الجوهر الفرد

ظهر لدالتون الكيماوي الانكليزي منذ اكثر من مئة سنة (سنة ١٨٠٥) ان الاجسام المركبة من عناصر مختلفة كالماء والسكر والزاج والشب تتركب على نسب محدودة اي يكون فيها مقادير محدودة من العناصر التي تتركب منها لا تزيد ولا تنقص. فالماء مثلاً مركب من مقدار محدود من الاكسجين ومقدار محدود من الهيدروجين فاذا زدنا الهيدروجين عن المقدار المطلوب بقيت الزيادة من غير تركيب وكذا اذا زدنا الاكسجين. فاذا مزجنا ثمانية دراهم من الاكسجين بثمانية دراهم من الهيدروجين واجزنا فيهما شرارة كهربائية حتى يتحدا وجدنا ان الاكسجين اتحد كلهُ بدرهم واحد من الهيدروجين وبقيت سبعة دراهم من الهيدروجين غير متحدة بشيء. ومهما كان وزن الهيدروجين والاكسجين فاذا تكوَّن الماء من اتحادهما دخل في تركيبهِ وزن واحد فقط من الهيدروجين وثمانية اوزان فقط من الاكسجين. ويتحد الهيدروجين مع الاكسجين على نسبة أخرى ويتكون منهما اكسيد الهيدروجين وتكون نسبة الهيدروجين فيهِ الى الاكسجين كنسبة ١ الى ١٦. فارتأى دلتن ان كل دقيقة اصلية من دقائق الماء مركبة من جوهر واحد من الاكسجين وجوهرين من الهيدروجين وان كل دقيقة من اكسيد الهيدروجين مركبة من جوهر من الاكسجين وجوهر من الهيدروجين. وقد رأينا ان وزن الاكسجين في الماء ثمانية اضعاف وزن الهيدروجين فاذا كان وزن جوهر الهيدروجين واحداً فوزن الجوهرين اثنان ووزن جوهر الاكسجين ١٦. والمركبات التي يدخل فيها الاكسجين على نسب مختلفة يكون وزنهُ فيها اما ١٦ او ٣٢ او ٤٨ او ٦٤ او ٨٠ الخ بزيادة ستة عشر ستة عشر. وما يقال عن الاكسجين يقال عن الهيدروجين والنيتروجين والذهب والفضة والنحاس وسائر العناصر البسيطة كأن الجوهر الواحد ينتقل من مركب الى آخر ويدخل كل المركبات كاملاً غير منقسم أي ان الوسائل الكيماوية لا تجزئهُ فارتأى دلتن انهُ هو الجوهر الفرد او الجزء الذي لا يتجزأ. وعنى بذلك انهُ لا يتجزأ كيماوياً ورجح كثيرون انهُ لا يتجزأ ابداً ويبقى مادةً كما ان الحروف لا تتجزأ ويبقى خروفاً والطابَ لا يتجزأ ويبقى طابَاً

ثم اتَّضح لعلماء الطبيعة انهُ يمكن تعليل وجود العناصر في حالة غازية بان دقائقها او جواهرها في حالة الحركة المستمرة تتصادم بعضها مع بعض وتصدم الوعاء الذي يحويها وهذا سبب انتشار الغازات مهما كانت دقائقها او جواهرها. وذهب بعضهم الى ان الجواهر كرات مرنة صلبة وذهب غيرهم الى انها مركبات لولبية او زوبعية واذا كانت كذلك فالحركة تفسها

تكفي لتعليل وجود المواد البسيطة والمركبة اي ان ما نراهُ وفلسهُ وعصبهُ مادةٌ ليس هو في الحقيقة الا حركات تؤثر فينا فنشعر بها

وبينما العلماء يتلمسون تلمساً عسى ان يجدون سبيلاً يهديهم الى حقيقة جواهر الاجسام كُشف الراديوم فانكشفت بعض الغوامض . قال الاستاذ رذرفرد رئيس قسم الرياضيات والطبيعيات في مجمع تقدم العلوم البريطاني في خطبة الرئاسة التي تلاها في ذلك المجمع حديثاً ان اشعة الراديوم المعروفة باشعة ا تحرفها الكهربائية والمغنطيسية كأنها اجسام مكهربة بالكهربائية الايجابية خارجة من الراديوم بسرعة فائقة و يمكن قياس سرعتها . وقد استنبط هو وعالم آخر اسمهُ جيجر طريقة لمعرفة عدد الدقائق التي تنبعث من جرام الراديوم في الثانية من الزمان وذلك بأدخال هذه الاشعة الى اناء فيهِ مقياس للكهربائية من ثقب صغير جداً . وحقق ذلك السر وليم كروكس بوقوع اشعة الراديوم على لوح مدهون بكبريتيد الزنك الفصفوري فانهُ كلما وقعت دقيقة من اشعة الراديوم على اللوح اضاءت كأنها شرارة . وقد عدَّ هذه الشرارات بيكرسكوب فوجد عددها في الثانية من الزمان مثل عدد الدقائق التي تحرك الابرة المغنطيسية في الاسلوب الاول . وثبت بهاتين الطريقتين ان الاشعة المعروفة باشعة ا التي تصدر من الراديوم مؤلفة من دقائق صغيرة لها حجم محدود وعدد محدود

