توليد الطاقة

سهم المادة

بحث العلماء في الاشهر الأخيرة

فتن الباحثون باحتمال كشف طريقة تمكنهم من اطلاق الطاقة المدّخرة في ذرات المادة منذ ما ادركوا ان موارد القوة في الطبيعة لا تُحَدُّ . ومع انهُ من المتعذّر ان نقول الآن ان اطلاق طاقة الذرّات واستعمالها امر قريب التحقيق غداً ، فهناك دلائل تدلُّ على ان العلماء قد خطوا الخطوة الاولى في الاشهر الاخيرة نحو هذا الهدف . ففي نيويورك جماعة من العلماء تمكنوا من أن يستعملوا الطاقة الذرية في إحداث التفاعلات الكيميائية . وفي فرنسا جماعة اخرى من العلماء مضية بهذا البحث ولكنها قد أخذت تقلق لاحتمال انطلاق الطاقة الكامنة في الذرّات انطلاقاً يفسفهم ويسفف مختبراتهم كذلك

وقد سبق كل هذا سلسلة من المكتشفات العلمية يرتدُّ أولها الى شهر مارس من سنة ١٩٣٤ عندما أثبت العالم الايطالي الشاب فرمي Fermi — وهو أحد أساتذة جامعة روما الملكية — ان اطلاق النوترونات على عنصر الأورانيوم يفضي الى تكوين عناصر مشعة جديدة . والنوترونات على ما تعلم دقائق ذريرية صغيرة تستطيع اختراق النطاق الكهربائي الذي يحيط بنواة الذرّة لانها متعادلة الكهربائية فلا تجذب ولا تدفع

وكان الظن قبل ذلك ان عنصر الاورانيوم هو أثقل العناصر وزناً وان عدده الذري هو اكبر الأعداد الذرية المعروفة ولكن الكواشف الكيميائية اثبتت ان العناصر المشعة المتولدة منهُ — وهي عناصر قصيرة الحياة لأنها غير مستقرة — اثقل وزناً ذريًّا وأكبر عدداً ذريًّا من الاورانيوم ولذلك وصفت بقولهم « العناصر التي وراء الاورانيوم »

ولا يخفى ان عدد الاورانيوم الذري هو ٩٢ وهو يدل على ان عدد الكهربات التي حول نواة ذرتهِ اثنان وتسعون كهرباً . ولكن ظهر ان الاعداد الذرية للعناصر المشعة الجديدة المتولدة منهُ هي ٩٣و٩٤و٩٥و٩٦ اي ان عدد الكهربات التي حول نواة كل منها ٩٣ كهرباً

و ٩٤ و ٩٥ و ٩٦ كهرباً وقد وسمت بالاسماء العلمية التالية على الترتيب التالي — ايكا ربديوم — ايكا اوسميوم — ايكا اريديوم — ايكا بلاتينوم

وقد أكب عظماء الطبيعة في خلال السنوات الاربع الماضية على دراسة خواص هذه العناصر وطبائعها . ولم يكتفوا بما ظهر منها اولاً بل والوا التجريب والتنقيب فعثروا بعشرة منها احدثها وهو العاشر كشف في اثناء الصيف الماضي (١٩٣٨) على يدي مدام كوري — جوليو كريمة مكتشفة الراديوم المشهورة وزوجة الاستاذ جوليو أحد علماء الطبيعة المحدثين في فرنسا

وقد عنيت مدام كوري — جوليو بالاشتراك مع الباحث ساقنش بدراسة هذا العنصر الجديد — او ما ظن انهُ عنصر جديد — فخلصا الى النتيجة بأن مادتهُ ليست في الواقع الاَّ عنصر اللنثانوم المعروف وهو من طائفة الأتربة النادرة (rare earths)

فعلم الباحثان الالمانيان هان Hahn وشتراسمان Strassman بنتيجة بحث كوري — جوليو وساقنش أقبلا على فحص جميع المواد الناشئة من اطلاق النوترونات على الأورانيوم وهل هي عناصر مألوفة أوزانها الذرية أقل من وزن الاورانيوم الذري ، او هي عناصر جديدة مشتة أوزانها الذرّية اكبر من وزن الاورانيوم الذري . فوجدا في مستهلّ هذه السنة ان اطلاق النوترونات على الاورانيوم يسفر عن ظهور لظائر قصيرة العمر لعنصري الباريوم واللنثانوم . ولا يخفى ان لظير عنصر ما يشابه العنصر في خواصه ويختلف عنهُ قليلاً في وزنه الذري

