الراديوم والعلم والصحة

[مقتطف فصل من مجلة العلم العام]

«التنجيل بمياه الراديوم» جاء في احدث الانباء ان الحرب قائمة على ساق وقدم في امريكا لمكافحة كل الادوية المسجلة حتى الراديوم . وان سوقدي جندوة تلك الحرب الشعواء هم اولاً — لجنة التجارة المتحدة وثانياً — مصلحة الاطعمة والادوية وثالثاً — فروع الادارات الصحية الحكومية والبلدية — ورابعاً — الجماعات الطبية — وغايتهم منع بيع الادوية المجهولة التركيب في الاسواق ولا سيما العقاقير التي تعزى فوائدها الى الراديوم

والراديوم عنصر مقوٍّ ، اذا تولى العلاج به خبيرٌ ، ولكنه قتالٌ ، اذا استعمله غيرُ دجالٌ . فيجب ان يكون آخر عقار يُباح بيعه في مخازن الادوية ، لان بياعه ويشرى اعتباطاً كأنه قرص من اقراص تخفيف السعال او جرعة من زيت الخروع . وقد أطلقت الطلقة الاولى في تلك الغارة الشعواء عند ما حجز ضباط حكومة الولايات المتحدة في مدينة بفلو بولاية نيويورك مركباً شاحناً ١٦٧٠ قارورة ملأى راديوماً كندياً مقوياً كانت احدى الشركات مزمعة توزيعها في الولايات المتحدة

وكان الحافز لولاة الامور على القيام بتلك الحملة موت المستر ايبن بايرز Eben Byers متسماً بالراديوم — وهو احد ارباب مصانع الحديد المشهورين في مدينة بتسبرج ، وكان قد اعتاد قبل وفاته بسنتين تناول مقادير كبيرة من احد الادوية الجاهزة المركبة من مياه الراديوم التي كان يعلن عنها «بأنها محاليل اصلاح الراديوم غير المضرة التي تشفي ١٦٠ مرضاً وتجدد الشباب»

ومن تحص الطالع ان ذلك العقار اثر في صحة المستر بايرز في بدء الامر كالسحر اذ خيل اليه وهو كهل انه قد استعاد شبابه حتى زعم انه قد اهتدى الى ينبوع الشباب فجعل يهدي الى اصدقائه صناديق من قوارير مياه الراديوم السائغة الذكر — واستمرت حاله على ذلك المنوال بضعة اشهر ثم اعتراه مرض شديد افضى الى موته من عهد قريب مصاباً بداء تسمم العظام (أي بِلى وموت العظام) في الفكين وفقر الدم وخرت في العمل وقال الدكتور [illegible] (مدير قسم حفظ الصحة المختص بالصناع في كلية الاطباء والجراحين بجامعة كولومبيا) الخبير في علاج التسمم الراديومي ، وهو الذي استفرغ جهده عبثاً في انقاذ حياة المستر بايرز ، انه قد توفي رجل آخر من تناول مياه الراديوم وان كثيرين غيره سوف يلاقون حتفهم من ذلك الينبوع المشؤوم . وقد شرحت جثة بايرز فوجد فيها اكثر بمقدار تناوله السام من املاح الراديوم . وكان ذلك اكثر من ثلاثين ميكروغراماً وهذا يكفي لقتل ثلاثة رجال

ومن اشهر الادلة على فظاعة تأثير الراديوم في جسم الانسان فاجعة فتيات نيوجرزي فقد أصابهن الكساح ثم تبين بالراديوم وهلكن . وذلك من اعتيادهن دهن مرائي الساعات بالدهان المنير المصنوع من املاح الراديوم . وقال حديثاً الدكتور هاريسون مارتلند الطبيب الشرعي الذي درس تلك الحوادث درساً تاماً ان ١٨ نفساً من مستخدمي معمل شركة راديوم الولايات المتحدة في مدينة اورانج بولاية نيوجرزي (المغلق الآن) قد ماتوا من تسمم الراديوم ايضاً وان اكثر من ثلاثين غيرهم سيصابون بالكساح واغلبهم كانوا يصابون بالتسمم عن طريق الشفاه من ارهاف الفرش المغموسة بدهان الراديوم ايضاً . وبديهي ان الحملة الآثمة الذكر قد ألفت لمناهضة الدجالين الذين يخدعون الناس بزعمهم ان الراديوم دواء لجميع الامراض ، لا لمقاومة نفر من الاطباء الذين يستعملون الراديوم . فقد ثبت نجاح الراديوم نجاحاً باهراً في علاج بعض اصابات السرطان . ويتبين ذلك من تصريح رئيس احد المعاهد الكبرى لعلاج السرطان في الولايات المتحدة اذ قال ان عشرة في المائة من المصابين هناك بالسرطان يعالجون بطريقة الراديوم . ويستعمل الراديوم لكثير غيرهم لتخفيف آلامهم تخفيفاً كبيراً

