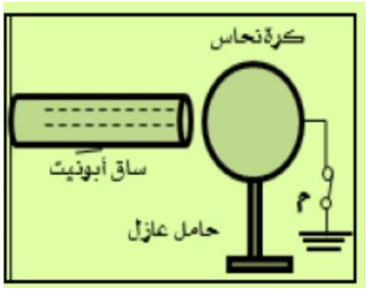
1- إذا كان جسم مشحون بشحنة كهربائية سالبة فإن شحنته يمكن أن تعادل شحنة :

☐ – 1.6 e ☐ + 1.6 e ☐ - 3 e ☐ + 3 e

2- الشحنة (+ 2 C) تعادل شحنة :

☐ $1.25x\ 10^{19}$ الكترون ☐ $1.25x\ 10^{19}$ بروتون ☐ الكترونين ☐ بروتونين

3- في الشكل المجاور بعد فتح المفتاح (م) ثم ابعاد ساق الأبونيت عن الكرة



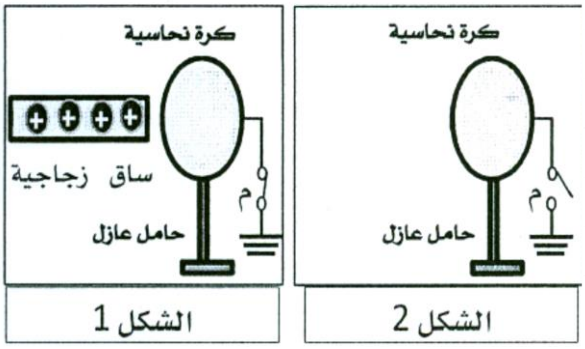
☐ تشحن الكرة بشحنة موجبة ☐ تشحن الكرة بشحنة سالبة
☐ تبقى الكرة متعادلة ☐ شحنة الكرة غير معروفة .

س5: في الشكل المجاور بعد فتح المفتاح (م) ثم ابعاد الساق الزجاجية عن الكرة,

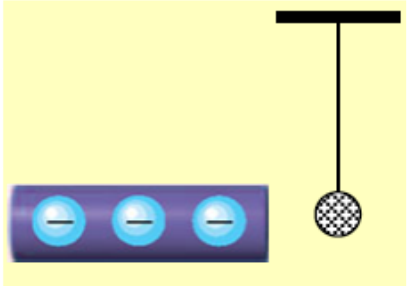
ارسم توزيع الشحنة الكهربائية على الكرة في الشكل 2 المجاور

واكتب اسم طريقة شحن الكرة .

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



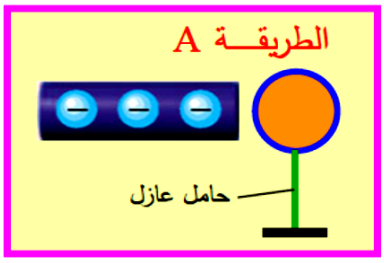
س6: قربت ساق أبونيت كما بالشكل من كرة نخاع بليسان متعادلة ومعلقة كما في الشكل فلوحظ انجذاب الكرة نحو الساق ثم ابتعادها عنه . فسر السبب

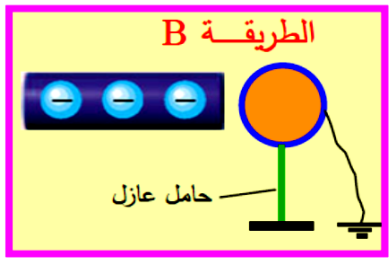


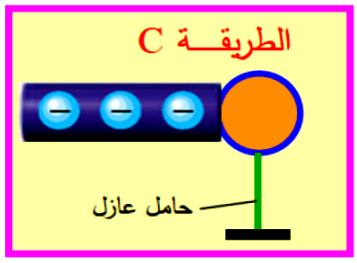
.....
.....
.....
.....
.....

س7:

استخدمت ساق أبونيت سالبة لشحن كرة فلزية صغيرة بثلاث طرق مختلفة كما في الأشكال التخطيطية الآتية







1) في أي الطرق الثلاث يتم انتقال الشحنة من ساق الأبونيت إلى الكرة .

2) ارسم مخططاً لتوزيع الشحنات على الكرات في كل طريقة .

3) في أي من هذه الطرق الثلاث أصبحت الكرة مشحونة بشحنة إضافية وذلك بعد إبعاد الساق عنها .

4) في أي طريقة تشحن الكرة بطريقة الحث .

5) وضح ما حدث للشحنة على الساق بعد إبعادها عن الكرة في كل طريقة من الطرق الثلاث .

.....

.....

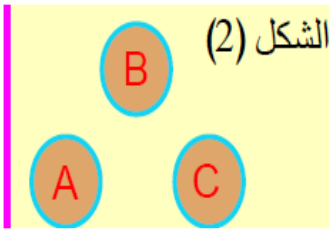
.....

6) في الطريقة B افترض ان الاتصال بالارض قطع اولا ثم ابعد الساق عن الكرة قارن بين نوعي الشحنة على الكرة في الطريقتين B و C .

