أول يونيو سنة ١٩٣٢
شهر المحرم سنة ١٥٣١

المعرفة

الجزء الثانى
السنة الثانية

مجلة — شهرية — جامعة
لصاحبها وناشرها ومحررها المسئول
عبد العزيز الإسلامبولى

المجلد الثالث | شعارها : اعرف نفسك بنفسك | العدد ١٤

مجموعـــــــة الراديوم

للاستاذ محمد مظهر سعيد
أستاذ علم النفس بمعهد التربية وكلية أصول الدين

لم يبق فى العالم كله إنسان واحد مثقف متمدين ، لم يسمع عن (الراديوم) ، ويلم ولو إلمامة بسيطة بشىء من خواصه المعروفة ،وأثره فى معالجة الأورام الخبيثة كالسرطان وغيره ، ولكن هناك عناصر كثيرة من العائلة الراديومية التى لاتقل أهمية عن الراديوم ذاته، لم تصل أسماؤها إلى أسماع الكثير من الناس . وسنحاول فى هذه المجالة القصيرة أن نحيط القارىء علما بأهم خواص هذه المجموعة ،وما كان للبحث فيها من أثر خطير، فى تطور أهم النظريات العلمية فى ميدان الطبيعة والكيمياء .

كشف الراديوم

قام العالم الطبيعى الأستاذ (بيكريل) بأبحاث طويلة فى المواد المتفسفرة (أى التى تشع وتضىء من تلقاء نفسها) ، عساه يتوصل إلى كشف أشعة أكس ، فهداه بحثه إلى أشعة تنبعث من أملاح معدن مظلم فى ذاته ، هو معدن الأورانيوم ، وكذلك وجدت الدكتورة (مارى كورى) والأستاذ (شميت) سنة ١٨٩٨ ، أن مركبات معدن الثوريوم لها نفس الخاصية ، وبعد ذلك بقليل وجدت هى وزوجها (بير) عرضا ، أن أتربة البتشبلند التى تحوى بعض مركبات الأورانيوم تنبعث منها ليلا أشعة قوية تماثل أشعة إكس (رونتجن)

وبعد البحث الطويل ، وجدا أن هذا الاشعاع ، يرجع إلى عنصرين جديدين مختلطين بالأورانيوم بمقدار ضئيل جدا لايزيد عن ثلث أو نصف فى المليون. ولكن قوة إشعاعها تزيد على قوة الأورانيوم ذاته بمليونى مرة، فسموها البولنيوم (تخليدا لاسم بولاندا وطن الدكتورة كورى) والراديوم . وكان هذا الاكتشاف البسيط فاتحة عصر جديد للعلوم الطبيعية ، ولم تستطع مدام كورى أن تحصل على الراديوم نقيا من أملاحه إلا سنة ١٩٠٢، بعد أن حللت آلاف الأطنان من تراب الأورانيوم ، ولم تحصل مع هذا على أكثر من عشر جرام من كلورور الراديوم ، وبعد جهود أخرى جبارة ، وعمل مستمر متواصل، استطاعت أن تفصل الراديوم ذاته وتدرسه وتضعه فى الخانة الخاصة به فى جدول مندليف للعناصر ، وحددت له وزنا ذريا ٢٢٦ .

وفى ذلك الحين اكتشف (دى بيرن) عنصرين آخرين من نفس المجموعة ، سمى أحدهما الأكتيوم « أى المضىء » والثانى الثوريوم « أى مرسل الحرارة » وبذلك تم اكتشاف أعظم مجموعة كيمائية عرفها العالم إلى الآن .

وكثرت أبحاث العلماء بعدئذ عن الراديوم ، فوجد « روتر فورد » أن ذرة الراديوم لاتثبت على حال، كسائر المعادن الجامدة، وإنما هى تتحلل بالتدريج فتنفصل منها أولا جزيئات صغيرة مادية لاتستطيع اختراق لوح من الورق أو صفيحة معدنية رقيقة ، تخرج أشعة بطيئة الحركة لا تتعدى سرعتها ١٥٠٠٠ ميل فى الثانية . ولا تزيد فى تركيبها عن نواة من الهليوم ، تفقد سرعتها وشحنتها الكهربائية باصطدامها بالمادة ، حتى تستحيل فى النهاية الى ذرات من الهليوم محايدة أى عديمة الكهربائية ، وعلى هذا النحو، يخرج جرام الراديوم فى العام الواحد ١٦٠ ملليمترا مكعبا من غاز الهليوم .