ثم اتضح ان كل دقيقة من دقائق هذه الاشعة جوهر من الهليوم مكهرب فاذا عُرفت سرعة تولُّد الهليوم من الراديوم عُرف كم جوهر او دقيقة من اشعة ا يلزم لتكوين مقدار معلوم من غاز الهليوم

وقد قاس السر جمس دوار معدَّل تولُّد هذه الاشعة فوجد ان الغرام من الراديوم يولد ٤٦ في المئة من المليمتر المكعب من الهليوم في اليوم اي نحو خمسة اجزاء من مليون جزء من المليمتر المكعب في الثانية من الزمان . وعدَّت الدقائق التي تدخل الوعاء او تقع على اللوح كما تقدم فوُجد انهُ يخرج من الغرام الواحد ما يساوي ١٣٦ الف مليون دقيقة من غاز الهليوم في الثانية من الزمان . ولذلك يلزم ٢٥ مليون مليون مليون دقيقة لتكوين سنتمتر مكعب من غاز الهليوم

ولا يخفى انهُ يستحيل على احد ان يعد ١٣٦ الف مليون دقيقة في الثانية من الزمان فعلاً . ولا يخطر ببالنا الآن الاسلوب الذي استُعمل لعدها ولكن مقدار الراديوم الذي يشحن لا يكون غراماً بل قد يكون جزءاً من عشرة آلاف جزء من الغرام او اقل من ذلك والمساحة التي يعدُّ الشرار فيها تكون جزءاً صغيراً جداً من المساحة التي تصل الدقائق اليها .

فاذا فرضنا ان قطعة الراديوم جزءا من عشرة آلاف جزء من الغرام ووضعنا الحاجز المذهون بكبريتيد الزنك القصفوري على ثلاثة امتار منها فمساحة سطح الكرة التي حولها على بُعد الحاجز نحو ١٣٢ مليون ملليمتر مربع فاذا وأينا بالميكروسكوب عشر شرارات فقط على الملليمتر المربع في الثانية من الزمان فعدد الشرار كله الذي يصدر من غرام الراديوم في الثانية من الزمان ١٣٢٠ الف مليون شرارة فنكون كأننا عددنا ١٣٢ الف مليون شرارة في الثانية ونحن لم نعد في الحقيقة سوى عشر شرارات كما ان من يعد حبوب الحنطة في الدرهم منها كمن يعد حبوب الحنطة في القنطار ولا اشكال في ذلك

ثم قال الاستاذ رذرفرد انهُ مهما كان مصدر دقائق ' فيظهر بالقياس انها متماثلة حجماً ولذلك يستدل انها تكون كذلك في غاز الهليوم او ان غاز الهليوم مؤلف من دقائق محدودة الحجم والوزن . في السنتيمتر المكعب من غاز الهليوم تحت الضغط الذي جرى فيه البحث والحرارة التي كانت حينئذٍ ٢٥ مليون مليون مليون دقيقة او جوهر فرد . وثقل إطليوم النوعي معروف فثقل كل جوهر من جواهره جزء من نحو سبعة اجزاء من مليون مليون مليون مليون جزء من الغرام والبعد بين كل جوهر وآخر نحو ثلاثة اجزاء ونصف من عشرة ملايين جزء من السنتيمتر

وقد ابان العالم ولسن منذ سنة ١٨٩٧ ان البخار المائي يتكاثف حول الايون المكهرب فسهل رؤيتهُ بالعين المجرَّدة

وعند علماء الطبيعة اساليب أخرى لمعرفة حجم الجوهر الفرد وقد اشرنا الى بعضها في المقتطف منذ ٢٨ سنة ونتيجتها تشبه النتيجة المتقدمة

