كهرباء

by

Nada Saab-Ismail, PhD, MAT, MEd, IB

saab1055@gmail.com

P3.7x Electric Charges — Interactions

Charged objects can attract electrically neutral objects by induction.

P3.7c Draw the redistribution of electric charges on a neutral object when a charged object is brought near.

P3.7d Identify examples of induced static charges.

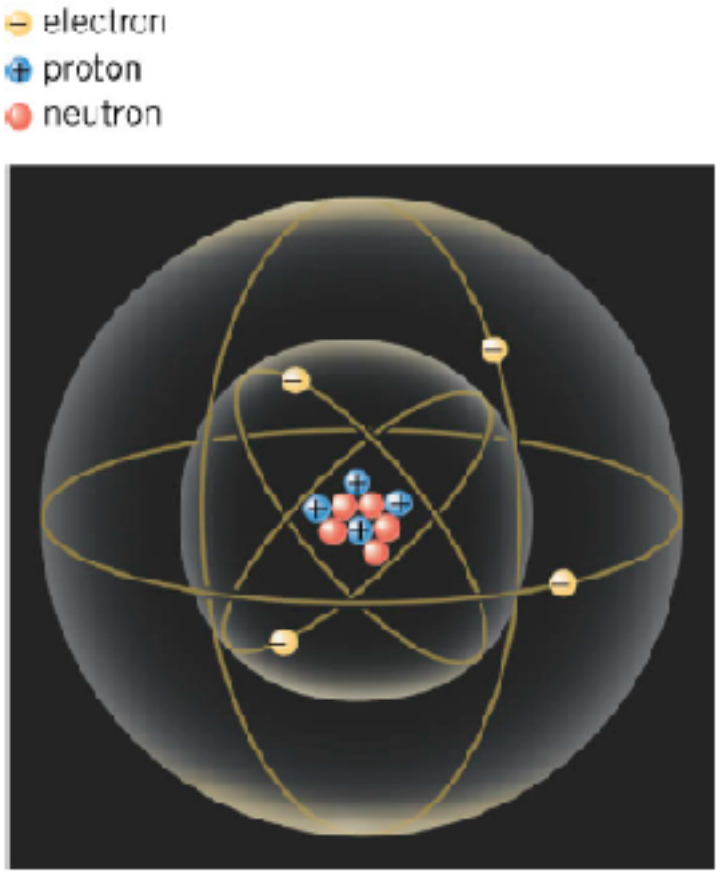
1- صافي الشحنة الكهربائية.

2- الموصلات والعوازل.

3- الشحن عن طريق الاتصال ، الاحتكاك ، الحث.

الذرة والشحنات

الذرة هي أصغر جسيم في المادة. تأتي الطبيعة الكهربائية للمادة من بنية الذرة (كما هو موضح أدناه) لجميع المواد.



تحتوي الذرة على نواة ضخمة في المركز والإلكترونات (الكرات الصفراء) تدور في مسارات وهمية حول النواة.

تحتوي النواة على بروتونات (كرات زرقاء) ونيوترونات (كرة حمراء).

يحمل البروتون شحنة موجبة: $e = 1.60 \times 10^{-19}$ coulomb (C).

يحمل الإلكترون شحنة سالبة: $e = -1.60 \times 10^{-19}$ coulomb (C).

هناك نوعان من الشحنات الكهربائية: موجبة وسالبة ولكنها متساوية في الحجم (1.60×10^{-19}).

في الطبيعة ، توجد الذرات عادةً بأعداد متساوية من البروتونات (+) والإلكترونات (-) ، لذا فهي متعادلة كهربائيًا.

صافي الشحن الكهربائي (q)

بإضافة أو إزالة الإلكترونات من الذرة ، تكتسب المادة صافي شحنة كهربائية

(q)

بحجم يساوي

e مرات

عدد الإلكترونات المضافة أو المزالة

، N.

$$q = Ne$$

.المادة التي تفقد الإلكترونات بها شحنة موجبة زائدة ، لذلك تصبح موجبة الشحنة

المادة التي تكتسب إلكترونات بها شحنة سالبة زائدة ، لذلك تصبح سالبة الشحنة

من الممكن نقل الشحنة الكهربائية من جسم إلى آخر بالتحرك حول الإلكترونات (-) ، والتي تتحرك أسهل من

