

يوجد عنصر الكربون في دورته الطبيعية على شكل نظيرين مستقرين هما الكربون 12 والكربون 13 ونظير مشع (غير مستقر) هو الكربون 14، والذي يبلغ زمن نصف عمره $t_{1/2} = 5570$ ans.

1- تعطي الرموز: الفحم $^{12}_6\text{C}$ ، $^{13}_6\text{C}$ و الأزوت $^{14}_7\text{N}$. أعط تركيب نواة الكربون 14.

2- إن قذف نواة الأزوت بنيترون هو تحول نووي يعبر عنه بالمعادلة: $^{14}_7\text{N} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{14}_6\text{C} + ^1_1\text{H}$
بتطبيق قانوني الإنحفاظ حدد النواة $^{14}_6\text{C}$

3- إن تفتت نواة الكربون 14 يعطي نواة بنت $^{14}_6\text{C}$ وجسيم β^- . اكتب معادلة التفتت واذكر اسم العنصر الناتج.

4- يعطي قانون التناقص الإشعاعي بالعلاقة: $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$.

أ/ ماذا تمثل المقادير التالية: N_0 ، λ ، $N(t)$ ؟ ب/ بين أن: $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$. ج/ أوجد وحدة λ بالتحليل البعدي.

5- احسب القيمة العددية للمقدار λ المميز للكربون 14.

6- سمح تأريخ قطعة من الخشب القديم كتلتها $m(g)$ اكتشفت عام 2000، بمعرفة النشاط A لهذه العينة والذي قدر بـ 11,3 تفتتاً في الدقيقة، في حين قدر النشاط A_0 لعينة حية مماثلة بـ 13,6 تفتتاً في الدقيقة. اكتب تعبير $A(t)$ بدلالة: A_0 و λ و t ثم احسب عمر قطعة الخشب القديم، وما هي سنة قطع الشجرة التي انحدرت منها؟

تمرين 2

نواة الراديوم $^{226}_{88}\text{Ra}$ مشعة وتصدر دقائق α .

1- ماذا تمثل الأرقام 226 و 88 بالنسبة للنواة السابقة؟

2- اكتب معادلة التفاعل لتفتت النواة السابقة، مستنتجا النواة المتولدة الناتجة من بين النوى التالية: $^{226}_{88}\text{Ra}$ ، $^{222}_{86}\text{Rn}$ ، $^{218}_{82}\text{Pb}$ ، $^{214}_{82}\text{Pb}$ ، $^{214}_{83}\text{Bi}$.

3- علما أن ثابتة تفتت الراديوم المشع $\lambda = 1,36 \times 10^{-11} \text{s}^{-1}$ ، استنتج زمن نصف عمر الراديوم $^{226}_{88}\text{Ra}$.

4- نعتبر عينة كتلتها $m_0 = 1 \text{mg}$ من نوى الراديوم $^{226}_{88}\text{Ra}$ عند اللحظة $t_0 = 0$ ولتكن m كتلة العينة عند اللحظة t :

أ/ عرف زمن نصف الحياة $t_{1/2}$. أوجد العلاقة بين عدد النوى N وكتلة العينة في اللحظة t ثم أكمل الجدول التالي:

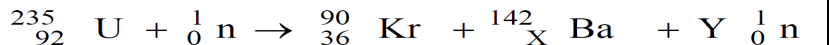
t	$t_0=0$	$t_{1/2}$	$2t_{1/2}$	$3t_{1/2}$	$4t_{1/2}$	$5t_{1/2}$
m(mg)						

ب/ ما هي كتلة العينة المتبقية عند اللحظة $t = 5\tau$ (حيث τ ثابتة الزمن)؟ ماذا تستنتج؟

ج/ أرسم المبيان $m=f(t)$ و حدد زمن نصف الحياة $t_{1/2}$

تمرين 3

في محطة توليد الطاقة النووية وعلى مستوى المفاعل النووي تحدث عدة تفاعلات نووية لليورانيوم 235 إحدى هذه التفاعلات تعطى بالمعادلة



1- سمي هذا التفاعل ؟ ذكر بقوانين الانحفاظ التي تحققها معادلة التفاعل النووي و عين x و y .

2- أحسب الطاقة المحررة من هذا التحول E_{libre} بال MeV.

3- أحسب الطاقة الكلية المتحررة $E_{\text{libre total}}$ عند استعمال 1 kg من اليورانيوم 235.

4- عند اللحظة $t = 0$ نعتبر N_0 عدد نوى لعينة من اليورانيوم المشع و بعد مرور 276 jour أصبح عدد النوى: $N = N_0 / 4$.

أ - أعط تعبير قانون التناقص الإشعاعي، واستنتج العلاقة بين $t_{1/2}$ و ثابتة النشاط الإشعاعي λ .

ب - استنتج قيمة زمن نصف العمر $t_{1/2}$.

يعطى: $m(n) = 1.008665u$; $m(\text{Kr}) = 89.81972u$; $m(\text{U}) = 235.043915u$

$M(\text{U}) = 235 \text{ g/mol}$ ، $m(\text{Ba}) = 141.9163u$; $1u = 931.5 \text{ MeV}/c^2$ ، $N_A = 6.023 \cdot 10^{23}$

تمرين 4

يفتت البولونيوم Po إلى Pb وفق التحولات الممثلة في المخطط جانبه.

1- بالاعتماد على هذا المخطط، أعط رمز النواتين $^{41}_{21}\text{X}$ و $^{42}_{22}\text{Y}$.

2- اكتب معادلة تفتت كل من النواتين؟

3- عرف طاقة الربط ثم أحسبها للنواة $^{210}_{84}\text{Po}$.

4- نعتبر تفتت عينة من البولونيوم $^{210}_{84}\text{Po}$ كتلتها $m = 10,5 \text{g}$ إلى $^{206}_{82}\text{Pb}$.

نعطي نغير عن عدد النوى المتبقية $N(t)$ بدلالة عدد النوى البدئية N_0 و الزمن t

بالعبارة: $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$.

1-3 بيّن انه يمكن التعبير عن الكتلة المتبقية $m(t)$ بقانون مماثل.

3- 2 يمثل المبيان جانبه تطور $\ln(m_t/m_0)$ خلال الزمن

أ- عرف زمن نصف العمر

ب- اعتمادا على هذا المبيان، أوجد قيمته $t_{1/2}$.

3-2 ما هو النشاط الإشعاعي للعينة بعد 120 يوم؟

يعطى: $1\mu = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ ، $N_A = 6 \cdot 10^{23}/\text{mol}$.

النوترون	البروتون	$^{210}_{84}\text{Po}$	الدقيقة
1.0087	1.0073	209,9368	الكتلة بوحدة u.m.a

