فلقد شاق قلبي ما وصفت وحببت الى مدرستكم بما ذكرت فان وجدت لى مكانا عندكم أطلب الانتقال اليه ضاعفت لك الشكر .

فتحي . آسف ياعزيزى فان ضيق أماكن المدرسة والمصاعب التى تخلق كل يوم فى نقلها لاتدع مجالا لزيادة عدد التلاميذ .

ابراهيم . اذن فهل لكم أن تشركونى معكم

فتحي . ان مدرستنا ترحب بكل من يشرفها من آباء تلاميذها وإخوانهم فتفضل على الرحب والسعة .

(يتبع) عباس أبو شوشه

ضابط مدرسة عابدين

الراديوم

لحضرة عبد الرحمن افندى كامل المدرس بمدرسة الامير فاروق الثانوية

١ ـ كيفية الوصول الى كشفه

لم يعرف شيء عن الراديوم الا منذ أمد قريب لما أظهرت مدام كورى زوج الاستاذ كورى بباريس سنة ١٨٩٨ هذا العنصر الذى ظل مختبئا ملايين السنين ـ ولم يهتم العالم به كبير الاهتمام . الا بعد أن ظهر له من الخواص ماقيل انه سيهدم أسس العلوم الطبيعية

ويجمل بنا أن نبدأ بما دعا الى التنقيب عن الراديوم وكيفية الوصول

الى كشفه الذي يسترعى النظر فقد كان ذا صلة بكشف السير وليم كروكس لأشعة المهبط كما أن لكشف هذه الأشعة صلة بأول تجربة دلك فيها قضيب من الكهرباء .

نعلم أن تجارب كروكس دعت الى كشف رنتجن للأشعة السينية وأن هذه الأشعة المظامة تؤثر فى لوح التصوير الشمسى مما دعا البعض الى البحث فيما اذا كانت المواد القابلة للتفصفر تحدث أشعة مظامة مماثلة للاشعة السينية ـ وهذه المواد كما نعلم عنها ، مثل كبريتورى الكلسيوم والخارصين المستعملين فى الدهان المنير، هى التى تضىء فى الظلام مدة ما بعد تعرضها لمنبع ضوئى كضوء الشمس

فحدث أن عالما روسيا اسمه نيونجلسكى حاول أن يعرف هل من الممكن أن يؤثر كبريتور الكلسيوم فى لوح التصوير الشمسى المفصول عنه بصفيحة رقيقة من الألمنيوم كما تؤثر الأشعة السينية . فوضع صفيحة من الألمنيوم على لوح محفوظ فى غلاف أسود ووضع على الصفيحة زجاجة مربعة الشكل عليها قليل من كبريتور الكلسيوم ثم ترك الجهاز مدة ٢٤ ساعة ولما غسل اللوح بمحلول الأظهار وجد عليه صورة الزجاجة المربعة ومن ذلك استدل أن أشعة مظامة نفذت من الملح المذكور خلال صفيحة الألمنيوم وبالتدقيق فى الفحص عرف أن تلك الأشعة ليست السينية لأنها انكسرت عند نفوذها من الزجاج وكان ذلك واضحا عند حافته فهى أشعة ضوئية نفاذة وأهميتها

فى البحث أنها كانت وصلة بين كشف رنتجن للأشعة السينية وكشف مدام كورى للراديوم

وقد حدث توافق فى خواطر الباحثين إذ قام الاستاذ بكرل بباريس سنة ١٨٩٦ وبحث أيضا فى مماثلة المواد القابلة للتفصفر للأشعة السينية فأجرى تجارب مماثلة لتجربة ذلك العالم الروسى على جميع تلك المواد التى عرفها وفى أثناء تجاربه وجد أن بعض أملاح الأورنيوم بعثت أشعة تؤثر فى لوح التصوير الشمسى . والغريب ان تلك الأملاح لا تستحق أن يطلق عليها أنها قابلة للتفصفر فبينما الدهان المنير يستمر فى التوهج ساعات كثيرة بعد تعرضه للشمس اذ بأملاح الأورنيوم هذه لاتستمر فى توهجها إلا جزءا صغيرا من الثانية بعد إزالة الضوء الذى كانت معرضة له . ولم يكن بكرل باحثا غير مدقق فأراد ألا يمر على تلك الأملاح دون أن يزيد فى فحصه عن علل إشعاعها فبدأ يجرب تأثيرها فى لوح التصوير الشمسى اذ تكون الأملاح معرضة لضوء الشمس دائما فأتى بلوح التصوير فى غلافه الأسود ونثر على سطح الغلاف بعض بلورات من أملاح الأورنيوم وبعد أن أجرى عملية الأظهار وجد أن أشعة مظلمة قد نفذت الى اللوح حيث أحدثت صورة للبلورات . وكرر التجربة السابقة إلا أنه وضع بين ملح الاورنيوم والغلاف صليبا فلزيا (معدنيا) وعرض الجهاز لضوء الشمس أيضا ومن غريب الاتفاق أن زوال ضوء الشمس فى الوقت

