

المواد والكهرباء : الذرات والأيونات

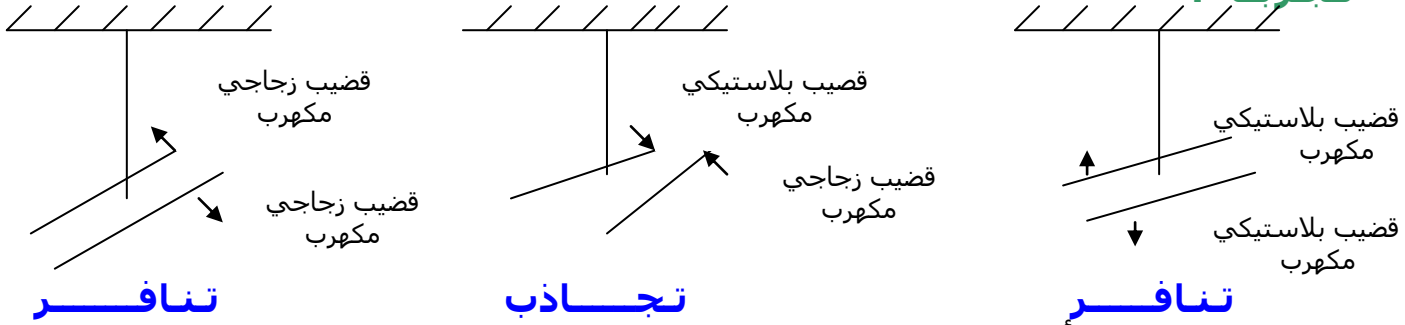
Matériaux et électricité : les atomes et les ions

(ذ.ابراهيم الطاهري)

(I) التكهرب بالاحتكاك : (فقرة للاستثناس يمكن الاستغناء عنها)
(1) ظاهرة التكهرب بالاحتكاك :
تجربة :



استنتاج : تكتسب المسطرة خاصية جذب أجسام خفيفة عند حكها بقطعة قماش ،
نقول إذن أن المسطرة اكتسبت كهرباء أو تكهربت بالاحتكاك.
(2) نوعا الكهرباء :
تجربة :



ملاحظة : نلاحظ أن :

- قضيبين من نفس النوع يتنافران .
- قضيبين من نوعين مختلفين يتجاذبان .

استنتاج : نستنتج أنه بالاحتكاك ، اكتسب الزجاج كهرباء تختلف عن التي اكتسبها البلاستيك.

وتؤكد جميع التجارب أن الكهرباء نوعان :

- كهرباء موجبة (+).
- كهرباء سالبة (-).

ملحوظة : اصطلح على أن كل جسم يتنافر مع الزجاج بعد الاحتكاك ، يشحن بكهرباء موجبة .

خلاصة :

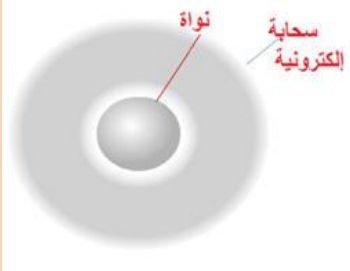
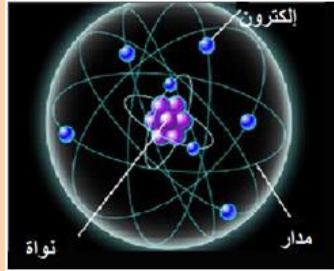
- الأجسام الحاملة لشحنات كهربائية من نفس النوع تتنافر.
- الأجسام الحاملة لشحنات كهربائية مختلفة تتجاذب .

ملحوظة : دون احتكاك ، تكون الأجسام غير مكهربة، ونقول إنها متعادلة كهربائيا، أي أن عدد الشحنات الموجبة يعادل عدد الشحنات السالبة .

(II) بنية الذرة :

1) نموذج الذرة : Modèle de l'atome

أظهرت الدراسات العلمية أن الذرة تتكون من نواة و عدد محدود من الإلكترونات تدور حولها ، حيث يفصل بين النواة والإلكترونات فراغ كبير .