﴿ اكتشاف الراديوم ﴾ كشف العلامة بيير كوري وقرينته عن الراديوم في دسمبر سنة ١٨٩٨ في معملهما الكيماوي الخاص ، بشوارعي مدينة باريز ، فأخذ الناس من ذلك العهد يشيدون بذكر الراديوم قائلين انهُ من اجلّ نعم الله على عباده . وظلوا يعتقدون ذلك الاعتقاد الى اوائل سنة ١٩٢٥ اذ توفي المسيو دينترو Denuentrou وهو كيماوي كان مساعداً في معمل كوري فاخترمته المنون بعد ما كابد آلاماً مبرحة من تعرضه سنوات عديدة للمواد المشعة التي تنبثق من الراديوم ، فشرع الخبيرون وقتئذ يدركون نقم الراديوم . واصبح غير خاف على العلماء ان الراديوم قتّال ، كما هو شاف للناس بسهولة ، ولذلك ترى الاطباء المختصين للمعالجة به يتخذون اشد الاحتياطات لوقاية انفسهم ومرضاهم من تأثير الراديوم القتّال

والراديوم اقوى واغرب ما كشفه الانسان حتى الآن من عناصر الطبيعة . وهو يكنّ سر تحول العناصر . فقيل انهُ حجر الفلاسفة الجديد الذي قضى علماء الكيميا القدماء يبحثون عنه ازماناً فلم يظفروا به . ولكن تحوّله معكوس لانهُ يصير احط قيمة بكرّ الدهر — والراديوم نتيجة انحلال عدة عناصر تبدأ بالاورانيوم وتنتهي بالرصاص بعد انقضاء ملايين السنين — وهو يفقد نصف قوته ونصف وزنه في ١٧٣٠ سنة ويفقد قوته كلها تقريباً في نحو ١٩٠٠٠ سنة

وقد توسّل به علماء الجيولوجيا (وذلك بمعرفة الزمن الذي يقضيه الاورانيوم مصدر الراديوم حتى يصير رصاصاً) ان تقدير عمر الارض بزمن يتراوح بين مليونين وثلاثة ملايين سنة ، وذلك بمعرفة نسبة مقادير الاورانيوم الى نسبة مقادير الرصاص التي وجدت في عدة صخور من الصخور المختلفة . واطلقوا على الطريقة التي استخدموها في التقدير اسم (ساعة الراديوم)

ويقذف الراديوم في اثناء انحلاله الذري المستمر ثلاثة انواع من الاشعة وهي ألفا وبيتا وغما . فأشعة ألفا عبارة عن جسام هي ذرى من ذرات الهليوم مشبعة بكهربائية ايجابية تقطع في الثانية الواحدة ١٢٠٠٠ ميل . واشعة بيتا مكونة من كهارب « الكترونات » كهربائية سلبية تشبه الاشعة السلبية التي تتولد في معامل التحليل الكهربائي بانابيب كروكس وهذه تقذف بسرعة تتراوح بين ٦٠٠٠٠ و ١٨٠٠٠٠ ميل في الثانية . واشعة غما تختلف عن اشعة ألفا وبيتا (اللتين هما تيارات من ذرات مادية دقيقة) بكونها امواجاً كهربائية سريعة التموج مثل امواج اثير الاشعة السينية . غير ان الاشعة السينية اطول امواجاً منها وسرعتها كسرعة النور ، وأشعة ألفا ذات قوة ضئيلة في اختراق الاشياء فتقطع $\frac{1}{10}$ من البوصة من مصدرها . أما أشعة بيتا فقد تخترق نحو ٦٠ بوصة . واشعة غما اشد من اشعة بيتا في اختراق الاشياء مائة مرة

