

الإشعاعات المؤينة- خصائصها ومصادرها

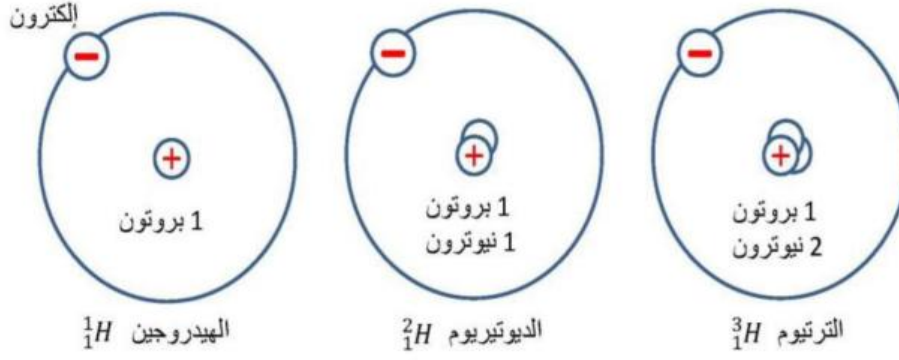
الذرة والنواة The atom and the nucleus

يتكون العنصر من وحدات متشابهة ومتناهية الصغر تسمى ذرات. وتختلف العناصر باختلاف ذراتها. وتتركب ذرة العنصر من جسم مركزي صغير الحجم يعرف بالنواة nucleus ، يدور حولها عدد من الإلكترونات. وتتمركز كتلة الذرة في النواة الصغيرة التي يبلغ نصف قطرها حوالي 10^{-13} سم في حين يصل نصف قطر الذرة إلى حوالي 10^{-8} سم، وتتركب النواة بدورها من نوعين من الجسيمات المتناهية الصغر تعرف بالبروتونات والنيوترونات، ويطلق علي كليهما اسم النيوكليونات.

النظائر The Isotopes

تحتوي نواة العنصر الواحد على نفس العدد من البروتونات، إلا أنها يمكن أن تحتوي على أعداد مختلفة من النيوترونات ويعني هذا أن العدد الذري للعنصر الواحد لا يتغير في حين يتغير عدده الكتلي. ويقال في هذه الحالة أن للعنصر الواحد عدة نظائر. فمثلاً، للهيدروجين ثلاثة نظائر هي:

- 1- هيدروجين 1_1H وتتكون نواته من بروتون واحد ولا تحتوي على نيوترونات ($A=1, Z=1$)، ويدور حول النواة إلكترون واحد.
- 2- ديتيريوم 2_1H وتتكون نواته من بروتون ونيوترون ($A=2, Z=1$) ويدور حول النواة إلكترون واحد.
- 3- تريتيوم 3_1H وتتكون نواته من بروتون ونيوترونين ($A=3, Z=1$) ويدور حول النواة إلكترون واحد.



(1-1) نظائر ذرة الهيدروجين

كما تجدر الإشارة هنا إلى ملاحظة الاختلاف بين التصنيف في علم الفيزياء النووية والكيمياء. حيث أن الماء (H_2O) يتكون من جزيئات. ويحتوي كل جزيء على ثلاثة ذرات وهي عبارة عن 2 ذرة هيدروجين وذرة أكسجين. وقطرة الماء الواحدة تحتوي على الملايين من هذه الجزيئات. فإذا قمنا باستبدال ذرات الهيدروجين في كأس من الماء بذرات الديوتيريوم (Deuterium) فلن يكون هناك أي اختلاف من الناحية الكيميائية ولكن من الناحية الفيزيائية سيكون الكأس الممتلئ بالديوتيريوم أثقل حيث أن كتلة كل ذرة من الديوتيريوم تعادل ضعف كتلة ذرة الهيدروجين.

وعموماً، يوجد لكل عنصر عدد من النظائر قد تصل أحياناً إلى أكثر من خمسين نظيراً للعنصر الواحد. وتكون نوى بعض هذه النظائر مستقرة ولا تتفكك، في حين تكون نوى النظائر الأخرى قابلة للتفكك. وبذلك، تكون هذه النوى الأخيرة نشطة إشعاعياً **Radioactive** وتصدر إشعاعات في شكل جسيمات ألفا أو بيتا أو إشعاعات جاما.

ويوجد العنصر في الطبيعة في شكل خليط من بعض نظائره. وهناك نظائر لا توجد، عموماً، في الطبيعة وإنما يمكن إنتاجها صناعياً باستخدام المفاعلات أو المعجلات النووية.

وتجدر الإشارة إلى أن نظائر العنصر الواحد تتحد في جميع خواصها الكيميائية، حيث أن العدد الذري للعنصر هو الذي يحدد خواصه الكيميائية. لذا، فإنه لا يمكن فصل النظائر عن بعضها بالطرق الكيميائية وإنما يتم فصلها بطرق أخرى.