ويخرج كذلك أشعة ثانية أقوى من الأولى، تتكون أجزاؤها من نواة متناهية فى الدقة مشحونة بشحنة كهربائية سالبة، وذرات تبلغ الواحدة منها جزءا من الف من ذرات الأدروجين، ولذلك تسير بسرعة تقرب من سرعة الضوء (١٧٠٠٠٠ ميل فى الثانية) وتعد أشعة ثالثة أقوى فعلا ، وأشد نفوذا ، وأدق تركيبا من الأشعة السابقة ، لا تشغل خمس ملايين من جزئياتها حيزا أكثر من نقطة الكتابة، وتسير بسرعة الضوء أو أشعة أكس، وإن كانت تذبذباتها الكهرطيسية أكثر ترددا ، ولكنها مع هذا تخترق لوحا من الاليومنيوم سمكه عشرون بوصة ، وتزداد سرعتها كلما ارتفعت درجة حرارتها ، وهى مادية أيضا لم تبلغ مبلغ الضوء فى دقة التركيب، فلو وصل بين قطعة من الراديوم وبين قطعة من الفسفور لاحترقت وتوهجت وكذلك ماكانت هذه الأشعة الثلاث واحدة فى الجوهر ، وإن اختلفت فى القوة ، فقد اتفق على تسميتها بأشعة ا، ب ،جـ، ومن الغريب أن هذه الأشعة إذا جمعت فى أنبوبة تحفظ كيانها عدة.

أيام بعد نقل قطعة الراديوم الأصلية وإبعادها،ولذلك تستخدم فى العلاج ، وإذا بردت فى أنبوبة تحولت الى جسم صلب ، يشع أشعة سنيلة غير متوهجة كالمصابيح العادية .

وما يتبقى بعد هذا يجمد بالتدريج ويتحول بعد مضى مدة طويلة إلى رصاص ، فاذا وضعت كمية من أملاحه فى زجاجة مقفلة استحالت بالتدريج إلى مخلوط من الأشعة الراديومية التى شرحناها آنفا ، وعناصر أخرى أقل نشاطا من الأصل تسمى راديوم ا؛و، ب، ج وهليوما متكونا من أشعة (ألفا) وأخيرا رصاصا، وتتم عملية التحول هذه بمنتهى البطء بمعدل نصف فى المائة كل عشر سنين ، أو على حسب تقدير (روترفورد) و (سودى) فى ٣٤٠٠ سنة .

وتنبعث من انفصال ذرات الراديوم حرارة تكفى لصهر جرام الجليد فى ثلاثة أرباع ساعة ؛ أى ١٦٠ ألف سعر فى السنة ، من غير أن يفقد الجرام الواحد من وزنه أكثر من ١ على ٢٥٠٠ .

ولا يقتصر الأمر عند حد تحول الراديوم الى رصاص ،بل هناك المعجزة التى اضطر علماء الكيمياء إزاءها الى تغيير نظرياتهم عن الجوهر الفرد وطبيعة العناصر والطبيعيين عن تركيب الذرة وأصل المادة ، وهى تحول كل فرد من أفراد العائلة الراديومية الى العنصر الذى يكون دونه مرتبة حتى ينتهى الأمر بها جميعها الى الرصاص .

فالأورانيوم أب العائلة كلها، يتحول الى أورانيوم س١، س٢، أورانيوم٢ ثم يصير بونيوما فراديوما فيوليونيوما وأخيراً رصاصا ،كل هذا فى مدة ٧٥ مليون سنة .