ثم ان التباين العظيم الذي يحدث من تأثير تلك الاشعة في الانسجة الحية هو سرُّ طبيعة الراديوم الثنائية . فأشعة ألفا هي الاشعة المميتة ولعلها اشد الاشعة الثلاثة التي عرفها العلم حتى اليوم . واشعة بيتا خطرة جداً ايضاً وتحدث حروقاً تسمى « حروق الراديوم » . اما اشعة غما فمفيدة وهي اشعة الراديوم الوحيدة المستعملة الآن في الطب . ومع ذلك فان هذه الاشعة شافية ولكنها قتالة ايضاً . فمتى استعملت في اصابات السرطان أهلكت خلايا الاورام الخبيثة أو وقفت نموها واذا أحسن استعمالها لا تضر نمو خلايا الجسم الطبيعية . وقد قال الدكتور (يوسف ميور) احد اطباء مدينة نيويورك الخبير في العلاج بالراديوم ان اشعة غما قد تقتل خلايا البيض والمني

﴿ اضرار الراديوم ﴾ وتحدث اضرار الراديوم الروعة، للذين يستعملونهُ بلا خبرة او لمن يتناولونهُ مشروباً محلولاً في الماء او للذين يتعالجون به بأية كيفية، من أشعة ألفا القتالة لانها تؤلف ٩٢ في المائة من جميع أشعة الراديوم

وليست أشعة ألفا مهلكة لحسب بل خطرة ايضاً فمتى تعاطى المرء الراديوم سرى في جسمه وكمن في عظامه . وكذلك اذا أخذ الراديوم محلولاً صبَّره الدم بصريقة كيميائية خاصة ، مادة مشعة لا تتحلل العظام [illegible] أشعة ألفا [illegible] الاشعاع الاصلي وكانت المسافة بين المراكز المولدة للدم الواقعة في نخاع العظام قريبة جداً فان هاتيك الاشعة تستطيع الوصول الى تلك المراكز حيث تتجلى طبيعة أشعة ألفا الفتَّارة؛ وذلك انها تقوي اولاً المراكز المولدة للدم فتكثر فيها خلايا الدم الحمر والبيض عما تكون عليه طبيعة . ومن ثم يشعر المريض انهُ قد أبلَّ من علته واستعاد شبابهُ

وسرعان ما يحدث رد الفعل — والدليل على ذلك ان فتيات نيوجرزي اللواتي كن يفحصن

ذرات الدخان المشع لم تظهر عليهن علامات المرض الا بعد انقضاء مدة تختلف من سنة الى اربع سنوات في اعماطن بعض الساعات المنيرة لان التذائف التي تقذفها أشعة ألفا باستمرار على مراكز توليد الدم ، تقوضها تقويضاً بطيئاً. وحينئذ يقل عدد كريات الدم البيض ويفسد تكوين الكريات الحمر فيترتب على ذلك الاصابة بداء فقر الدم

وجرعة الراديوم الفتالة التي تتكون من ١٠ ميكروغرامات تقذف في الثانية الواحدة نحو ٣٧٠٠٠٠ دقيقة بسرعة ١٨٠٠٠ ميل في الثانية ليلاً ونهاراً ، وعقب هذه الصدمات المتوالية القاسية تأخذ العظام ولاسيما الهيكل العظمي المعرض للثقل او الضغط في التداعي ثم في البلى وهذا ما يسمى بفوت العظام اي النخر او التنخر. ولما كان الراديوم يفقد نصف قوته في ١٧٣٠ سنة فان قذائف شعاعة ألفا تظل منطلقة من غير تناقص عدة قرون بعد الوفاة

وقد ظهرت هذه الحقائق ظهوراً عملياً من عهد قريب في تجربة تبعث على الدهشة وهي ان الدكتور الكسندر جتار الخبير في علاج السموم بمدينة نيويورك فحص الهيكل العظمي لاحد ضحايا الراديوم في نيوجرزي حين اخرج من قبره بعد الوفاة بخمس سنوات.. فأخذ ربع اوقية من عظم ذلك الهيكل ووضعها أمام عداد جيجر Geiger counter (وهو جهاز يعير اشعة الراديوم ذبذبات كهربائية) ثم جاء بساعة لاسلكية مكبرة للصوت ووصلها بذلك الجهاز فحولت الذبذبات الكهربائية التي اصلها اشعة راديوم الى امواج صوتية مسموعة