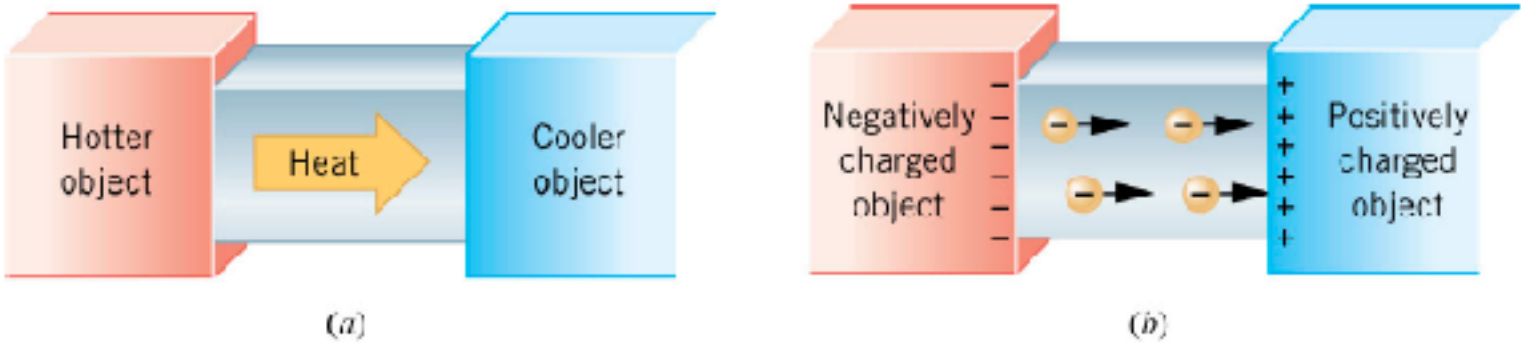
.الشحنات الموجبة

قانون حفظ الشحنة الكهربائية

.أثناء أي عملية ، تظل الشحنة الكهربائية الصافية للنظام المعزول ثابتة (يتم حفظها)

تشارك الشحنات الكهربائية في العديد من المواقف مثل التفاعلات الكيميائية والدوائر الكهربائية والانحلال .الإشعاعي

الموصلات والعوازل



تنتقل الحرارة بشكل طبيعي من جسم ساخن إلى جسم أكثر برودة. على نفس المنوال:

يمكن أن توجد شحنة كهربائية على جسم ما ، ويمكنها أيضًا أن تتحرك خلال جسم ما.

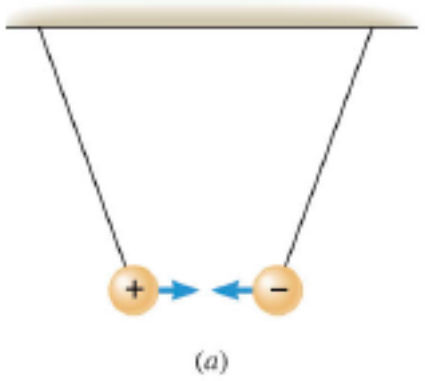
تسمى المواد التي توصل الشحنة الكهربائية بسهولة الموصلات الكهربائية.

يتم الاحتفاظ بإلكتروناتهم بشكل فضفاض بواسطة ذراتهم وتتحرك بحرية.

تسمى المواد التي توصل الشحنات الكهربائية بشكل سيئ بالعوازل الكهربائية.

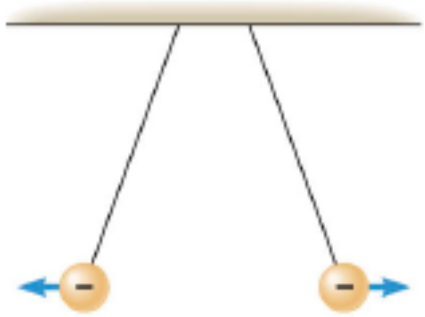
الإلكترونات الخاصة بهم ممسكة بإحكام ولا يمكنها الانتقال من ذرة إلى ذرة.

على عكس الرسوم (+ ، -) تجذب بعضها البعض.

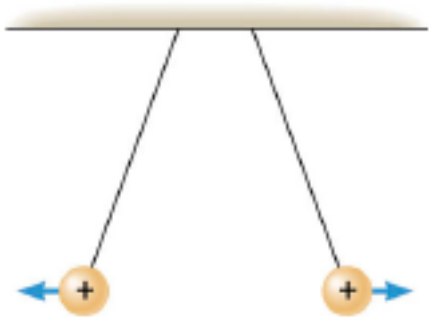


(a)

مثل الشحنات (- ، -) أو (+ ، +) تتنافر.



