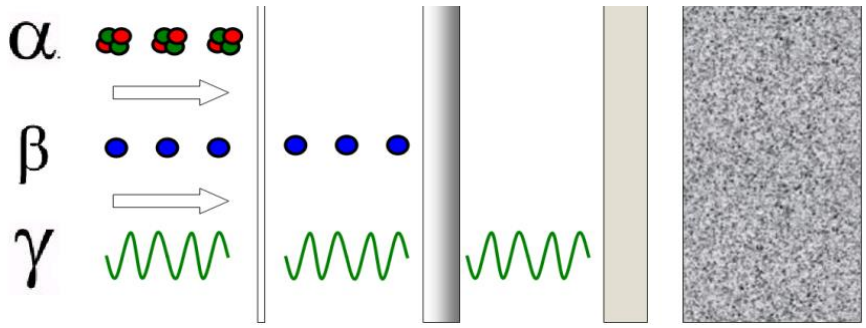
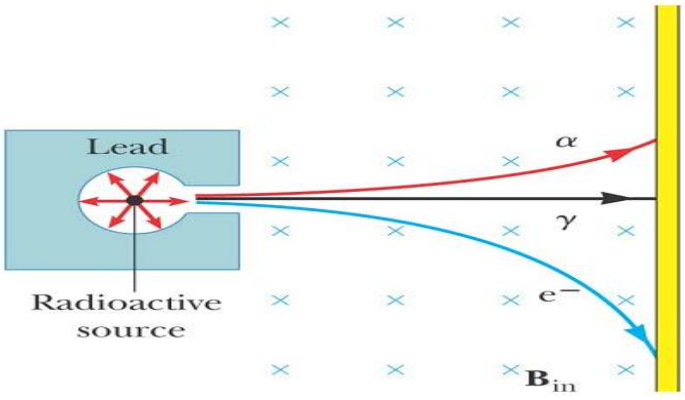
4 الاشعاعات النووية (ألفا، بيتا وغاما)

ولقد بدأ رذرفورد وآخرون دراسة طبيعة هذه الأشعة سنة 1898 فوجدوا أنه بالإمكان تصنيفها إلى ثلاث أنواع تبعا لقدرتها على اختراق المواد، فإحدى هذه الأنواع تستطيع بالكاد اختراق قصاصة ورق، أما النوع الثاني فكان يستطيع المرور خلال سمك من مادة الألمنيوم قدره 3mm. أما النوع الثالث فكانت له قدرة اختراق عالية بحيث يمكن له المرور خلال عدة سنتمترات من مادة الرصاص.
أطلق على هذه الأنواع الثلاثة أشعة ألفا، بيتا وغاما على التوالي.



الشكل (4.4): قابلية الأشعة النووية على اختراق المواد.

ويمكن التعرف على هذه الإشعاعات الثلاثة بوضع مادة مشعة في مجال مغناطيسي أو كهربائي فنلاحظ أن الشعاع الخارج من المادة المشعة ينقسم إلى ثلاث مجاميع اثنتان منهما تنحرفان في اتجاهين متعاكسين والثالثة لا تعاني انحرافا. وقد تبين أن الشعاع الذي لا يعاني انحرافا في المجال المغناطيسي هو الشعاع γ، أما الشعاع الذي ينحرف إلى أعلى فيتكون من جسيمات α وجسيمات β الموجبة (موجبة الشحنة). أما جسيمات β السالبة (سالبة الشحنة) فتنحرف عكس اتجاه الجسيمات الموجبة إلى الأسفل.



الشكل (5.4): الإشعاعات المنبعثة من مصدر مشع في مجال مغناطيسي.

1.2.4 تفكك ألفا (α-Decay):

يحدث هذا النوع من التفكك لنوى العناصر الثقيلة (أثقل من الرصاص) لأن طاقة الترابط لكل نكليون في النواة منخفضة، لذلك فهي تعتبر نوى غير مستقرة وبالتالي فهي تميل إلى الاستقرار فتتفكك إلى نوى أخف وأكثر استقرارا وينبعث نتيجة هذا التفكك جسيم ألفا و هو عبارة عن نواة الهيليوم المكونة من بروتونين ونيترونين، وهي عبارة عن جسيمات تحمل شحنة موجبة تبلغ شحنتها ضعف شحنة البروتون. لذا فانه يمكن التحكم في مسارها باستخدام مجالات كهربائية أو مغناطيسية كما يمكن تعجيلها باستخدام المعجلات النووية إلى قيم عالية للطاقة. وتنتمي هذه الجسيمات إلى مجموعة الجسيمات النووية الثقيلة. يمثل هذا التفكك بالمعادلة التالية:

$$^{A}_{Z}X \rightarrow ^{A-4}_{Z-2}Y + ^{4}_{2}He \qquad (10.4)$$

1.1.2.4 شرط انحلال الجسيمة ألفا:

لكي تكون النواة (الأم) مشعة لجسيم ألفا يجب أن تحقق الشرط أن كتلتها أكبر من مجموع كتلة النواة الوليدة أو (الناتجة) وكتلة جسيم ألفا.

2.1.2.4 طاقة جسيمات ألفا:

ولحساب الطاقة الناتجة عن التفكك نستخدم علاقة اينشتاين .

$$E_{\alpha} = [\ Mp - (\ Md + M\alpha\ )]\ C^2 \qquad (11.4)$$

حيث:

M_p: هي كتلة النواة الأم.

M_d : هي كتلة النواة الوليدة.

M_α: هي كتلة جسيمات ألفا.

C: سرعة الضوء.

تتوزع الطاقة الناتجة من التفكك بين النواة الوليدة وجسيم ألفا بحيث يحمل جسيم ألفا الجزء الأكبر من الطاقة وتحمل النواة الوليدة جزء أصغر من الطاقة.