الإشعاع الطبيعي في التربة :

اليورانيوم والثوريوم والراديوم معادن ثقيلة مشعة تنشأ طبيعياً في التربة حيث يمثل اليورانيوم النسبة الأكثر وجوداً في قشرة الأرض ويميل أيضا إلى الانتشار خلال التربة لأن الصخور الموجودة في القشرة الخارجية عانت من عمليات التجوية وعوامل التعرية (مياه،هواء،نباتات،حيوانات) ونتيجة لهذه العمليات والعوامل المختلفة الأخرى تكونت التربة ويعتمد المفهوم الأساسي لتلوث التربة على المعلومات المتعلقة بعمليات الانتقال والتراكم بعيداً عن موقع التلوث ، لأن تراكم المواد المشعة وحركتها يعتمد على تفاعل المواد والمركبات مع الجزء الصلب من التربة وان نوع هذا التفاعل يعكس قدرة التربة على الاحتفاظ بالمواد المشعة ومن جهة أخرى فإن معدل سقوط الأمطار وكمية مياه الري ونوع النباتات المزروعة وعمليات إدارة التربة تؤدي إلى حركة الملوثات المشعة إلى المياه الجوفية أو انتقالها إلى النباتات أو الأوساط الأخرى كالماء والهواء ويتضمن النشاط الإشعاعي لنماذج التربة النويدات المشعة التي تعود الى سلسلة U^{238} أهمها Ra^{226} الذي يبلغ تركيزه في التربة (7-6 Bq/kg) ،وهناك كميات قليلة من Cs^{137} لا تتجاوز (10 Bq/kg) ناجمة عن متساقطات عالمية النطاق .

وهناك ثلاث سلاسل طبيعية تنشأ منها معظم النظائر المشعة طبيعياً هي :-

١ سلسة اليورانيوم – 238 :- ينحل النظير (U^{238})خلال سلسلة مكونة من (14) نويدة مشعة تنتهي الى نظير(Pb^{206})المستقر كما في الشكل ادناه.

٢ -سلسلة الثوريوم- 232 :- ينحل النظير (Th^{232}) خلال سلسلة مكونة من (15) نويدة مشعة الى نظير (Pb^{208}) المستقر.

٣ سلسلة الاكتنيوم –235 :- ينحل النظير (U^{235}) انحلالاً متسلسلاً خلال سلسلة مكونة من (11) نويدة مشعة تنتهي إلى نظير(Pb^{207}) المستقر.

ونلاحظ أن كلاً من هذه السلاسل تبدأ بعنصر ذي عمر نصف طويل جداً وتضحمل في نهاية الأمر لتصل إلى نظير الرصاص المستقر ويفترض ان

سلسلة أخرى(النبتونيوم) قد وجدت على الأرض في عصور سابقة لكنها اضمحلت بسرعة اكبر من ان تكشف في وقتنا هذا.

والشكل الآتي يوضح سلسلة تحلل اليورانيوم (238) إلى رصاص (206) :

أولى خطوات هذه السلسلة تتضمن تحول نظير اليورانيوم (238) إلى نظير الثوريوم (234) وينتج بفعل هذا الانحلال انطلاق دقائق ألفا ، ويتم تمثيل هذا التفاعل النووي على النحو التالي:

$$_{92}U^{238} \longrightarrow {}_{90}Th^{234} + {}_{2}He^{4}$$

يتم تمثيل دقائق ألفا الناتجة عن التفاعل بأنوية الهيليوم .

يسمى هذا النوع من التفاعلات والتي يظهر فيها كل من العدد الذري والعدد الكتلي وينتج عنها عناصر جديدة بالتفاعلات النووية

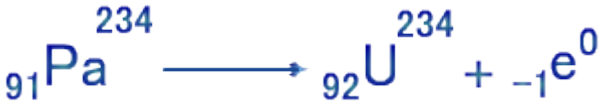
وفي الخطوة الثانية يتحول الثوريوم إلى نظير البروتاكتينيوم مطلقاً جسيمة بيتا

$$_{90}Th^{234} \longrightarrow {}_{91}Pa^{234} + {}_{-1}e^{0}$$

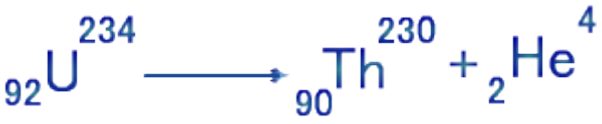
ويتم تحول الثوريوم وفق المعادلة النووية التالية

الرمز يمثل الكترون (بيتا) مصدره النواة ، شحنته (−1) وكتلته (صفر)

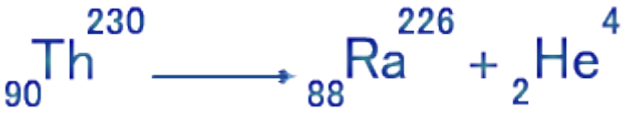
الخطوة الثالثة تتمثل في تحول البروتاكتينيوم إلى نظير اليورانيوم مطلقاً من جديد دقائق بيتا وذلك وفق المعادلة النووية التالية:



تمثل الخطوة الرابعة تحول نظير اليورانيوم إلى نظير الثوريوم وتنطلق دقائق ألفا بفعل هذا التحول :

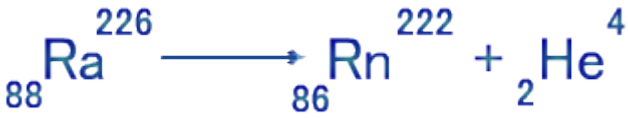


ثم يعود الثوريوم في الخطوة الخامسة للتحول إلى نظير الراديوم وتنطلق دقائق ألفا :

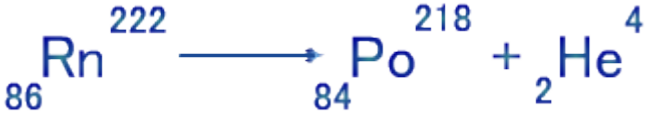


والآن يمكنك ملاحظة سبب وجود الراديوم في خام اليورانيوم .

وفي الخطوة السادسة يتحول الراديوم إلى نظير الرادون :



ثم يتحول الرادون في الخطوة السابعة إلى نظير البولونيوم :



وهكذا تستمر سلسلة التحولات ، وينتج في كل مرحلة منها نظير غير مستقر إلى أن يصل اليورانيوم في تحللاته إلى نظير الرصاص (206) المستقر في سلسلة من (14) خطوة .

يسمى هذا النوع من السلاسل بسلسلة النشاط الإشعاعي Series Radioactive أو سلسلة التحلل Decay Series.