.....

س8:في الشكل (1) الكرات الثلاث موصلة ومتعادلة , إذا ابعدت الكرة B بعازل

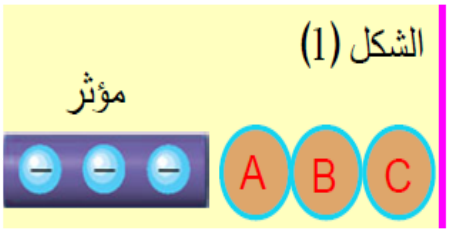
- **حدد شحنة كل كرة علي الشكل (2)**



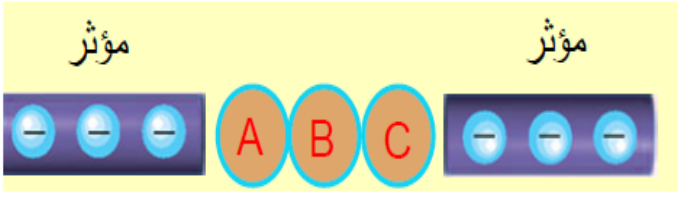
.....

.....

.....



س9: في الشكل الكرات الثلاث موصولة ومتعادلة تماماً إذا ابعدت الكرة B بعازل فحدد شحنة كل كرة .



.....

.....

.....

10) جسم شحنته $(-3\times10^{-12}\,C)$, ما عدد الإلكترونات التي يجب أن يفقدها أو يكتسبها الجسم لتصبح شحنته $(+1.8\times10^{-12}\,C)$ هل الجسم يكسب أم يفقد الإلكترونات ؟

11) كرتان موصلتان ومتماثلتان شحنة الأولى $(-8\times10^{-6}\,C)$ وشحنة الثانية $(+2\times10^{-6}\,C)$ تلامست الكرتان ثم فصلتا

1) ما شحنة كل منهما بعد التلامس ؟

2) احسب عدد الإلكترونات التي انتقلت بين الكرتين .

س12) أيهما يعتبر دليلا قطعيا على أن جسما ما مشحون , تجاذبه مع جسم آخر أم تنافره معه ؟ فسر إجابتك .

الاجابة : يعتبر تنافر الجسم المشحون مع جسم آخر دليلاً قاطعا على ان الجسم الاخر يحمل شحنة مشابهة .
اما تجاذب الجسم المشحون مع جسم آخر فلا يعتبر دليل على ان الجسم الاخر يحمل شحنة مخالفة فقد يكون متعادل لكن شحناته استقطبت سطحيا فحدث التجاذب .

س13) قُرّب قضيب مشحون إلى مجموعة كرات بلاستيكية صغيرة جدا، فانجذبت بعض الكرات إلى القضيب، إلا أنها لحظة ملامستها للقضيب اندفعت مبتعدة عنه في اتجاهات مختلفة. فسّر ذلك.

الاجابة : تنجذب الكرات المتعادلة إلى القضيب المشحون، وعندما تلامسه تكتسب شحنة مشابهة لشحنته، لذا تتنافر معه

س14) كيف يمكنك أن تحدّد ما إذا كان جسم ما موصلاً أم لا، باستخدام قضيب مشحون وكشاف كهربائي؟

الاجابة : استخدم عازلاً معروفًا لتمسك إحدى نهايتي الجسم بالقرب من الكشاف الكهربائي. المس النهاية الأخرى للجسم بالقضيب المشحون، إذا انفرجت ورقتا الكشاف الكهربائي يكون الجسم موصلاً.

س15) يحدث البرق عادة عندما تنتقل الشحنات السالبة في الغيوم إلى الأرض. فإذا كان سطح الأرض متعادلا فما الذي يوفر قوة الجذب المسؤولة عن سحب الإلكترونات نحو الأرض؟

الاجابة : الشحنة في الغيمة تتنافر مع الإلكترونات على الأرض في المنطقة المقابلة لها، مما يؤدي إلى فصل الشحنة، فتصبح شحنة هذه المنطقة القريبة من الغيمة موجبة، مما يؤدي إلى ظهور قوة تجاذب.

س16) اذكر بعض التطبيقات العملية للقوى الكهروسكونية ؟

الاجابة :

1- المداخن الصناعية:-
حيث نستطيع باستخدام هذه القوى تجميع السناج من المداخن فنضمن عدم خروجه للهواء الجوي .

2- المرذاذ الالكتروسكوني (الصبغ الكهربائي) :-
حيث يتم شحن قطرات الطلاء بالحث واستخدامها لطلاء الاجسام التي يتم شحنها بشحنة مخالفة فتتم عملية الطلاء بصورة منتظمة ولا يتطاير الطلاء حول الجسم المستهدف .

3- الطابعات او الات التصوير :-
حيث يتم شحن قطرات الحبر بشحنات مخالفة لشحة الورقة فنظمن بذل الحصول على صورة طبق الاصل

By Mr/ Ragab Elsaadany