العنصر الثالث والتسعون

كشف طبيعي خطير

تختلف العناصر في وزنها الذري (Atomic weight) من الايدروجين (وزنه الذري واحد) الى الاورانيوم (وزنهُ الذري ٢٣٨) وتختلف كذلك في خواصها الطبيعية والكيمائية . فبعضها غازي كالاكسجين والايدروجين والنتروجين والكلور وبعضها سائل في الاحوال العادية كالزئبق والبروم ، والباقي جامد كالذهب والفضة والكربون والفسفور . بعض المعادن صلب قاسٍ كالبلاتين والاريديوم وبعضها لين كالصوديوم والبوتاسيوم . الليثيوم معدن خفيف يطفو على سطح الماء مع ان الاسميوم معدن يفوق وزنه النوعي specific gravity وزن الماء النوعي اثنين وعشرين ضعفاً ونصف ضعف . ثم ان هذه العناصر تختلف لوناً . فالنحاس احمر والذهب اصفر واليود رماديٌّ قاتم والفسفور ابيض . وبعض الغازات كالكلور يصقل حتى يخطف البصر بلمعانه ، وبعضها يمكن صقله ولكنه يظل مكدَّراً فلا يلمع . الذهب لا يكدُّ عند تعريضه للهواء وأما الحديد فيصدأ وأما اليود فيتصعد . وبعض هذه العناصر يتحد بذرة واحدة من الاكسجين وبعضها بذرتين وبعضها بثلاث ذرات . ومنها طائفة قليلة كالبوتاسيوم والفلور شديدة الفعل يصعب تناولها بالانامل ومنها عناصر لا يطرأ عليها تغيير ما طال الزمن . تباينُ في الصفات والخواص يحيّر اللبّ ! ولكن العناصر مع ذلك لا تخرج عن كونها اثنين وتسعين عنصراً ، من الايدروجين ورقمه الذري atomic number واحد الى الاورانيوم ورقمه الذري اثنان وتسعون

فما هو السرُّ في ترتيب العناصر ترتيباً عدديًّا صاعداً من ١ الى ٩٢ يتفق وتدرجها في الوزن ؟ ظل هذا السؤال من دون جواب ، حتى قام موزلي قبيل الحرب بمباحثه الخالدة ، فبيَّن الصلة بين هذه الارقام الذرية وعدد الكهارب في كل ذرة من الذرات او بالحري بعدد الكهارب حول كل نواة منها

فقد كانت الذرة في نظر علماء عصره ، مبنية من نواة حولها كهارب . وكانت النواة في رأيهم مبنية من كهارب وبروتونات ، ولكن عدد البروتونات فيها يفوق عدد الكهارب اي ان عدد الشحنات الموجبة في النواة يفوق عدد الشحنات السالبة . واذن فلا بدَّ ان يكون حول النواة عدد من الكهارب يقابل عدد البروتونات الفائض في النواة

وعلى ذلك كانت ذرة الايدروجين — وهو أبسط العناصر وأخفُّها — مبنية من نواة فيها بروتون واحد وحولها كهرب واحد . والهليوم يلي الايدروجين . ورقم الهليوم الذري ٢ فالصلة بين هذا الرقم وبناء ذرته . ان النواة في ذرة الهليوم مبنية من اربعة بروتونات وكهربين . اي ان الشحنات الموجبة فيها تزيد شحنتين على الشحنات السالبة . واذن فالذرة تحتاج الى كهربين حول النواة لتعديل فعل البروتونين . واذن فرقم الهليوم الذري يتفق وعدد الكهارب التي حول النواة . اما الاورانيوم فهو أثقل العناصر وعددهُ بينها ٩٢ ورقمهُ الذري ٩٢ كذلك . فهل ثمة صلة بين رقمهِ الذري وعدد