واذ كانت الساعة اللاسلكية تحدث اصواتاً متواصلة كأن انبوب مملوءا غازاً نيون يشع نوراً احمر كلما مرّت دقيقة من دقائق اشعة ألفا الكهربائية بحجاب ذلك الجهاز. وكان الدكتور نفسه قد سبق فاخذ ايضاً عظمة من عظام قدم ذلك الهيكل فوضعهُ على لوح فوتوغرافي في حجرة مظلمة فطبعت صورته من تلقاء نفسها

وضحايا التسمم الراديومي تشع من ابدانهم اشعة الراديوم وتم احياء ايضاً. فقد حدث منذ بضع سنوات حادثة فظيعة لا يزال الناس يذكرونها وهي ان احدى عاملات دهن موائي الساعات المنيرة كانت نائمة في غرفتها ذات ليلة فاستيقظت لتتناول دواءها وكانت الغرفة وقتئذ حالكة الظلام فدهشت تلك الشابة اذ رأت شعاعاً منعكساً على المرآة منبعثاً من جسمها نفسه !! . فكان ذلك الحادث الرهيب مختفاً لمزاعم الاطباء الذين كانوا يعالجون تلك العلة التعسة وهي أن اصابتها كانت تسمماً راديومياً

وقوارير مياه الراديوم الصناعية التي يزعم باعثها احتواءها على الرادون أي الغاز الثقيل الذي ينبثق من الراديوم بعد قذفه أشعة ألفا ، قد انتشرت في أسواق امريكا من بضع سنوات وكذلك الاجهزة المسماة « منشطات الابدان » او قذافات الراديوم التي يدعي صانعوها أنها تحول مياه الحنفيات العادية ماءً مشعاً في الحال . وقد بلغ ما بيع من تلك الاجهزة الصغيرة

١٥٠٠٠٠ في سنة واحدة وذلك في المدن الواقعة على ساحل المحيط الهادي . وكان سائر مرضاها بعد وفاة بيار يضطرون عند اعلان شهرة ولا سيما لما صرّح محافظ مدينة نيويورك انه اعتاد استعمال جهاز منه عدة سنين فاستفاد منه فوائد جمّة . وفي هذا السدد يقول الدكتور مارتلند إن تلك الأجهزة لا تأتي بفائدة الا من قبيل الاستيواء الذاتي . لان كثيراً من الغاز يفلت في الهواء عند تحضيره فلا تلبث معدة الانسان المقادير الكبيرة من تلك المياه المحتوية على قدر مفيد من ذلك الغاز — وهذا القول عينه ينطبق على مياه الراديون المملوءة بها القوارير

وقد ظهر في السوق أخيراً نوع جديد من مركبات الراديوم ونعني به (شكولاطة الراديوم) التي تصنع في المانيا ويعلن عنها انها من مجددات الشباب وانها علاج ناجع لأكثر امراض الجنس البشري . فاذا ألف الانسان أكلها فلا بدّ من اصابته عما لا يحمد عقباه ، والواقع انهُ «ما من طبيب نطاسي يصف لمريضه الراديوم كعقّار، لان ما يستعمل الطب انما هو أشعة الراديوم»

﴿الراديوم في العلاج﴾ ويموت في الولايات المتحدة كل سنة أكثر من ١٠٠٠٠٠ مصاب بالسرطان وليس لدى الاطباء أسلحة معروفة حتى الآن لمكافحة ذلك الداء العياء سوى المبضع وأشعة الراديوم والاشعة السينية «المشابهة لاشعة غمّا» والمعروف للآن ان الراديوم علاج ناجع لبعض أنواع من اصابات السرطان في ادوارها الاولى . اما في أحوال المرض الشديدة فقد ينفع الراديوم في اطالة عمر المصاب وإراحته من العذاب . ولذلك طريقتان وهما (اولاً) الراديوم نفسه كمنبع مصدر الاشعاع و(ثانياً) منبثقات الراديوم اي الراديون الذي يحقق هذا الغرض

