مقالات من أرشيف مجلّة المشرق

السَّنة الخامسة، العدد ٣ – ١ شباط سنة ١٩٠٢

الاجسام المشعَّة وعنصر الراديوم

للاب ر. ش. اليسوعي

في اواسط سنة ١٨٧٤ كان المعلم كروكس (Crookes) اجاز في انبوبةٍ مفرغة من الهواء مجرًى كهربائيًّا من ملفّ رومكورف فرأى الانبوب مضيئًا بنور الكهرباء ثمَّ لحظ انَّ من القطب السلبي او الراتينجيّ تشعُّ ضياءٌ مستقيمة الاشعَّة تمسُّ الاجساد كالزجاج مثلًا وتجعلها مشعَّة فدُعيت هـذه الاشعة كاثودَّية نسبةً الى القطب السلبي المعروف بالكاثود (cathode). واكتشف الطبيعي ليَنَرْد (Lénard) ان هذه الاشعة الكاثودَّية تنفذ في صفيحة من معدن الالومينيوم

ولمَّا كانت السنة ١٨٩٦ ارشد الله الدكتور رُنتجن استاذ الطبيعيَّات في كليَّـة ڤرسبورغ الى اكتشاف اعظم واهمّ من السابق فانَّهُ عمد الى زجاجة كروكس ولفَّها بورق اسود وجعلها على صفيحة مهيَّأة للتصوير الفوتوغرافي فوجد ان الاشعة الكاثودَّية صنعت ما لم تصنعهُ اشعَّة الشمس اي انها نفذت وراء الورق الاسود واثَّرت في الصفيحـة الفوتوغرافيَّة. فواصل رنتجن اختباراتهِ فتحقق انَّ هذه الاشعة التي دعاها الاشعة المجهولة

(rayons x) تنفذ في الاجسام المُصمتة كالخشب والكتب الضخمة واللحم لكنها لم تنفذ في العظام والمعادن ولذلك تمكَّن من رسم صورة عظام اليد في وسط لحمها وصورة المعادن في خزائنها والرصاص او الابر النافذة في جسم الانسان الخ فكان لهذا الاكتشاف دويٌّ عظيم في عالم العلم وما لبثت هذه الاشعة ان دخلت في طور العمل فالتجأ اليها خصوصاً ارباب الطب والجراحة فنالوا بواسطتها ما لم تبلغ اليهِ آمالهم السابقة

*

لكنَّ هذا الاكتشاف لم يكن الَّا توطئةً لاكتشافات اخرى عجيبة اورثها القرن التاسع عشر خلَفهُ القرن العشرين نعني بذلك اكتشاف الاجسام المشعَّة نخصُّ منها بالذكر عنصر الراديوم

قلنا ان الاشعة الكاثوديَّة اذا مسَّت الزجاجة اضاءتها وجعلتها مشعَّةً. لكن هنا مشكلًا أيا تُرى هل يكون مصدر هذه الاشعَّة من الكهرباء او من الزجاج المُشعّ. فبحث العلماء عن ذلك منهم الفرنسويّ پوانكاره (Poincaré) فادَّت بهِ ابحاثهُ الى ان تحقق صدور اشعَّة رنتجن من الزجاج نفسهِ وذلك عند صيرورتهِ مشعًّا

ولكن اذا صحَّ ذلك ألا يمكن القول بانَّ الاجسام المشعَّة تبعث اشعةً كاثوديَّة كاشعَّة رنتجن مهما كان مصدر تشعشعها سواء صدر من الكهرباء او من عناصرها الخاصَّة

فاخذ المسيو بكّريل (H. Becquerel) احد اعضاء المكتب العلمي في باريس يكرّر الاختبارات في ذلك حتى هداهُ الله الى الاطّلاع على حقيقة الامر في ٢٤ شباط من سنة ١٨٩٦ فاكتشف انَّ هذا التشعشع يتمُّ دون توسّط مصدر منير تضيء بهِ هذه الاجسام. وهاك بيان الامر

