

ملخص الوحدة

(1) تذكير:

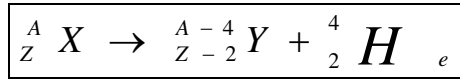
(أ) رمز النواة ${}^A_Z X$: العدد الكتلي (عدد النكليونات (بروتونات + نوترونات)) ، Z: العدد الذري (عدد البروتونات).
حيث $A = Z + N$ عدد النوترونات .

(ب) النظائر: هي ذرات لها نفس العدد الذري وتختلف عن بعضها في العدد الكتلي وبالتالي في عدد النوترونات.
(ج) قوانين الانحفاظ في معادلة تفاعل نووي : يتم فيه مراعاة انحفاظ العدد الكتلي والعدد الذري.

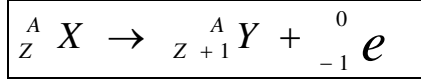
(2) أنواع التحولات النووية التلقائية :

غالبية الأنوية تكون غير مستقرة تتحول إلى أنوية مستقرة بشكل تلقائي وذلك عن طريق آلية التفكك الذي يؤدي إلى انبعاث الإشعاعات: α (ألفا) ، β (بيتا) ، γ (غاما)

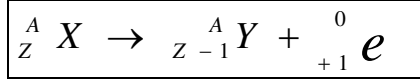
(1-2) الإشعاع α : يميز الأنوية الثقيلة وينتج عنه إصدار نواة الهيليوم ${}^4_2 H_e$ حسب المعادلة النووية التالية:



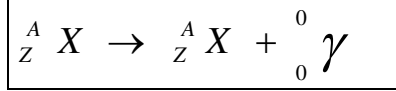
(2-2) الإشعاع β^- : يميز الأنوية الغنية بالنوترونات وينتج عنه انبعاث الكترون ${}^0_{-1} e$ حسب المعادلة :



(3-2) الإشعاع β^+ : يميز الأنوية الغنية بالبروتونات وينتج عنه انبعاث البوزيترون ${}^0_{+1} e$ حسب المعادلة :



(4-2) الإشعاع γ : هو إشعاع غير مشحون ذو طبيعة كهرومغناطيسية وينتج عنه انتقال النواة من حالة مثارة إلى حالة أقل طاقة:

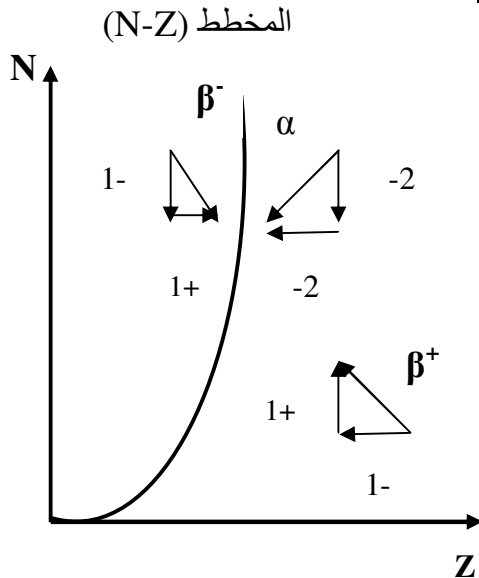


(3) قانون التناقص الإشعاعي:

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$m = m_0 e^{-\lambda t}$$

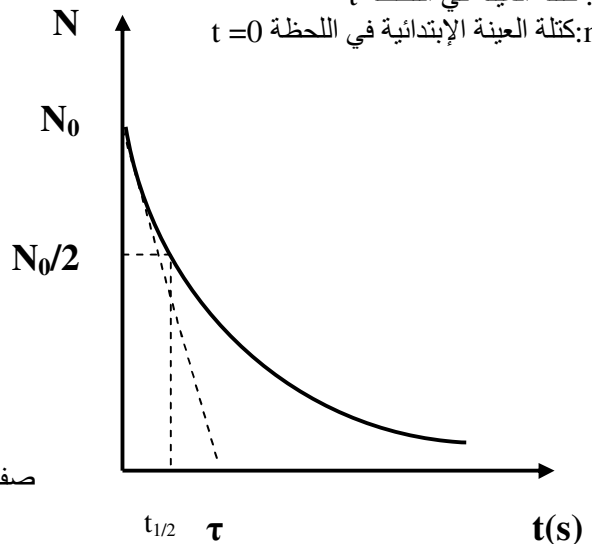
N: عدد الأنوية المتبقية في اللحظة t
N₀: عدد الأنوية الابتدائية في اللحظة t=0
m: كتلة العينة في اللحظة t
m₀: كتلة العينة الابتدائية في اللحظة t=0