والراديوم الفلزي مادة معدنية بيضاء اللون لا يمكن ادخارها دون استهدافها للتغير — اذن الراديوم المستعمل في الطب هو املاح الراديوم اي سلفات الراديوم لأجل طريقة العلاج المباشر . وبروميد الراديوم القابل للذوبان لتوليد الراديون

ومتى كان الراديوم عينهُ مصدراً الاشعاع ، وجب حفظ ملحه في أنابيب زجاجية محكمة السد توضع في شُنَف معدنية مصنوعة من النحاس الأصفر فيمتص الزجاج أشعة ألفا ويمتص المعدن أشعة بيتا ويقوم في الوقت نفسه مقام مرشح يخترقه أشعة غمّا الشافية من دون أن تفقد أي شيء من قوتها غالباً . وفي حالة معالجة أي مريض يتناول الطبيب الغلاف المعدني ويدنيه من جلد المريض مسافة معينة من قرب ما يمتص اليه من زجاجات اختراق الاشعة جلده في كل اصابة

ويستعمل ملح الراديوم للعلاج بطريقة اخرى وهي وضعه في أنابيب زجاجية دقيقة تغلف بغلف معدنية تدعى (الابر) تغرز في أنسجة المريض بكمّيات فولاذية وتترك فيه بحسب ما تمس اليه الحاجة . ومن المعادن التي تتخير الأشعة غير المرغوب فيها وترشح أشعة غمّا — الالومنيوم والنحاس الاصفر والنحاس الاحمر والفضة والرصاص والذهب والبلاتين ولما كان البلاتين افضلها فان الابر المشار اليها تصنع منه الآن

وليس الرصاص افضل معدن رخيص صالح لتلك الغاية فحسب بل هو يفوق الفضة ولذلك يستعمل لصنع الانابيب الكبيرة التي تستخدم لنقل الراديوم . واذا ما استعملت منبثقات الراديوم مصدراً للاشعاع بمثابة غاز رادون ، وقوته تكاد تشبه قوة الراديوم عينه الا انه قصير العمر ، وجب حفظها في أنابيب زجاجية دقيقة محكمة السد تُغشّى بأغشية من الذهب الفين والبلاتين وتسمى (البزور) وهذه تُطرز في الاورام السرطانية بكباس كما تغرز ابر املاح الراديوم الكبيرة . وقد شاعت في السنوات العشر الاخيرة طريقة منبثقات الراديوم في عالم الطب وأقبل عليها اطباء معاهد السرطان علاوة على العلاج المباشر لان لها عدة فوائد اذ تستعمل اولاً في شتى الاصابات وثانياً انه في حالة استعمال « بزور » الرادون لا يحتاج الامر الى ملازمة الفراش — ولا الى مراقبة المريض بل يكفي وجود المريض في حجرة المستشفى فيحصل على الضمان التام : وكل ما يجب حينئذ عمله ان يغرز مقدار من الراديوم الثمين تقه في أي جزء من أجزاء جسم المريض . وفي الحالة الثالثة تترك « البزور » ذات الشفاء الدهبي الفين او البلاتين في أنسجة العليل من غير ضرر — وتكون تلك البزور متصلة بخيط لكي يسهل اخراجها عند الحاجة . ويبلغ متوسط ثمن تلك البزرة الصغيرة ٢٠ ريالاً أمريكياً ، وتستعمل مرة واحدة فقط . ولكن طريقة المنبثقات فيها نقص وهو ان الرادون — وله تأثير الراديوم نفسه — يفقد قوته في ثلاثة أيام و ٢٠ ساعة . ويفقد قوته كلها في شهر واحد . اذن كل جرعة من الرادون تضعف بنفسها ولذلك يجب تجديد البزور دائماً لكي تؤثر التأثير المطلوب . وهذا ما يفسر لنا غرضاً مبالغ ضؤولة الفائدة التي تجنى من شرب مياه الرادون المحفوظة في القوارير . قال الكاتب الامريكي منشىء هذا المقال : — وقد زرت من عهد قريب معملاً من المعامل الكيماوية التي تحضر فيها بزور الرادون للمستشفيات ولعيادات مرضى السرطان وللاطباء المخصوصين ، فقادني الطبيب المختص الى حجرة مغشاة بالرصاص فلما دخلتها قال لي مرشدي . ألا تدهش اذا شاهدت الآن من الراديوم ما ثمنه ربع مليون دولار ؟ فأجبته بالايجاب ففتح لي خزانة فولاذية صغيرة مبطنة بالرصاص فرأيت فيها قارورة . فقلت دهشاً أين الراديوم ! ! ! فأجابني إنه أمامك في تلك القارورة