واذن فنحن أمام ظاهرة جديدة في علم طبيعة الذرة . ففي العهد السابق كان اطلاق الفذائف على الذرّات يفضي الى فصل جزء صغير من الذرة . اما الآن فان اطلاق النوترونات على ذرّة الاورانيوم يفضي الى شطر الذرة شطرين يكادان يكونان متساويين وان كل قسم منها ذرة عنصر او ذرّة نظير متوسط الوزن الذري

***

ثم أثبت بحث علماء آخرين ان المواد الناشئة او المتولدة من اطلاق النوترونات على الاورانيوم وهي المواد التي ظل الباحثون اربع سنوات يحسبونها «عناصر وراء الاورانيوم» ليست في الواقع الاَّ عناصر مألوفة او لظائرها . فالمادتان اللتان اطلق عليها اسم «ايكا اريديوم» و «ايكا بلاتينوم» ليستا الاَّ التلوريوم واليود على الترتيب

واضافاً للباحثين المتقدمين الذين ظنوا هذه المواد عناصر جديدة لها اوزان ذرية اكبر من وزن الاورانيوم الذري، يجب ان نقول ان ما كان يتولد من هذه المواد كان يسيراً جداً او سريع التحول والاضمحلال فتبينهُ ومعرفة خواصه كان عملاً شاقاً جداً فأخطأوا معرفتهُ

واذ كان العلماء مهتمين بفهم هذه الحقائق الجديدة قام باحثان يدعيان مَيْتنر Meitner وفرش Frisch يبحث طبيعة انشطار ذرة الأورانيوم . فدلّ بحثهما على ان جانباً يسيراً من كتلة نواة الأورانيوم يضمحل في اثناء الانشطار متحولاً الى طاقة وأثبت فرش بعد ذلك ان الانشطار يتم فعلاً وان مقدار الطاقة الذي يتولد مطابق لما توقعه بالحساب الرياضي الطبيعي

وكان الاستاذ فردريك جوليو زوج كريمة مدام كوري وقسيمها في جائزة نوبل الطبيعية يعنى بدراسة نواح اخرى من هذا الموضوع فتوصل هو ومعاونوه الى نتائج تبعث على الدهشة والاستغراب . فالنوترونات التي اطلقت على الاورانيوم كانت ذات طاقة ضعيفة . ولكنهُ وجد انهُ عند ما يحصل الانشطار في ذرة الاورانيوم تتصاعد نوترونات منطلقة من الذرة بسرعة عظيمة وقيست طاقة انطلاقها فاذا هي من رتبة ١١ مليون الكترون فولط. ومغزى هذا ان نوترونات بطيئة جداً — نسبيًّا — اطلقت على الاورانيوم فانقذفت من الاورانيوم نوترونات سريعة

استعمل الاستاذ جوليو في مباحثهِ الأولى قطعاً صغيرة من الأورانيوم فكانت النوترونات السريعة المنطلقة منها غير كثيرة فتضيع معظمها لتشتتها ولكنه سأل نفسهُ ماذا يقع اذا تولدت هذه النوترونات في قلب قطعة كبيرة من الاورانيوم. أيتولد في قلب قطعة الاورانيوم الكبيرة عدد من النوترونات السريعة يكفي للتأثير في نوى ذرات اورانيوم اخرى في القطعة نفسها فيزداد الطلاق النوترونات السريعة ؟ وبذلك تبدأ سلسلة من التحولات تفضي الى انطلاق قدر عظيم جداً من البوترونات السريعة. والواقع أنهُ ليس هناك ما يأخذ من الناحية النظرية على هذا التعليق وهذا هو ما يقلق بال العلماء الفرنسيين لأنهم يخشون اذا بدأوا التجربة أن تتعذّر عليهم السيطرة عليها متى بلغت حدًّا معيناً

ولذلك عني بعضهم بالبحث عن اساليب تمكنهم من السيطرة على سلسلة التحولات المتوقعة وذلك بتخفيف الاورانيوم بخلطهِ بالكدميوم والبحث ماضٍ في هذا السبيل

اما علماء نيويورك فقد اقاموا الدليل العملي على ان انشطار نوى ذرات الأورانيوم يولد قدراً من الطاقة يكفي لاحداث تفاعل كيميائي على مسافة. ومن التفاعلات الكيميائية التي أحدثها اتحلال يودور النتروجين nitrogen iodide وهو مركب كيميائي غير مستقر

***

واخيراً كلمة تحذير للذين يعمدون الى الخيال بعد قراءة هذه السطور فيتصورون طاقة تسيّره طاقة مستخرجة من قدر صغير من ذرّات المادة — ان ذلك لا يزال بعيداً عنا بُعد الحلم ولكن يجوز لنا ان نقول اننا خطونا الخطوة الاولى نحو تحقيق ذلك الحلم