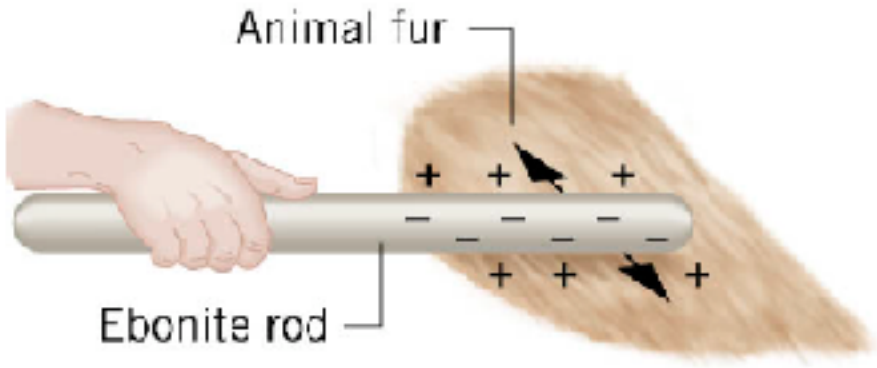
(b)



(c)

الشحن عن طريق الاحتكاك

.يمكن شحن بعض المواد عن طريق فركها بمادة أخرى



(ebonite is hard rubber)

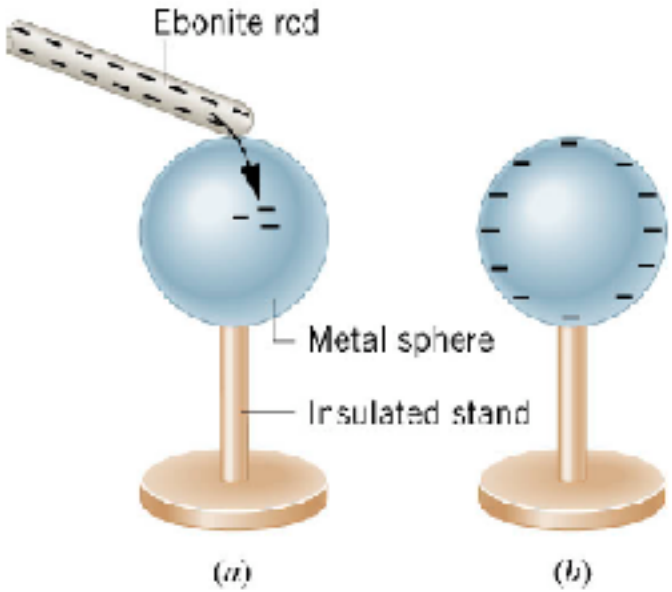
.عند حك فراء حيوان بقضيب من الإيبونيت ، تنتقل الإلكترونات من ذرات الفراء إلى القضيب