كان المسيو بكّريل غلَّف صفيحةً فوتوغرافيَّة مهيَّأة بالجلاتين والبرومور بغلافين سميكين من الورق الاسود ثم جعل فوقهما صفيحةً اخرى من البلّور المركَّب من مزيج الكبريت والاورانيوم والپوتاسيوم ثمَّ عرض ذلك لنور الشمس مدَّة بضع ساعات. فلمَّا اخرج الصفيحة الفوتوغرافية وجدها متأثرة باشعَّة المزيج الذي كان نفذ الغلافين. فجدَّد الاختبار ووضع بدلًا من الورق الاسود صفائح معدنيَّة رقيقة من الالومينيوم او

النحاس فحصلت النتيجة ذاتها فان اشعَّة المزيج كانت خرقت هذه الحواجز واثَّرت في الصفيحة الفوتغرافيَّة

وبعد ايَّام قلائل كان المسيو بكريل يريد تكرار هذه الامتحانات فاعدَّ الجهاز الفوتغرافي على الصورة السابقة ليعرضهُ في وجه الشمس وهو يظنّ انَّ سلفات الالومينيوم يحتاج الى نورها ليصير مشعًّا فترتسم الصور بهذه الواسطة في الصفيحة الفوتغرافية . لكن الشمس كانت في ذلك اليوم محجوبةً في باريس بغيوم كثيفة وبقيت على ذلك ثلاثة ايَّام فلم يمكن المسيو بكريل ان يعرض جهازهُ للنور فابقاهُ في خزانة مظلمة . فلمَّا عيل صبرهُ لعدم بزوغ الشمس اخذ الصفيحة الفوتوغرافية فاظهرها على الطريقة المعلومة لعلَّهُ يجد فيها تأثيرًا ضعيفًا فما اعظم ما كان اندهالهُ اذ رأى الصورة مرسومةً على الصفيحة رسمًا بليغًا فتحقق انَّ التشعشُع يأتي بعملهِ دون نور الشمس بل في الظلمة التامَّة . فدعا هذه الاشعَّة الاورانية (rayons uraniques) ودعاها غيرهُ باشعة بكريل . فاسرع المكتشف وقابل بين خواصها وخواص اشعة رنتجن فوجدها شبيهة بهـا من وجوهٍ عديدة لاسيما بخاصيَّتها المفرزة لها بان تُفرغ الاجسام المكهربة من كهربائيَّتها . فان المسيو بكريل جعل قرب آلة الالكتروسكوب بعد تعبية صفيحتيهِ الذهبيَّتين بالكهرباء قطعةً من ملح الاورانيوم فما لبثت الصفيحتان بعد ثلاث ساعات ان فقدتا كهربائيَّتهما مع انَّهما عادةً تحفظان هذه الكهربائية مدَّة اشهر متوالية . لكنهُ وجد اختلافًا بين اشعَّتهِ واشعة رنتجن بحيث تمكَّن بها ان يخرق بعض المعادن كالنحاس والپلاتين وهذا ممَّا لم ينلهُ رنتجن باشعتهِ . ثمَّ انهُ تحقق انَّ الاورانيوم سواءٌ جُعل متشعشعًا او لم يُجعل يشعُّ بنفسهِ فتنفذ اشعَّتهُ وراء الاجسام الصلبة . وهـذا يصحُّ في الاورانيوم الخالص وفي مركَّباتهِ الملحيَّة . لكن للاورانيوم الخالص قوَّةً اعظم من هذه المركَّبات

والاورانيوم المذكور احد العناصر الركنيَّة التي لم تُعرف خواصّها الَّا من سنين قليلة واول ما عُرف منهُ مركَّبهُ اكسيد الاورانيوم او البكْبلَنْد (pechblende) يعدّنهُ اهل بوهيمية من اعمال النمسا . وقد قوي المسيو موسّان من استخلاصهِ محضًا صرفًا منذ ست سنوات فقط . فامكن المسيو بكريل ان يتخذ منهُ قرصًا معدنيًّا خالصًا جعلهُ موضوع اختباراتهِ فاستدلَّ على ان مصدر التشعشع هو في نفس المعدن لا يفقد من قوَّتهِ بطول الزمن الَّا ما لا يُعبأ بهِ . وحتى الآن ترى فعلهُ في الاجسام الصلبة كما كانت قبل ست

