

المواد والكهرباء Matériaux et électricité

I. بنية الذرة

1- مكونات الذرة

- تتكون الذرة من نواة Noyau وإلكترونات électrons يفصل بينهما الفراغ بحيث أن :
- الإلكترونات تدور باستمرار حول النواة .
- كل الإلكترونات متشابهة ولكن عددها يختلف من نوع من الذرات إلى آخر ويسمى العدد الذري ونرمز له بالحرف Z .
- شحنة الإلكترونات سالبة وشحنة النواة موجبة .
- نرمز للإلكترون ب e^- ونرمز لشحنته ب $-e$ وتسمى الشحنة الابتدائية السالبة بينما تسمى e الشحنة الابتدائية الموجبة.
- تعتبر كتلة الإلكترونات مهملة أمام كتلة النواة وبالتالي فإن كتلة الذرة تساوي تقريبا كتلة النواة فقط .

ملحوظات

- مكتشف الإلكترونات هو العالم جوزيف طومسون ومكتشف النواة هو العالم رذرفورد.
- نموذج بوهر للذرة يعتبرها كالنظام الشمسي بحيث يدور عدد من الإلكترونات حول النواة في مسارات محددة أما النموذج الحالي للذرة فيعتبرها مكونة من نواة تلفها سحابة إلكترونية لأن الفيزيائيين أثبتوا أن الإلكترونات ليس لها مدارات محددة بل تكون سحابة حول النواة .
- تقدر أقطار الذرات بوحدة صغيرة تسمى النانومتر بحيث أن $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$.

2- التوازن الكهربائي للذرة

كل الذرات متعادلة كهربائيا لأن شحنة النواة الموجبة تعادل شحنة السحابة الإلكترونية السالبة وبالتالي فإن شحنة الذرة منعدمة.

تطبيقات

- عدد إلكترونات ذرة الكربون هو $Z=6$ إذن :
- شحنة السحابة الإلكترونية لهذه الذرة تساوي $-6e$.
- شحنة نواة هذه الذرة تساوي $6e$.
- شحنة ذرة الكربون تساوي 0 لأن الذرة متعادلة كهربائيا.
- شحنة السحابة الإلكترونية لذرة الألومنيوم هي $-13e$ - إذن :
- عدد إلكترونات هذه الذرة هو $Z=13$ - شحنة هذه الذرة تساوي 0 لأن الذرة متعادلة كهربائيا .
- شحنة نواة هذه الذرة تساوي $13e$.

ملحوظة

العدد الذري Z هو عدد الشحنات الموجبة الموجودة في النواة .

II. الأيونات

1- تعريف

الأيون هو عبارة عن ذرة أو مجموعة من الذرات فقدت أو اكتسبت إلكترونات أو أكثر.

الأيونات نوعان : أيونات موجبة وأيونات سالبة :

- الأيون الناتج عن فقدان الذرات لبعض الإلكترونات أيون موجب . الأيون الناتج عن اكتساب الذرات لبعض الإلكترونات أيون سالب .

2- رمز الأيون أو صيغته

نرمز للأيون برمز الذرة التي نتج عنها ونضيف إليه في الأعلى وعلى اليمين أي في الأس عدد الإلكترونات المفقودة متبوعا بإشارة + أو عدد الإلكترونات المكتسبة متبوعا بإشارة -

أمثلة وتطبيقات

- ذرة الألومنيوم Al يمكنها أن تفقد 3 إلكترونات فتعطي أيونا موجبا رمزه Al^{3+} . ذرة النحاس Cu يمكنها أن تفقد إلكترونين فتعطي أيونا موجبا رمزه Cu^{2+} .

- ذرة الكبريت S يمكنها أن تكتسب إلكترونين فتعطي أيونا سالبا رمزه S^{2-} . ذرة الكلور Cl يمكنها أن تكتسب إلكترونا واحدا فتعطي أيونا سالبا رمزه Cl^- .

3- شحنة الأيون

شحنة الأيون غير منعدمة على عكس الذرة المتعادلة كهربائيا ونتعرف على شحنته انطلاقا من رمزه كما تبين الأمثلة التالية :

رمز الأيون	Cl^-	O^{2-}	Fe^{2+}	SO_4^{2-}
شحنته	-e	-2e	2e	-2e

تطبيقات:

- 1- تحتوي ذرة الحديد على 26 إلكترونات ويمكنها أن تفقد إلكترونين لتعطي أيون الحديد II أو 3 إلكترونات لتعطي أيون الحديد III .
- أحسب شحنة نواة الذرة وشحنة نواة كل أيون .
- أحسب شحنة السحابة الإلكترونية للذرة وشحنة السحابة الإلكترونية لكل أيون .
- أكتب رمز كل أيون .
- أحسب شحنة كل أيون .
- 2- إذا علمت أن الأيون S^{2-} يحتوي على 18 إلكترونات - أحسب شحنته وشحنة سحابته الإلكترونية وشحنة نواته.

ملحوظات

- يتجلى الاختلاف بين الذرة والأيون الناتج عنها في عدد الإلكترونات فقط أما النواة فإنها لا تتغير أي أن نواة الذرة هي نفسها نواة الأيون الناتج عنها .
- يسمى الأيون الناتج عن ذرة واحدة أيونا أحادي الذرة مثل : Al^{3+} - Cu^{2+} - S^{2-} ويسمى الأيون المكون من عدة ذرات مترتبة أيونا متعدد الذرات مثل : SO_4^{2-} ويسمى أيون الكبريتات ويتكون من 5 ذرات واحدة كبريت و4 أكسجين وأيون الهيدرونيوم H_3O^+ .