نموذج DeBroglie و schrodinger	نموذج Bohr
	
ليس للإلكترونات مدارات محددة، فهي تدور حول النواة مشكلة ما يسمى سحابة كروية	النواة في مركز الذرة والإلكترونات تدور في مدارات مختلفة

2) مكونات الذرة :

(أ) **النواة** : وهي التي تتوسط الذرة، تتجمع فيها تقريبا مادة الذرة، قطرها أصغر بكثير من قطر الذرة، وتكون النواة دائما مشحونة كهرباء موجبة (+).
ملحوظة : للتعبير عن قطر الذرة أو قطر النواة ، تستعمل وحدات صغيرة جدا تناسب وهذه الأبعاد ، مثل :

$$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$$

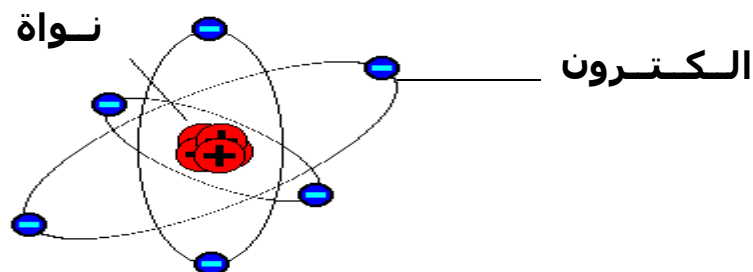
$$1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$$

• النانومتر (nm) :

• البيكومتر (pm) :

(ب) الإلكترونات :

- وهي دقائق صغيرة جدا تدور حول النواة بكيفية معينة.
- كتلة الإلكترون الواحد مهملة أمام كتلة النواة ($m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$).
- تكون الإلكترونات دائما مشحونة كهرباء سالبة (-).
- نرسم للإلكترون بـ e^- ، ولشحنته بـ $(-e)$ ، حيث : $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
- C : كولومب ، وهو رمز وحدة كمية الكهرباء في النظام العالمي .
- e : تمثل أصغر كمية من الكهرباء على الإطلاق، وتسمى **الشحنة الابتدائية** .



(3) التعادل الكهربائي :

- ان الالكترونات لا تختلف من ذرة إلى أخرى، ولكن اختلاف الذرات راجع إلى اختلاف نواها وعدد إلكتروناتها .
- كل ذرة تحتوي على عدد محدود من الالكترونات يسمى العدد الذري، ونرمز له بالحرف Z.
- القيمة المطلقة للشحنة الكهربائية السالبة للالكترونات q_e تساوي القيمة المطلقة للشحنة الكهربائية الموجبة للنواة q_n ، وبالتالي فان الشحنة الكهربائية للذرة q_a تساوي دائما 0 ، ولهذا نقول ان الذرة متعادلة كهربائيا (أو محايدة كهربائيا) .

$$q_a = q_n + q_e = +Ze + (-Ze) = +Ze - Ze = 0$$

(III) الأيونات :

(1) تعريف الايون :

- « عندما تفقد الذرة الكترونا واحدا أو أكثر، تصير أيونا موجبا يسمى **كاتيونا**. اذن فالكاتيون هو ذرة أو مجموعة من الذرات فقدت الكترونا واحدا أو أكثر.
- « عندما تكتسب الذرة الكترونا واحدا أو أكثر، تصير أيونا سالبا يسمى **انيونا**. اذن فالانيون هو ذرة أو مجموعة من الذرات اكتسبت الكترونا واحدا أو أكثر.
- ملحوظات :** - يسمى الايون الناتج عن ذرة واحدة **أيونا أحادي الذرة** .
- يسمى الايون الناتج عن ذرات مرتبطة **أيونا متعدد الذرات** .
- عندما تفقد أو تكتسب الذرة إلكترونات أو أكثر لا يطرأ أي تغير على النواة .

(2) صيغة الايون :

يرمز للأيون بنفس رمز الذرة التي ينتج عنها مضافا إليه عدد من إشارات (+) أو (-)، تمثل على التوالي عدد الالكترونات المفقودة أو المكتسبة، وهذا العدد من الإشارات يكتب أعلى ويمين الرمز.

ملحوظات :

- بالنسبة للأيون المتعدد الذرات، يشار الى نوع وعدد الذرات التي ينتج عنها الايون ، مع إضافة عدد من إشارات (+) أو (-) أعلى ويمين الرمز، والشحنة التي يحملها شحنة إجمالية لا يمكن أن ننسبها إلى أي ذرة.
- شحنة الأيون هي الشحنة التي تحملها صيغته .

أمثلة :

✓ أيونات أحادية الذرة :

- « ذرة الأوكسجين تكتسب إلكترونين فتصير أيونا سالبا يسمى ايون الأوكسجين : O^{2-}
- « ذرة الالومنيوم تفقد ثلاث الكترونات فتصبح أيونا موجبا يسمى ايون الالومنيوم : Al^{3+}

✓ أيونات متعددة الذرة :

- « أيون الهيدروكسيد : OH^-
- « أيون الهيدرونيوم : H_3O^+
- « أيون كبريتات : SO_4^{2-}