

## بناء المادة

من خطبة السير أرنست رذرفورد رئيس مجمع تقدم العلوم البريطاني  
تابع ما قبله

والآن نلقت الى نواة الجوهر الفرد . لما جرى البحث في هذا الموضوع منذ عشر سنوات تسرعت وقلت ان البحث في ذلك ليس مستطاعاً لهذا الخليل فيجب ان يترك الى الجيل التالي . لاني لم اكن ارى لدينا ما يهد لنا سبيل هذا البحث . ولكن معارفنا تقدمت في هذه السنوات اكثر مما كان ينتظر . فصرنا نعرف كهربائية النواة وجرمها وان يكاد يكون ساوياً لجرم الجوهر الفرد كله لان اجرام الكهارب المحيطة بها طفيفة حتى يسهل الاغضاء عنها . الا ان حجم النواة صغير جداً اذا قوبل بحجم الجوهر كله . وعرفنا انه يخرج منها ذرات من نوع الذرات التي تخرج من الراديوم يختلف عددها باختلاف العناصر . وان نواة الجوهر من جواهر العناصر الثقيلة مؤلفة من نوى الهليوم والكهارب

وقد لاحظت انا والدكتور شديرك انه يخرج من بعض العناصر مثل البور والتروجين والفلور والصدويوم والالومنيوم والفصقور نوى سريعة الحركة من الهيدروجين اذا صدمتها ذرات الفا السريعة وهي اعمأ تخرج من العناصر التي عددها الجوهري وتر مثل ٧ و ٩ و ١١ و ١٣ و ١٥ . اما العناصر التي عددها الجوهري شفع فلا تتأثر من صدم ذرات الفا لها . وهذه الذرات لا تفعل الا اذا مرت قرب النواة او اذا مرت فيها وحدث ذلك نادر لانها قد عمر بين مائة الف جوهر من جواهر الالومنيوم . ولا تصيب واحداً منها

والمرجح ان النواة مؤلفة من نوية داخلية وجواهر من الهيدروجين تدور حولها كالأقمار حول النيازات وانه لا يصل الى هذه الاقمار ويبعدها عن النوية الا ذرة من كل بليون ذرة من ذرات النوا . وكيف كانت الجواهر الهيدروجين اجراء جوهرية من النواة

اما تاموس الجذب الكهربائي الذي يستلزم ان تقل قوة الحاذبية كمرجح البعد فلا يصدق على باطن النواة ولا على النوى اذا كانت قريبة بعضها من بعض لان قوة تجاذبها تزيد حيثئذ اكثر مما يقتضيه التاموس المشار اليه

وقد ايان متراكس من المقابلة بين صفات العناصر الارضية ان العناصر التي اعدادها الجوهرية شفع اكثر عدداً من العناصر التي اعدادها الجوهرية وتركان الاولى اثبت من الثانية

ولا شبهة في ان نواة الجوزم الثقيل كثيرة التركيب كأنها عالم قائم برأسه لا تؤثر فيه الفواعل العادية طبيعية كانت او كهاوية واذا اعتبرنا كبر جرم النواة بالنسبة الى صفر حجمها رأينا انها انقل من انقل العناصر ملايين الملايين من المرات ومع ذلك لو استطننا ان ننظر اليها بمكرومكوب يكرها كثيراً لوجدنا انها غير متصلة الاجزاء وان اجزاءها تشغل حجمها ولكنها لا تتلاءم وان البروتونات والالكترونات تتحرك دوماً بحركة سريعة جداً مدفوعة الى ذلك بما فيها من القوى المتبادلة

ولا بد لي قبل ترك هذا الموضوع من ان اقول كلمتين عن القوة التي تدخل وتخرج في تأليف النواة وانحلالها فمن الحق ان القوة التي تولد من انحلال غرام من الراديوم تزيد ملايين من المرات على القوة التي تولد من احتراق جرام من الفحم الحجري . وان القوة المتولدة من انحلال الراديوم تكون في شكل حركة سريعة تحركها الذرات التي من نوع الفا وبيتا حينما تخرج من الراديوم وتستحيل هذه الحركة الى حرارة حينما تصطدم هذه الذرات بجسم في طريقها ولما كانت العناصر المشعة ممتلئة في بنائها للعناصر غير المشعة استنتج ان في جواهر كل المواد قوة عظيمة كامنة فيها ويمكن الانتفاع بها اذا وجدنا طريقة لحل الجواهر واستعمال القوة الشائجة من حلها . وقد قام في ذهن العائنة والسلماء ايضاً ان هذا مصدراً رخيصاً لقوة عظيمة . ولا شبهة اننا اذا استطننا ان نجعل جواهر الاورانيوم والثوريوم تتحل بسرعة فائقة حتى يتم هذا الانحلال في ايام قليلة بدلاً من الوف الملايين من السنين استخرجنا منها قوة عظيمة كبيرة النفع . وقد جربت تجارب كثيرة في هذا الباب فلم تأت بفائدة لانه ظهر ان معدل انحلال هذين العنصرين لا يمكن ان يزداد مطلقاً ولا يمكن ان يتغير اقل تغيير بكل ما استعمل من الوسائل . ولذلك فالامال التي املها العلماء من هذا القليل منذ عشر سنوات نفثها الباحث الحديثة فانه صار في الامكان ان نهيح الجوهر الفرد بالاشعاع او باطلاق الكهارب عليه حتى ينتقل كهرب من كهاريه من مكانه المقرر له الى مكان ابعد منه عن النواة لسكن هذا الكهرب لا يلبث ان يعود الى مقره الاول وتتحول حركة انتقاله