.يكتسب القضيب الإلكترونات. لذلك ، يكتسب القضيب شحنة سالبة

.يفقد الفراء الإلكترونات. لذلك ، الفراء له شحنة موجبة

الشحن عن طريق الاتصال

.إنها عملية إعطاء جسم واحد شحنة كهربائية صافية عن طريق ملامسته لجسم مشحون

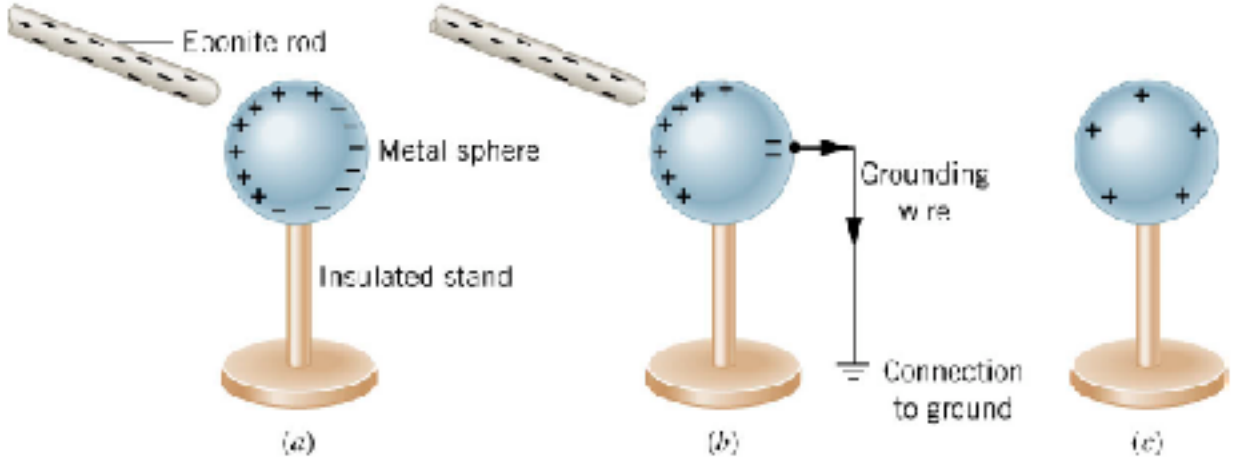


a) .يتم نقل الإلكترونات عن طريق فرك القضيب سالب الشحنة على الكرة المعدنية

b) .عند إزالة القضيب ، توزع الإلكترونات نفسها على سطح الكرة

الشحن عن طريق الاستقراء

.إنها عملية إعطاء جسم واحد شحنة كهربائية صافية دون لمس الجسم لجسم مشحون ثانٍ



a) عندما يتم وضع قضيب مشحون بالقرب من الكرة المعدنية دون لمسها ، يتم فصل بعض الشحنات الموجبة والسالبة في الكرة.

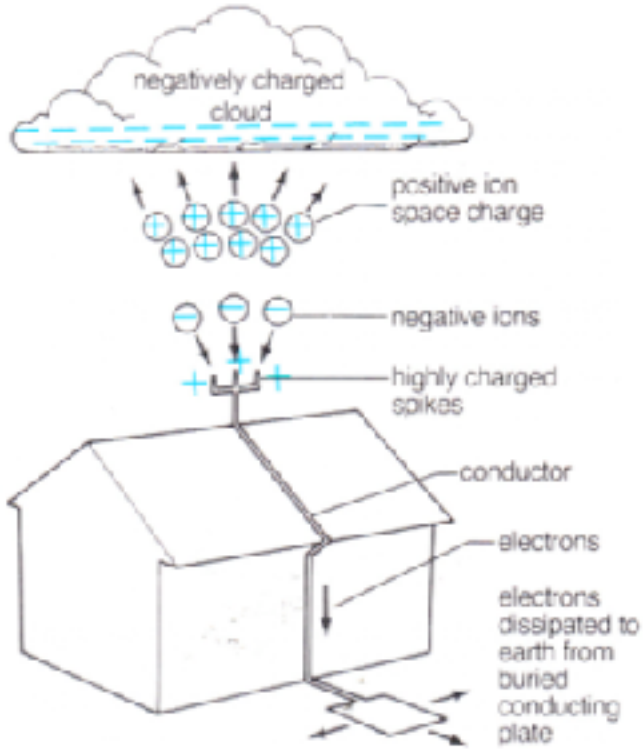
b) ، تترك بعض الإلكترونات الكرة من خلال سلك التأريض ، والنتيجة

c) أن الكرة تكتسب صافي شحنة موجبة.

.مثال 1: قضبان البرق

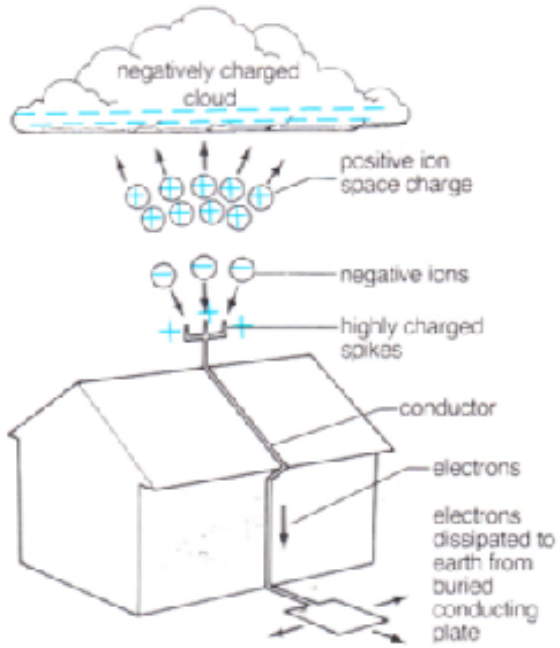
الشحنات التي يسببها البرق هائلة. يأخذ التفريغ أقصر طريق إلى الأرض ، وبالتالي ، عادة ما يصطدم بأطول موصل في المنطقة المجاورة. لهذا السبب ، يتم توصيل قضبان الصواعق المدببة بأعلى المباني الشاهقة ومتصلة بواسطة موصلات جيدة بالأرض. هذا يحمي المباني الشاهقة ويمنع حدوث البرق في .المناطق المجاورة لها

يوضح الشكل أدناه توزيع الشحنات وكيفية استخدام مانع الصواعق لحماية المباني العالية.