الذى كان فيه يظن أن الحاجة ماسة اليه . فترك بكرل الجهاز عازما أن يكمل تعريضه لضوء الشمس عند ماتظهر ولكن لأمر ما أجرى بكرل عملية الاظهار قبل اعادة تعريض اللوح للضوء فوجد صورة للصليب المعدنى عليه ولا يمكن أن يكون هذا من تعريض الاورنيوم مدة قصيرة لضوء الشمس . لذلك ساءل بكرل نفسه هل استمر التأثير فى اللوح بدون تأثير ضوء الشمس فى الاورنيوم ؟ وقدأراد أن يتحقق صحة ذلك فكرر التجربة فى الظلام وبدون الاستعانة بضوء الشمس مطلقا فظهرت صورة على اللوح كما فى الحالتين السابقتين

لذلك استنبط بكرل أن تلك الأشعة المظلمة لم تكن نتيجة لخاصة التوهج الفوصفوري للملح فلا شك أن أشعة الاورنيوم المظلمة هذه هى نوع جديد من الاشعة — ويقول البعض إن كشف بكرل لهذه الأشعة كان عرضا واتفاقا كما حدث عند ما كشف دجير بباريس التصوير الشمسى وكان زوال ضوء الشمس فى الحالتين هو السبب .

يتضح مما تقدم أن « أشعة بكرل » المنبعثة من أملاح الاورنيوم لم تكن ناتجة من تأثير أى عامل خارجى ولزيادة التحقق من ذلك حضر بكرل فى الظلام أملاحا للأورنيوم من محالياها فوجد أنها تؤثر فى لوح التصوير الشمسى بدون تعرضها للضوء مطلقا

وبمرور الزمن اتضح أن نشاط أملاح الاورنيوم فى بعث هذه الأشعه كان مستمرا ولم يظهر أنها فقدت شيئا ما بأشعاعها

نعود فنسأل هل كانت تلك الأشعة هى نفس الأشعة السينية؟ لقد

ظهر بادئ الأمر أن أشعة بكرل ليست الا الأشعة السينية نفسها ولو صح ذلك لكان كشف بكرل لها لايزال عظيم القيمة فان رنتجن ولد الاشعة السينية صناعيا فى المعمل أما هذه الأشعة فهى نتيجة طاقة كهربائية محدودة مستمدة من منبع معلوم فوجود مادة طبيعية تولد أشعة سينية تولدا مستمرا بدون طاقة خارجية أمر جدير بالاهتمام العظيم من الوجهة العلمية

وجد بكرل أن أشعة الاورنيوم كالأشعة السينية تفرغ شحنة الجسم المكهرب وتنفذ من نفس المواد التى تنفذ منها الأشعة السينية وبتجارب اخرى ظهر أولا أن أشعة أملاح الاورونيوم هى أشعة سينية كما ذكرنا ولكن اتضح بعد ذلك أن هذه الأملاح تبعث أشعة اخرى علاوة على الأشعة السينية

وعلى كل حال يجب ألا نغفل عن الحقيقة الهامة التى بدأ بها كشف بكرل : ان مادة مخصوصة فى حالتها الطبيعية تولد أشعة مظلمة تولدا مستمرا

وكان من الطبيعى أن الباحثين بعد بكرل احتذوا عمله ليصلوا الى مواد اخرى تعمل عمل الاورنيوم الذى هو اثقل العناصر

من هنا بدأ بحث جديد هام قام به الاستاذ كورى وزوجه بباريس سنة ١٨٩٨ ليتحققا هل كان سبب الأشعاع هو الاورنيوم نفسه وليس شيئا غيره مختلطا به . وعند اجرائهما التجارب على نماذج مختلفة من المركب المعدنى المسمى بتشيلند أو اورنيت (وهو المركب الرئيسى

الذى يستخرج منه الاورنيوم ومعظمه أكسيد الاورنيوم نيو ٣ ٨) وجدا ان بعض تلك النماذج كان أكثر اشعاعا من الاورنيوم الخالص فاتضح ان خاصة الاشعاع فى هـذا المركب لم تكن فى الحقيقة بسبب الاورنيوم نفسه — على انه ظهر بعد ذلك أن املاح الاورنيوم النقية الحديثة الترسيب لم تكن مشعة ثم وجد ان هذه الأملاح تصبح مشعة بعد زمن ما

لذلك عزم الاستاذ كورى وزوجه على استخراج الجوهر الذى كان سببا لظاهرة الاشعاع وقد وضعت الحكومة النمسوية تحت تصرفهما قناطير مقنطرة من البتشبلند وأعدا معامل للتنقية فى ضواحى باريس وكانا دائما موقنين أن الجوهر الذى يبحثان عنه ليس بالاورنيوم كما أنهما لم يعتقدا أنه يمكن الحصول على مقادير عظيمة للتجارة من العناصر المشعة وبعد تحاليل كيميائية استلزمت عناء شديداً أمكنهما فصل عنصرين عظيمى الاشعاع أحدهما البولونيوم (نسبة الى بولونيا مهد مدام كورى)

والآخر الراديوم (أى المشع) ثم وجدا بعد ذلك عنصراً مشعا ثالثا اسمه اكتنيوم ويمكننا أن ندرك مقدار النفقات ومشقة العمل اذا عرفنا أن المواد المشعة الثلاث المتحصلة من ٨ أطنان بتشبلند يمكن أن توضع على قطعة النقود الفضية ذات القرشين .