زمن عمر النصف $t_{1/2}$: هو الزمن اللازم لتفكك نصف العدد المتوسط

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \tau \cdot \ln 2$$

للأنوية المشعة $N_0/2$



$$\tau = \frac{1}{\lambda}$$

ثابت الزمن τ : هو الزمن المتوسط لعمر النواة
حيث λ : ثابت التفكك مقدر بـ S^{-1} يتعلق بطبيعة النواة.

(4) النشاط الإشعاعي $A(t)$:

تعريف: النشاط الإشعاعي لعينة مشعة هو عدد التفككات التي تحدث في الثانية الواحدة

$$A_0 = \lambda N_0$$

$$A(t) = \lambda N(t)$$

$$A(t) = - \frac{dN(t)}{dt}$$

$$A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$$

$A(t)$: نشاط العينة في اللحظة t ، A_0 : النشاط الابتدائي في اللحظة $t=0$

وحدة النشاط الإشعاعي: عدد التفككات / الثانية أو البكريل (Bq).

(5) استعمال النشاط الإشعاعي في التأريخ:

$$t = \frac{1}{\lambda} \cdot \ln \frac{A_0}{A} = \frac{t_{\frac{1}{2}}}{\ln 2} \ln \frac{A_0}{A}$$

$$\text{أو } t = \frac{1}{\lambda} \cdot \ln \frac{N_0}{N} = \frac{t_{\frac{1}{2}}}{\ln 2} \ln \frac{N_0}{N}$$

(6) الطاقة النووية:

وحدة الكتل الذرية: $1 \text{uma} = 1.66054 \times 10^{-27} \text{kg}$

وحدة الطاقة: الإلكترون فولت: $1 \text{Mev} = 10^6 \text{ev}$ ، $1 \text{ev} = 1.6 \times 10^{-19} \text{joul}$

تكافؤ كتلة طاقة: $1 \text{u} \leftrightarrow 931.5 \text{Mev}$
النقصان الكتلي:

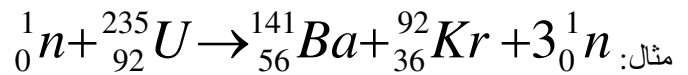
$$\Delta m = (Z m_p + N m_n) - m\left({}_Z^A X\right)$$

طاقة ربط النواة: $E_l = \Delta m c^2$ ، طاقة الربط لكل نوية: $E_A = \frac{E_l}{A}$ ، A : العدد الكتلي .

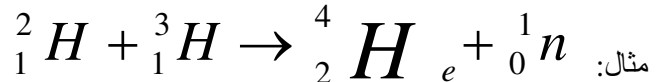
ملاحظة: تكون النواة أكثر استقرار كلما كانت طاقة الربط لكل نوية أكبر.

(7) التفاعلات النووية:

(1-7) الإنشطار النووي: يحدث فيه انقسام نواة ثقيلة إلى نواتين خفيفتين عند قذفها بنوترون .



(2-7) الإندماج النووي: يحدث اتحاد نواتين خفيفتين لتشكيل نواة أثقل .



(3-7) الطاقة المحررة من تفاعل نووي: $E = \Delta m c^2$ حيث: $\Delta m = \sum_{\text{نواتج}} m_i - \sum_{\text{متفاعلات}} m_i$

ملاحظة: يمكن حساب الطاقة المحررة باستعمال الطاقات:

$$E = \sum_{\text{متفاعلات}} E_i - \sum_{\text{نواتج}} E_i$$