يتسبب تشكل قطرات المطر في أن تصبح السحب مشحونة كهربائيًا. إذا زادت الشحنة إلى نقطة معينة ، يحدث تفريغ ضخم للمنتزه على شكل برق.

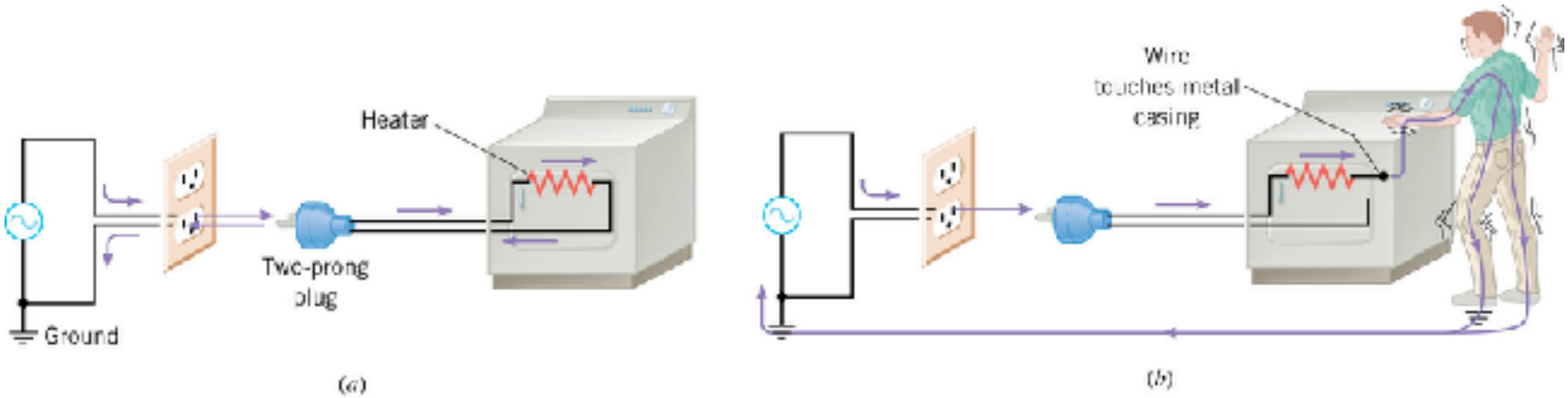
يتسبب تشكل قطرات المطر في أن تصبح السحب مشحونة كهربائيًا. إذا زادت الشحنة إلى نقطة معينة ، يحدث تفريغ ضخم للمنتزه على شكل برق.



من ناحية أخرى ، تسببت السحب السالبة الشحنة في حدوث شحنة موجبة قوية على سطح الأرض تحتها مباشرة. سوف تتركز الشحنات الموجبة في توجيه قضبان الصواعق. سيتم جذب الأيونات السالبة في الهواء إلى القضيب وإيصالها إلى الأرض. سيتم طرد الشحنات الموجبة بواسطة القضيب وتركيزها أسفل السحابة وتقليل القوى الكهربائية القوية بين السحابة والأرض ومنع حدوث البرق.

مثال 2: تقليل الخطر ؛

لتقليل الخطر الكامن في استخدام الدوائر ، التأريض الكهربائي المناسب مهم.



References:

1) Humanic. (2013). www.physics.ohio-state.edu/~humanic/. In Thomas Humanic Brochure Page.

Physics 1200 Lecture Slides: Dr. Thomas Humanic, Professor of Physics, Ohio State University, *2013-2014 and Current.* *www.physics.ohio-state.edu/~humanic/*

2) Cutnell, J. D. & Johnson, K. W. (1998). *Cutnell & Johnson Physics, Fourth Edition*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

The edition was dedicated to the memory of Stella Kupferberg, Director of the Photo Department: "We miss you, Stella, and shall always remember that a well-chosen photograph should speak for itself, without the need for a lengthy explanation"

3) Martindale, D. G. & Heath, R. W. & Konrad, W. W. & Macnaughton, R. R. & Carle, M. A. (1992). *Heath Physics*. Lexington: D.C. Heath and Company

4) Zitzewitz, P. W. (1999). *Glencoe Physics Principles and Problems*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.

5) Schnick, W.J. (n.d.). *Calculus-based physics, A Free Physics Textbook*. Retrieved from http://www.anselm.edu/internet/physics/cbphysics/index.html

6) Nada H. Saab (Saab-Ismail), (2010-2013) Westwood Cyber High School, Physics.

7) Nada H. Saab (Saab-Ismail), (2009- 2014) Wayne RESA, Bilingual Department.