ونعيد هنا ما قلناهُ سابقاً وهو ان الجوهر الفرد الكيماوي هو اصغر جزء يدخل التراكيب الكيماوية فقد يكون هو الجوهر الفرد الطبيعي أي الجزء الذي لا يتجزأ ابداً وقد يكون مؤلفاً من جواهر فرد طبيعية . لكن اتضح ان هذا الفرض الاخير مطابق للواقع وان كل جوهر من الجواهر الفردة الكيماوية مؤلف من كثير من الجواهر الفردة الطبيعية واول من اكتشف ذلك السر جوزف طمسن الذي كان رئيساً لمجمع ترقية العلوم البريطاني في اجتماعه الاخير ونشرنا خلاصة خطبته في الجزئين الاخيرين من السنة الماضية . غير انهُ لم تكتشف الى الآن طريقة يرى بها كل الكترون (جوهر فرد طبيعي) على حدته كما يرى الجوهر الفرد الكيماوي ولكن يرجح ان الالكترون يؤثر في اللوح المدهون بلاتينو سيانيد الباريوم كما يؤثر جوهر الهليوم باللوح المدهون بكبريتيد الزنك القصفوري واذا كان الامر كذلك فهو

يرى بالعين او يرى تأثيره كما يرى تأثير الجوهر الكهاوي

وقد دلّت التجارب على ان الالكترون او الجوهر الفرد الطبيعي فعل كهربائي او حركة كهربائية لا غير وانهُ لا داعي لان نفرض شيئاً مادياً تجتمع حولهُ هذه القوّة الكهربائية . مع ان ذلك لم يثبت بالبرهان القاطع ولكن ثبت ان الجوهر الفرد الكهاوي مؤلف من هذه الالكترونات او الحركات الكهربائية سواء كانت مستقلة او دائرة على شيء مادي في وسطها او ثبت ان الجوهر الفرد الكهاوي مؤلف من الالكترونات ولكن لم يثبت انهُ مؤلف منها وحدها وليس فيهِ شيء غيرها

وقد ثبت وجود الالكترونات السلبية او الوحدات الكهربائية السلبية وحدها ولكن لم يثبت حتى الآن وجود الالكترونات الايجابية وحدها مع ان الكهربائية الايجابية موجودة كالكهربائية السلبية

وظهر من التجارب والمشاهدات ان بعض الالكترونات يكون بهِ قوام الجوهر الفرد وبعضها يكون متصلاً بالجوهر الفرد اتصالاً كأنهُ ليس من قوامهِ وهذا الاخير ينفصل عن الجوهر الفرد بسهولة والظاهر ان فائدتهُ الجمع بين الجواهر الفردة الكهاوية لتأليف الجواهر المادية اي انهُ يجمع مثلاً بين جوهري الاكسجين الفردين اللذين يتكون منهما جوهرهُ المادي

واما الالكترونات الاولى التي يتوقف عليها قوام الجوهر الفرد فلا تخرج منهُ ما لم يتمزّق تمزّقاً وحينئذٍ تتغير صفتهُ الكهاوية فاذا تمزق جوهر الهيدروجين الى الكتروناتهِ صارت دقائق كهربائية لا غير . والاعمال الكهاوية العادية تفصل الالكترونات الثانية عن الجواهر فيبقى بناء الجواهر الاصلي على حالهِ واما الافعال العنيفة التي تظهر في الاجسام المشعّة فتفصل الالكترونات الاولى اي تمزق بناء الجواهر الكهاوية . ولم يشاهد ذلك حتى الآن الاّ في المواد التي جواهرها المادية في درجة عالية من التألف كأن كثرة الالكترونات او الوحدات في الجوهر الواحد تضعف قوة تماسكها بعضها ببعض او تجعل القوة المذخورة فيها عظيمة جدًّا فوق طاقتها فتنشق وتتمزّق الى اجزائها الاصلية . والغالب ان الدقائق التي تخرج منها تكون من غاز الهليوم كأن دقائق هذا الغاز تدور حول غيرها بسرعة فائقة فتميل دائمًا الى الابتعاد عن مركز دورانها الى ان تنفصل عنهُ وتخرج مسرعة . وهذا هو سبب الاشعاع في الاجسام المشعة . والظاهر ان العناصر المشعة مؤلفة اصلاً من غاز الهليوم او ان اكثرها منهُ لانهُ لا يخرج منها غيرهُ . وكل ما تقدّم من الحقائق والنتائج يدل على ان علماء الطبيعية يبنون اقوالهم على امور فعلية يرونها ويشعرون بها او يستدلون عليها استدلالاً منطقيًّا