ذهاباً راياباً الى اشعاع هذه هي القوة التي يمكن ان تتولد من تسييح الجواهر في غير الاجسام المشعة

والمظنون ان الاورانيوم والثوريوم هما العنصران الوحيدان الباقيان الى الآن من العناصر المماثلة لهما في الاشعاع التي كانت في ارضنا في العصور البعيدة حينما كانت العناصر التي تتألف منها ارضنا لا تزال في حال التكون . ولم يزل فيها جانب من الاورانيوم والثوريوم لان انحلالها بطيء جداً ابطاً من انحلال غيرها . فيحق لنا ان نقول انها لم يتما حتى الآن دور التغيرات الذي آتته سائر العناصر منذ عهد بعيد وان جواهرها لا تزال في حال التسيح وجزءها لم تنتظم حتى الآن الانتظام النهائي الذي يوازن بينها بل لا يزال فيها قوة زائدة تخرج منها في شكل الاشعاع الصادر من المواد المشعة . ولذلك فوجود قوة محزنة في الجواهر مستعدة للخروج منها محصور في نوع مخصوص من الجواهر مثل جواهر المواد المشعة التي لم تبلغ درجة التوازن حتى الآن ولا يوجد في غيرها

وقد اتضح هذا الامر على صورة اخرى في السنوات الاخيرة بناء على المقابلة بين اجرام العناصر كما بين جرم جواهر الهيدروجين وجواهر الهليوم فانه يرجح ان نواة الهليوم مؤلفة من اربع نوى من الهيدروجين وكهرين ولكن جرم نواة الهليوم اقل كثيراً من جرم اربع نوى من الهيدروجين . والرأي المسول به الان انه حينما تتركب نواة الهليوم من نوى الهيدروجين تفقد كثيراً من قوتها بصورة حرارة فيقل جرمها كان القوة والجرم من قبيل واحد . ويسهل علينا ان نحسب مما يقوله جرم غرام من الهليوم مقدار القوة التي صدرت منه وقت تركيبه . وقد ظهر بالحساب ان القوة التي تخرج من تركيب كيلوغرام من غاز الهليوم تساوي القوة الناتجة من احتراق نحو عشرين الف طن من الفحم النقي . ومن رأي أدنجتون وبرن ان هذا هو المصدر الذي يمد الشمس وبعض النجوم بالحرارة . وقد ظهر بحساب ما تفقده الشمس من حرارتها بالاشعاع ان تركيب الهليوم كاف لبقاء حرارتها حتى حلها الف مليون سنة اذا كان هذا التركيب بطيئاً . وذلك كله من قبيل الظن والتقدير لانه لم يثبت حتى الآن بالامتحان ان الهليوم يتركب من غاز الهيدروجين غير انه يستدل من البطء في نشوء الاجرام السماوية ان تركيب الهليوم قد يتم بطء في باطن النجم وان ذلك قد يصدق ايضاً على غير الهليوم من العناصر

والآن لا بد لي من اختتام هذا البحث في العلوم الطبيعية الذي اخفان اكون قد قصرته فيه ولم اوفيه حقه فان الوقت التقصير الذي خولت التكلم فيه يستحيل ان يكفي لوصف كل ما حدث من التقدم في العلوم الطبيعية المحضة والمترجمة حتى لو كنت قادراً على هذا الوصف . وما تم من التقدم في معرفة بناء المادة اشترك فيه العلماء من كل البلدان المتعددة وبحق لنا ان نفتخر انه كان لبلادنا وفرادتها سهم كبير فيه . فان رجال العلوم في النوميون ما كشفوا في هذه المدة مكتشفات من اهم ما يكون ولا سيما في الموضوع الذي تكلمت فيه

## العقل والهوى

... فقالت له الكاهنة هات حدثنا عن العقل والهوى فاجاب قائلاً  
 يطلب ان تكون نفوسكم ميداناً تثير فيها عقولكم حرباً عواناً على اهوائكم  
 جبداً لو كنت مصلحاً بمحوّل ما فيكم من مخاضة الى مائة ومن حرب الى سلم  
 ولكن كيف ينسى لي ذلك ان لم تكونوا اتم المصلحين الحين لنفوسكم  
 العقل والهوى هما دفة النفس وضراعها وهي ساثرة في بحر العالم . فاذا انكسرت  
 الدفة او عرق الشراع فلا تنتظر السفينة الا ان تتقاذفها الامواج او تقيم في  
 قلب البحر بلا حراك . اذا استقل العقل ضبط الالهواء . واذا اطلقت الالهواء  
 كانت ناراً محتدبة تأكل نفسها  
 فاجعل نفسك تسو بعقلك الى مستوى اهوائك فترى منه ما يطربك . ومكثها  
 من ادارة اهوائك بالعقل فالحياة نصيبها ولو ماتت يوماً بعد يوم  
 عامل عقلك واميانك كما تعامل ضيفين كريمين تزلابيتك . فانك لا تكرم الواحد  
 اكثر مما تكرم الآخر وان ضمت حشرت محبة الاثنين واكرامها  
 اذا جلست بين الرق في ظل دوحه تنظر الى ما حولك من المروج وتشاركها  
 في سكوتها وبعجتها فقل في قلبك انه سكون الله في العقل  
 واذا تارت العواصف وعبثت الرياح بالاشجار واومض برق ولعلع الرعد  
 واعربا عن جلاله الفضاء فارهب وقل في قلبك انها حركة الله في الالهواء  
 وما دمت نسمة في ارض الله وورقة في غايه فمليك ان تكون سكوتاً في العقل  
 وحركة في الالهواء ( مترجمة عن كتاب النبي لخيران خليل خيران )