والاطباء مع تقديم العظيمة بكون الراديوم عاملاً شافياً ، موقنون بخطره على الصحة — والدليل على ذلك الاحتياطات المحكمة التي يتخذونها حين استعماله

والواقع ان الاطباء الذين يستعملون الراديوم يتقون أضراره بالقفافيز المصنوعة من المطاط المرن فيلبسونها قبيل تناول الانابيب المحتوية على ملح الراديوم وبزورات الرادون وقاية لأيديهم من الاحتراق بأشعة بيتا . وزراعم لا يلمسون بتاتاً الانابيب أو الابر وانما يلتقطونها بملاقط خشبية — وينقل الراديوم في المستشفيات من غرفة الى اخرى بصناديق ذات مقابض

طويلة — وعند ما يستعمله الطبيب في العلاج يجب ان يضع حائلاً من ألواح الرصاص بينه وبين الراديوم الذي يعطيه المريض ويشترط الا يقل سمك ذلك الحاجز عن بوصة واحدة

وفي المستشفيات والعيادات يحفظ الراديوم في صناديق تحوي في كل كشيفة من الرصاص تخزن في قبو مبطن بالرصاص بعد ما امكن عن حجر المرضى والمكاتب ومحال السكنى

ولقد اصعار الراديوم لا تستطيع المستشفيات اقتناء مقادير كبيرة منه مع ان اثمانه قد نقصت في السنين الاخيرة نحو ٥٠ في المائة. ولكن الراديوم مازال أثمن مادة في العالم اذ يبلغ ثمن الجرام الواحد منه في وقتنا الحاضر ما يتباين من ٥٠ الف الى ٦٠ الف ريال بينما الغرام الواحد من الالماس يساوي ٣٠٠٠ ريال اميركي. وثمن الغرام من الالماس المستعمل في الصناعة ٨٧٥ ريالاً اميركياً والغرام من البلاتين ثمنه ٢ ريال اميركي والجرام من الذهب يساوي ٧٠ سنتاً

﴿استخراج الراديوم﴾ وسبب هبط اسعار الراديوم صعوبة استخلاصه من التبر الذي يحتويه . ومما يذكر في هذا الموضوع ان مدام كوري مكتشفة الراديوم لما زارت الولايات المتحدة منذ بضع سنوات لم تكن تملك من الراديوم حتى ذلك العهد سيكروغراماً واحداً فأهدى اليها حينئذ غرام كامل من الراديوم فتبرعت به الى مستشفى بمدينة وارسو عاصمة بولونيا . والمعروف ان الغرام الواحد من الراديوم يقتضي تشغيل ١٥٠ رجلاً اكثر من شهر في اكثر من ٥٠٠ طن من التبر واستنفاد ١٠٠٠٠ طن من المياه المقطرة و ١٠٠٠ طن من الفحم الحجري و ٥٠٠ طن من المواد الكيماوية

وكان نحو سبعة اثمان محصول العالم من الراديوم يستخلص من تبر الكرنوتيت من ولايتي يوتا وكولواردو باميركا . اما اليوم فقد اصبح استخراج الراديوم يكاد ينحصر في بلاد الكنغو البلجيكية في اواسط افريقية حيث عثر المنقبون في السنين الاخيرة على عروق معدنية كبيرة غاصة بالبتشبلند اي اوكسيد الاورانيوم وغيره من انواع التبر المحتوي على الراديوم — وتهيمن على سوق الراديوم الآن شركة احتكار بلجيكية . ولما كان تبر راديوم الكرنوتيت اغزر مادة راديومية من سواه فهو اسهل تمحيصاً من غيره وذلك سبب انخفاض ثمن الراديوم الى نصف اسعاره الاصلية من عهد قريب