الكهارب حول نواته كالصلة بين رقم الهليوم الذري والكهربين اللذين حول نواته ؟ ان نواة ذرة الاورانيوم مبنية من ٢٣٨ بروتوناً و ١٤٦ كهرباً فعدد البروتونات الذي يفيض على عدد الكهارب في نواة الاورانيوم ٩٢ بروتوناً فهي تحتاج الى ٩٢ كهرباً لتعديلها واذن فرقم الاورانيوم الذري متفق وعدد الكهارب حول نواته . وقد تغيّر الآن النظر في بناء النواة ، ولكن ذلك لم يغيّر الصلة بين الرقم الذري وعدد الالكترونات التي حول النواة في كل ذرة من كل عنصر

هذا البناء يعلل فعل الاشعاع . ان ذرات العناصر الثقيلة غير مستقرة البناء فتتحلل الى ذرات عناصر أخف منها وفي خلال انحلالها تطلق نواها بعض الدقائق . فالاورانيوم يتحول مثلاً الى راديوم، والراديوم يتحوّل الى رصاص فتنطلق منهُ في خلال هذا التحول دقائق الفا (وهي نوى عنصر الهليوم) ودقائق بيتا (وهي كهارب) واشعة غما (وهي من قبيل الاشعة السينية) ولكنها أشدُّ اختراقاً منها للمواد

أفلا يوجد عنصر أثقل من الاورانيوم ؟ أي ألا يمكن ان يكون عدد العناصر اكبر من ٩٢ عنصراً ؟ كان الرأي انهُ لا يمكن ان يوجد عنصر أثقل من الاورانيوم لانهُ اذا وجد انحلّ لساعته ، إذ لا بدَّ ان تكون ذرتهُ أقلَّ استقراراً في بنائها من ذرة الاورانيوم . ولكن الباحث النظرية التي قام بها جيز وادنتن وغيرها حملهم على القول بأنهُ اذا لم تكن الاحوال على الأرض مواتية لوجود عنصر أثقل من الاورانيوم فالراجح ان في قلب النجوم عناصر مشعة لا يقابل بها الاورانيوم والراديوم وقد ذهب ادنتن الى ان عدد العناصر هو ١٣٦ عنصراً على الاكثر

وفي اوائل هذه السنة كشف الاستاذ جوليو الفرنسي وقرينتهُ (وهي ابنة مدام كوري) ان في الامكان احداث اشعاع وقتي في بعض العناصر غير المشعة باطلاق هليومات (اي نوى ذرات الهليوم) عليها فأطلقا هذه الهليومات على عناصر البور والمغنيسيوم والالومنيوم فنشأ منها اشكال مشعة — ولكن اشعاعها وقتي — من عناصر النتروجين والسلكون والفصفور . وما لبثت مباحث جوليو وقرينته حتى تأيدت نتائجها بنتائج التجارب التي أجريت في جامعتي كمبردج وكاليفورنيا . ولكن الباحثين في انكلترا استعملوا البروتونات بدلاً من الهليومات وفي كاليفورنيا استعملوا الدوتونات (نوى الايدروجين الثقيل) وكان الغالب في تجارب هؤلاء العلماء ان اطلقوا مقذوفاتهم على بعض العناصر الخفيفة . ولكن فرمي — وهو عالم ايطالي شاب في الثانية والثلاثين من عمره — اطلق النوترونات على العناصر الثقيلة ومنها الاورانيوم أثقل العناصر على الاطلاق ، فتكوّن لديه عنصر أثقل من الاورانيوم دعاه بعضهم « سوبر اورانيوم » — اي فوق الاورانيوم — واطلق عليه غيرهم « العنصر الثالث والتسعين » والظاهر ان النوترون الذي يطلق على الاورانيوم ينقسم الى قسمين عند اصطدامه بالذرة فيندمج البروتون بنواة الذرة فيزداد وزنها الى ٩٣ وينطلق كهربهُ ولكن هذا العنصر غير مستقر كما يتوقّع فلا يكاد يتكوّن حتى ينحلّ