المكتشفان راديوم (اي الشعاع) وهو اسمٌ يطابق مسمَّاهُ مطابقةً تامَّة كما سترى

للراديوم خواصّ طبيعيَّة وكيماويَّة تحيّر العقل وتأخذ بمجامع الفهم . اوَّلها انَّ قوتهُ المشعَّة تُربي على قوَّة الاورانيوم بنحو ١٠٠,٠٠٠ مرَّة . وشعاعهُ ينفذ في الجوّ فيعمل على مسافة متر وازيد . واذا وقع على جسم صلب اخترقهُ . وان جُعل فوق صفيحة فوتوغرافيَّة اثَّر فيها في ٣٠ ثانية تأثيرًا لم يُنل بالاورانيوم والتوريوم ببضعة ايَّام . وكذلك اذا جاور الراديوم بعض الاجسام جعلها مشعَّةً كما تفعل اشعة رنتجن في الزجاج

واغرب من ذلك انَّ الراديوم اذا شعَّ انار دقائقَ عنصرهِ فجعلها مشعَّةً بذاتها ليس كالموادّ الفسفوريَّة التي ينبعث الشعاع من سطحها كانَّها تعكس الضياء التي اختزنتها سابقًا امَّا الراديوم فكل دقائقهِ مضيئة منيرة بنفسها تسطع بسطوع بعضها كانَّها جمرةُ النار المتَّقدة

واذا اخذت ملحًا مركَّبًا من الراديوم وكلورور الباريوم او برومور الباريوم ومنعت عنهُ تأثير الرطوبة ثمَّ جعلتهُ في انبوب مُحكم السدّ وجدت انَّ هذا المركَّب يُضيء في الظلمة بنورٍ لامع كافٍ لقراءة المطبوعات بل يظهر هذا النور في ضوء النهار اذا كان ضعيفًا ولا يغلبهُ الَّا نور الشمس

وممَّا يزيد المعتبرين عجبًا انَّ هذه الانوار تشعر بها العين المطبقة وذلك ان تجعل الانسان في الظلمة مطبقًا جفنَيْهِ فاذا قرَّبت منهُ امَّا بازاء العين وامَّا على صدغهِ احد مركَّبات الراديوم شعرت العين بضوء غريب وانْ ذلك الَّا اشعَّة هذه العناصر تنفذ في اللحم والعظم فتجعل رطوبة العين مشعَّةً وهذا التشعشُع يحسُّ بهِ النظر

ولنور هذه الاجسام قوّة هائلة ومفاعيل مضرّة الم يتداركها المختبر . فان المسيو بكريل كان جعل في جيب صدرتهِ انبوبًا مختومًا فيهِ شيء قليل من مركَّب الراديوم وكان الانبوب ملفوفًا وموضوعًا في علبة من المقوَّى (كرتون) فبقي في جيبهِ نحو ست ساعات باوقات غير متواصلة . فنفذت هذه الاشعَّة الى صدرهِ وحصل على الجلد بعد عشرة ايَّام احمرار عقبهُ جرح بليغ لم يبرأ تمامًا بعد شهر من العلاج

ومن مفاعيل الراديوم انهُ يؤثر في بعض الاجسام فيغيّر خواصّها من ذلك انَّهُ يغيّر الفسفور الابيض الى فسفور احمر ولكلّ منهما كما لا يخفى خواصّ مختلفة

ومنها ايضًا انهُ يعمل في اوكسيجين الهواء ويبدلهُ بالاوزون بوقت قليل وهذا من

اعظم المفاعيل الكيموية التى لم يتصل اليها العلماء الَّا بالعوامل الشديدة القوّة وكذلك يؤثر الراديوم في الزجاج والاواني الصينيَّة فيحلِّلها . وقد لحظ المسيو بكريل مؤخرًا ان جوار الراديوم وحدهُ يكفي لتحليل بعض الاجسام كالحامض اليوديك او الازوتيك وتغيير الفسفور . ومن اختباراتهِ انهُ القى هذه الانوار على البذور فصارت بعد ايَّام قليلة عقيمةً لا تأتي بثمر

