

النشاط الإشعاعي النوعي The specific activity

في بعض الأحيان، يلزم معرفة النشاط الإشعاعي لنظير معين (أو لعدة نظائر) في وحدة الكتلة من المادة أو في وحدة الحجم منها، أو على وحدة المساحة السطحية أو في وحدة الطول من خط سريان سائل مشع. في هذه الحالات يسمى النشاط الإشعاعي بالنشاط الإشعاعي النوعي أي المنسوب لوحدة الكتلة أو الحجم أو المساحة أو الطول. ويعبر عن النشاط الإشعاعي النوعي بوحدتي البكرل أو الكوري (تبعاً للنظام المستخدم) أو مضاعفاتهما أو أجزاءهما منسوبة إلى وحدة الكتلة أو الحجم أو المساحة أو الطول. فعندما يقال أن النشاط الإشعاعي لعينة ملوثة هو 100 بكرل/حجم، فإن هذا يعني أن كل 1 كجم من هذه العينة يحدث فيه 100 تفكك في الثانية. وعندما يقال أن هواء المختبر ملوث باليود المشع مثلاً بواقع 150 بكرل/م³، فإن هذا يعني أن كل متر مكعب من هذا الهواء يحدث فيه 150 تفككا في الثانية الواحدة. وعندما يقال أن التلوث السطحي لطاولة بلغ 270 بكرل/م² بالتكنيشيوم 99م، فإن هذا يعني أن كل متر مربع من سطح الطاولة يحدث فيه 270 تفككا للتكنيشيوم 99 م في الثانية الواحدة.

السلاسل الإشعاعية الطبيعية Natural radioactive series

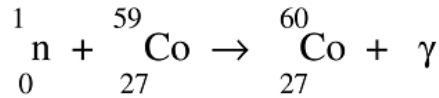
تتميز جميع النوى ذات العدد الذري الأكبر من 82 بالنشاط الإشعاعي. ويرجع السبب في ذلك إلى زيادة عدد البروتونات في النواة، مما يجعل قوى التنافر الكهروساكن كبيرة. ويؤدي هذا التنافر إلى تفكك بعض النوى مع إصدار جسيمات ألفا، ونتيجة لإصدار هذه الجسيمات تزداد نسبة النيوترونات إلى البروتونات في النوى الوليدة، مما يؤدي إلى تفككها مع إصدار جسيمات بيتا، فتصل النسبة إلى نسبة الاستقرار،

ولكنها تكون غير مستقرة بالنسبة لإصدار جسيمات ألفا وهكذا، تستمر السلسلة إلى أن تصل في النهاية إلى نواة مستقرة غالباً ما تكون هي نواة الرصاص.

النشاط الإشعاعي الصناعي The artificial radioactivity

بالإضافة إلى النظائر المشعة الطبيعية تمكن العلماء من إنتاج ما يزيد على أكثر من ألف وثلاثمائة نظير نشط إشعاعياً. وتنتج هذه النظائر الأخيرة بقذف النظائر المستقرة بأنواع مختلفة من الجسيمات النووية مثل جسيمات ألفا والبروتونات والنيوترونات وإشعاعات جاما، وتستخدم لهذا الغرض المفاعلات النووية كمصدر للنيوترونات أو المعجلات كمصدر للجسيمات المشحونة الثقيلة، وكذلك كمصدر لإشعاعات جاما أو النيوترونات السريعة.

فمثلاً، فإنه لإنتاج نظير الكوبلت 60 المشع، تحضر عينة من الكوبلت 59 المستقر. وتعرض هذه العينة للنيوترونات في مفاعل نووي (أي يتم تشعيع العينة بالنيوترونات). وعند اصطدام النيوترون بنواة الكوبلت 59 قد يمتص النيوترون داخل النواة وتكون نواة الكوبلت 60، وينطلق فوتون (إشعاع جاما) طبقاً للتفاعل التالي:



ويعرف هذا التفاعل باسم الأسر النيوتروني، والكوبلت 60 نظير مشع، يستخدم كمصدر لجسيمات بيتا، وكذلك كمصدر لإشعاعات جاما، ويستخدم في العديد من التطبيقات الطبية والصناعية وغيرها.