هنا وجد العلماء أنفسهم أمام مشكلة كبرى،لا يحلها إلا قبول فرض (براوت) القديم بأن الأصل فى المادة واحد وأن عناصر المجموعة الواحدة هى مضاعفات لأصل هذه المجموعة ، وهذا ينفيه أن الأوزان الذرية للمجموعة الراديومية،ليست بمضاعفات، أى لا تكون متوالية هندسية ، أو افتراض أن العناصر ليست فى الواقع جواهر فردية كما كان يظن سابقا ، بل هى مزيج من عدة أجسام بسيطة متشابهة فى خواصها الكيميائية،تشابها كليا يتعذر معه فصلها عن بعضها ، وقد وجد (سودى) بالفعل الكثير من هذه المجموعات فى العناصر الراديومية فسماها (ايزوتوبات) ؛ ومنها الراديوم ذاته وعنصر الميزوتوريوم أحد أحفاد التوريوم ، وهذان لا يمكن فصلها إذا اختلطا وإن كانا مختلفين أصلا ، وقد رأى العلماء عدم صلاحية الطريقة القديمة لتقسيم العناصر الى مجموعات وتحديدها بأوزانها الذرية،فاتخذوا الاحتراق الكهربى والمغناطيسى للأشعة الموجبة (طريقة تومسون) إذ سرعة الذرات التى تسير فى الفراغ وهى مشحونة بكهرباء موجبة، وقد أثبتت مباحث (أستون) بالفعل أن عددا قليلا جدا من العناصر المعروفة لنا (كالايدروجين والأكسجين والكربون) هى عناصر بالفعل ، وإنما هى مكونة من مجموعات من الايزوتوتات .

وما دمنا فى معرض الكلام عن الراديوم فلنذكر شيئا عن الطرق التجارية لتحضيره وطريقة العلاج به .

تحضيره :

يحضر الراديوم الآن من خامات الأورانيوم ، فتضاف إليها أملاح الباريوم التى تتحد مع أملاح الراديوم فتكون كلورور أو بروميور الباريوم ـ راديوم ، وهذه تنفصل بطريقة التبلور الجزئى ، وبتكرار العملية تستخلص أملاح الراديوم النقى ، ويكفى للدلالة على صعوبة هذا العمل ، والسر فى غلاء الراديوم أن طن خامات الأورانيوم يحوى عشر جرام أملاح الراديوم ، وثمن المليجرام منها خمسون ريالا ، على أنه لا يباع بالوزن ، وإنما بقوة إشعاع كل جزئية منه بالنسبة إلى وحدة الراديوم ، وهى كمية معينة من كلورور الراديوم محفوظة فى أنبوبة زجاجية ، بمعمل كورى بباريس ؛ وكل ما فى العالم فى الراديوم لا يزيد عن مائة جرام ، موزعة على كبرى مستشفيات العالم ومعاهده .

العلاج بالراديوم :

يستخدم الراديوم الآن فى معالجة الأمراض الجلدية ، والأورام الخبيثة ، والسرطان على الخصوص ، لقوته الغريبة فى إتلاف الخلايا المصابة إذا تعرضت له زمنا مخصوصا ، من غير أن يلحق بالجلد المجاور لها أى ضرر ؛ وكذلك الأورام الباطنية من غير إتلاف العضلات ، ولا الأنسجة الداخلية ، ويكون هذا بتعريض الجزء المصاب لأشعة الراديوم ذاته ، الخارجة من قطعة منه محفوظة فى أنبوبة زجاجية أو من الرصاص ، أو للأشعة المذابة فى سوائل تحفظها كما لو كانت ملحا ماديا ، وهذا هو الغالب ؛ على أنه إذا تعرض عضو واحد للراديوم مدة طويلة ، أصيب بالتهابات تقتضى بتره واستئصاله ، وقد حصل هذا بالفعل للكثير من الأطباء وعلماء الراديوم لوجى .

هذه كلمة صغيرة نعرف منها كم نحن مدينين للراديوم ، فى كشف الكثير من غوامض العلوم الطبيعية ومعالجة الأمراض الخبيثة ، وإلى العلماء الذين يعملون فى صمت وسكون ، ليكشفوا لنا هذا العالم الجديد الغريب غير آبهين لما يقدمونه من تضحيات يدفعون أعضاء أجسامهم ثمنا لها ؟

محمد مظهر سعيد