وأهم هذه المواد المشعة الثلاث هو الراديوم ولا يمكن أن يوازن

فى إشعاعه بالاورنيوم فان إشعاع أملاح الراديوم يفوق إشعاع أملاح الأورنيوم بنحو مليونى مرة وأما ثمنه فقدر ثمن الذهب ٣٠٠٠ مرة وذلك لكبير نفقاته ومشقة العمل للحصول على أملاحه ويستخرج مع ملح الراديوم من البتشبلند كثير من عنصر الفناديوم والأورنيوم وهما ثمينان يعوضان بعض النفقات ولولاهما لاشتد غلاء الراديوم

ونحن اذا أطلقنا لفظ الراديوم هنا فانما نقصد منه أملاحه لأن جميع التجارب التى جربت لبيان ظاهرة الاشعاع فى الراديوم لم تعمل فى العنصر نفسه بل فى ملحين من أملاحه هما الكلورور والبرومور وأما الراديوم نفسه فلم يستخرج صرفا إلا حديثا مرة أو اثنتين اذ فصلت مدام كورى والاستاذ ديبيرن سنة ١٩١٠ كمية قليلة جداً منه بالتحليل الكهربائى بأن جعل المهبط زئبقا فحصلا على الراديوم وهو فلز أبيض يخبو بريقه بسرعة فى الهواء، ينصهر فى ٧٠٠° تماما ويتطاير فى هذه الدرجة ويشبه الباريوم فى خواصه الكيميائية وهو كسائر الفلزات القلوية اذا وضع فى الماء يتفاعل معه وينبعث الايدروجين

ومما يهم القارىء معرفته ان الراديوم له تأثيرين فى جسم الانسان فقد كشف ذلك الاستاذ بكرل مما حدث له اذ وضع علبة صغيرة بها قليل من الراديوم فى أحد جيوب صداره أثناء انتقاله الى لندن ليلقى محاضرة وبعد أسبوعين تقريبا وجد أن جلده الذى تحت الجيب بدأ يحمر وتبع ذلك ظهور قروح مؤلمة استلزمت أسابيع كثيرة لعلاجها . وكذلك لاحظ كورى أن يديه قد تأثرتا بعد مضى ردح من الزمن على إلقائه

محاضرة فى الجمعية الملوكية بلندن لانه كان تناول بعضا من الراديوم بهما. وليس ذلك بعجيب اذا قدرنا الآثار الفسيولوجية التى تحدثها الأشعة السينية . على أن عامة الناس قد انساقوا الى اعتقاد أن الراديوم علاج ناجع لجميع الأدواء وفق اليه الانسان بعد طول عناء .

وقبل أن نتناول الكلام عما تتركب منه أشعة الراديوم وعن تأثيرها الفسيولوجى يحسن أن نذكر هنا خاصة غريبة لهذا العنصر الحديث :

نعلم أننا اذا وجدنا جسما فى درجة حرارة أعلى من الهواء المحيط به استنبطنا أن ذلك لتسخينه بمنبع حراري صناعى واذا برد الجسم دل ذلك على أن المنبع الحرارى قد أزيح واما اذا استمر حافظا لدرجة حرارة أعلى مما يحيط به فمعنى ذلك انه متصل بمنبع حرارى أو بعبارة أخرى أنه يستمد طاقة دائمة وقد يكون هذا المنبع كامنا فيه ويكون نتيجة تغير كيميائى فأجسامنا مثلا تظل حافظة درجة حرارتها بالتفاعلات الكيميائية الحادثة داخلها وان تغيرا فى درجة الحرارة لجسم انسان مالابد ان يكون سببه ازدياد الفعل الكيميائى العادى أو نقصه وأما الاجسام غير الحية فان حفظها الدرجة حرارة أعلى مما يحيط بها يكون نتيجة تغير كيميائى مؤقت.

ولكن الراديوم قد شذ من هذه القاعدة العامة فان درجة حرارته أعلى بدرجتين مما يحيط به على أن الحرارة نتيجة طاقة داخلية كما سنبين ذلك فى المقال التالى عند الكلام على أشعة الراديوم .

(يتبع)

عبد الرحمن كامل

مدرس بمدرسة الامير فاروق الثانوية