والبيان بخلاصة طريقة تمحيص الراديوم : — يستخرج ركاز الراديوم من مناجمه فيغسل بكثير من الصخور التي لا قيمة لها فيصنف ويعبأ في الاكياس ثم ينقل الى حيث يطحن ثم ينقل الى معمل التمحيص حيث يعالج بالمواد الكيماوية التي تزيل جميع املاح الباريوم والراديوم ثم يفصل مقدار الراديوم الضئيل عن مقدار الباريوم الجسيم المقترن به — وذلك العمل وحده يحتاج الى ٢٥ عملية كيماوية منفصلة بعضها عن بعض وآخرها عملية التبلور المكررة اي تبخير المحلول . ومع كل ما استجد من التحسينات العلمية في اثناء الاحدى

والثلاثين سنة التي انقضت على اكتشاف الراديوم ما برحت عملية التمحيص الحالية مشابهة من كل الوجوه للعملية القديمة التي اخترعتها مدام كوري سنة ١٩١١

وملح الراديوم النقي يشبه اول وهلة السكر المسحوق المعروف عند التجار باسم « سكر بودرة » — وتنطلق منهُ اشعة فسفورية غريبة ضاربة الى الزرقة فاذا وضع في الانابيب الزجاجية المحكمة السد فقد بعض ذلك اللون واكتسب لوناً مائلاً الى الدكنة. واذا اريد استعمال الراديوم في الصناعات كدهن ارقام موانى ساعات الجيب والحيطان بالدهان المنير يخلط مقدار دقيق من الراديوم بكبريتور الزنك فيتألق بنور اصفر مائل للخضرة

واذا فقدت قطعة منهُ توصلوا الى العثور عليها بالكاشف الكهربائي المسمى الكتروسكوب وهو جهاز بسيط بديع صغير الحجم مركب من شريطين من الورق الذهبي معلقين على سلك معدني فاذ شحن السلك بالكهرباء انفصل الشريط عن الآخر وظلاَّ منفصلين ما دام الهواء المحيط بهما عازلاً للكهرباء اي غير موصل لها لا يدع الشحنة الكهربائية تفلت من الورقتين. ولما كان الراديوم وغيره من المواد المشعة تجعل الهواء موصلاً للكهرباء فاذا اتفق وضع الالكتروسكوب قريباً من الموضع الذي ضاعت فيهِ قطعة الراديوم تضامّت الورقتان كأصلهما ووجد الكنز الضائع . ومما يروى بشأن ضياع قطع الراديوم أن جمهوراً من المتنزهين في احد متنزهات برلين دهشوا اذ رأوا زمرة من الجنود حراس المتنزه يقودها ملكي « واحد من غير الجنود » تزحف على ايديها وركبها على الارض حول ملعب للتنيس في المتنزه وكانوا يحملون الكتروسكوباً باحثين عن قطعة صغيرة من الراديوم زنتها ٢٠ ملليجراماً وثمنها الف ريال امريكي كانت ضائعة من طبيب فقدها عند دخوله مقصورة متصلة بذلك الملعب

ويقدر الراديوم النقي الموجود في العالم الآن بنحو ٣٠٠ جرام اي ٣ رطل انكليزي ثمنها ١٦٥٠٠٠٠٠ من الريالات الاميركية ونصف ذلك المقدار موجود في الولايات المتحدة (بمستشفى بلفيو بمدينة نيويورك) وهو من المعاهد الخيرية التابعة للمجلس البلدي هناك ويُعَدُّ هذا المقدار اكبر نصيب من راديوم المكونة اختص به مستشفى واحد . وربما يرخص سعر الراديوم اذا امكن تنقيته بنفقات قليلة من الركاز الذي اكتشف اخيراً في منطقة بحيرة الدب الاكبر بكندا

وقد ألقى حديثاً الدكتور بيجوت Piggott الطبيب في معهد كارنيجي خطبة في الجماعة الجيولوجيكية الاميركية في مدينة واشنطون ذكر فيها ان البحر يحتوي على راديوم أكثر من البر وقد دلّت التجارب على وجود بليون طن منه في قعر المحيط الهادي ! فدهش السامعون كل الدهش (انظر مقال الثروة في البحر المنشور في مقتطف فبراير الماضي) ولئن تحقق ذلك التكهن واستخرج ذلك الكنز النفيس أصبح سعر الراديوم كسعر سائر العقاقير الطبية المعتادة

عوض جندي