وممَّا يجدر بالملاحظة انَّ المغناطيس اذا أُثير بالفرك عمل في اشعَّة الراديوم وهو لا يعمل باشعة الشَّمس . فاذا ادنيتَ قطعةً من المغناطيس الى الراديوم رأيت اشعَّتهُ تنحرف عن خطّها المستقيم فتلتوي منتشرةً ذات اليمين وذات الشمال على مثال الريح الشَّديدة التي تميل بالمطر عن سواء خطِّهِ فتدفعهُ الى جهات شتى . لكنَّ هذا الانحراف لا يجري سوى في قسمٍ من هذه الاشعَّة وهي الاشعَّة البعيدة المدى الشَّديدة الفعل امَّا الضعيفة منها القليلة الانتشار فلا عمل للمغناطيس فيها بل يمتصُّها الهواء قريبًا من مصدرها فتُحجب عن العيان بخلاف الاشعة الشَّديدة التي لا تتضعضع في الهواء الَّا على مسافة بعيدة

ومنذ عهد قريب في غرَّة سنة ١٩٠٠ وجد المسيو كوري وقرينتهُ خاصَّةً اخرى للراديوم وهو انهُ يكهرب الاجسام التي تُصيبها اشعَّتهُ . وقد اختبرا ذلك في قفص من الزجاج أُفرغ هواؤهُ فانفذا اشعَّة الراديوم في البارافين (paraffine) ومنها الى صفيحة معدنيَّة فلحظا ان المعدن تكهرب بالكهرباء السلبيَّة دون ان تتكهرب البارافين . وكان المسيو پارين (Perrin) قد اثبت لاشعَّة رنتجن مثل هذا العمل سنة ١٨٩٧ فظهر انَّ من هذا القبيل ايضًا تشابهًا بين الاشعَّة الكاثوديَّة واشعَّة الراديوم وهي نتيجة غاية في الاهميَّة نبَّهت العلماء الى امر جهلوهُ سابقًا وهو انتقال دقائق النور في وسط الحواجز التي تحول دونها الى اجسام اخرى تؤثر فيها بقوَّتها وذلك ممَّا يبيّن انَّ انتشار نور هذه الاجسام ليس هو فقط كالامواج المتدفّقة من المصدر المنير في الجوّ والعناصر المشعَّة لكنهُ ايضًا انبعاث شيء من هذه الدقائق المنيرة التي تخرج من الجسم فتنتقل الى اجسام أُخرى بعيدة . وهذا الاكتشاف من شأنهِ ان يحقِّق قول العلَّامة نيوتن في كيفيَّة انتشار النور وكان العلماء حتى الآن اهملوهُ وارتأَوا انَّ النور ينتشر كتموُّجات مضيئة وسط الهواء كما يتموَّج الصوت اذا صدر من فم الناطق او كما ترى دوائر الماء اذا أُلقيت فيهِ حجرًا

ولكن اذا ثبت ذلك اعني انَّ دقائق الراديوم تصدر منهُ لتنتقل في الجو الى اجسام

أُخرى تُضيئها أفلا تفنى هذه الدقائق والعنصر الذي منهُ تنبعث ؟ هذا سؤال اجاب عنهُ المسيو كوري والمسيو بكريل فانهما بعد الاختبارات المتعـدّدة وجدا ان دقائق الراديوم المنبعثة منهُ تُنقص حقيقةً جرمَهُ لكنَّ هذا النقصان لا يُكترث لهُ فانَّ ما يذهب منهُ بانتشار دقائقهِ لا يتجاوز الدِسغرام في الف الف سنة اعني انهُ يفقد في هـذه القرون العديدة ما لا يربي على كبر حبَّة القمح

فترى ممَّا تقدَّم ما في وجود الاجسام المشعَّة عموماً والراديوم خصوصاً من العجائب التي تدهش العقول وتفتن الالباب . وكل هذه الاكتشافات قد ظهرت في كميَّة صغرى من مركَّب الراديوم فاذا ما تمكَّن العلماء من استخلاص قَدْر كبير منـهُ وافرازهِ من هذه المركَّبات لا ريب في انَّهم يجدون ما هو اعظم من ذلك ويُجلون الحقيقة عن عدَّة امور مكنونة فيميطون عنها الاستار التي حجبتها حتى الآن . فيا ليت شعري كيف ينكر الملحدون بعد ذلك وجود الخالق ويُعمون بصـائرهم دون نظر اعمالهِ . افلا يسوغ تكرار قول الشاعر :

فيا عجباً كيف يعصي الالـهَ ام كيف يجحدهُ الجاحدُ
وفي كلّ شيء لهُ آيةٌ تدلُّ على انـهُ الواحدُ
ولله في كلّ تحريكةٍ وتسكينةٍ في الورى شاهدُ (١