

التدريب ①

يستخدم نظير اليود المشع $^{131}_{53}I$ الذي زمن نصف عمره $t_{1/2} = 8 \text{ jours}$

لتشخيص أمراض الغدة الدرقية

1. عرّف النظير المشع وزمن نصف العمر

2. بالإعتماد على المخطط $(N-Z)$ ،

ما هو نمط تفكك النواة $^{131}_{53}I$ ؟ علل.

3. أكتب معادلة تفكك اليود 131

يعطى: $^{55}_{53}Cs$ ، $^{54}_{54}Xe$ ، $^{53}_{53}I$ ، $^{52}_{52}Te$

4. يحقن مريض بعينة من اليود 131 كتلتها $m_0 = 1 \mu g$ عند $t = 0$

1.4. أحسب قيمة N_0 ، عدد الأنوية الابتدائية الموجودة في العينة

2.4. أحسب قيمة ثابت التفكك λ في جملة الوحدات الدولية (S.I)

3.4. أحسب قيمة النشاط الإشعاعي A_0 للعينة السابقة عند $t = 0$

4.4. أحسب نشاط العينة بعد $4z$ ؟ ثم بعد $8z$ ؟ ثم بعد $16z$ ؟

5.4. أحسب عدد أنوية اليود المتفككة بعد $4z$ بطريقتين مختلفتين.

6.4. أعطى قياس النشاط الإشعاعي للعينة عند اللحظة $t_1: A_1 = 3 \times 10^9 \text{ Bq}$

1.6.4. ما كتلة اليود 131 المتبقية في العينة عند اللحظة t_1 .

2.6.4. احسب قيمة t_1 بالـ (jours).

7.4. يمكث المريض في المستشفى تحت المراقبة الطبية لعدة أيام، حتى تصل

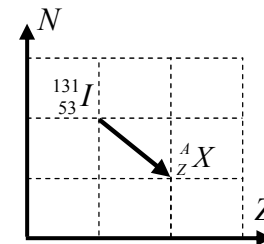
قيمة التناقص في النشاط الإشعاعي إلى 40% من قيمته الابتدائية.

كم يدوم مكوث المريض في المستشفى؟

8.4. يحتفي النشاط الإشعاعي للجرعة في جسم المريض عندما تتفكك 99%

من الأنوية الابتدائية. حدد بالوحدة (jours) المدة اللازمة لإخفاء النشاط

الإشعاعي في جسم المريض. يعطى: $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.



التدريب ②

يعتبر التكنيسيوم 99 ($^{99}_{43}Tc$) النظير المشع الأكثر استعمالاً في التصوير الطبي وذلك لمدة حياته القصيرة وقلة خطورته و كلفته المنخفضة.

1. للتكنيسيوم عدة نظائر منها النظيران المبيانان في الجدول التالي:

النظير	$^{99}_{43}Tc$	$^{97}_{43}Tc$
نصف العمر $t_{1/2}$	6 heures	90,1 jours

1.1. عرّف النظائر وأعط تركيب نواة التكنيسيوم 99.

3.1. يتم الحصول على النظير $^{97}_{43}Tc$ عن طريق قذف نواة الموليدان $^{96}_{42}Mo$

بالديتريوم وفق المعادلة التالية: $^{96}_{42}Mo + ^2_1H \rightarrow ^{97}_{43}Tc + ^4_ZX$

تعرف على الجسيمة 4_ZX مع التعليل

4.1. ينتج التكنيسيوم 99 عن تفكك الموليدان $^{99}_{42}Mo$ تلقائياً.

1.4.1. اكتب معادلة التحول النووي محددًا

نوع التفكك.

2.4.1. مثل هذا الإشعاع على المخطط

(N, Z) المقابل.

2. من أجل تشخيص حالة عظام مريض يستعمل التكنيسيوم 99 في

التصوير بالإشعاع النووي، يحقن المريض بجرعة من التكنيسيوم 99

نشاطها الإشعاعي $A_0 = 5 \times 10^8 \text{ Bq}$ في اللحظة $t = 0$ وتؤخذ صورة

للعظام المفحوصة في اللحظة t_1 عندما يصبح النشاط الإشعاعي للجرعة

مساويا 60% من قيمته الابتدائية

1.2. احسب قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ للتكنيسيوم 99.

2.2. احسب عدد الأنوية N_0 التي تم حقنها في اللحظة $t = 0$.

3.2. تم حقن المريض على الساعة 9h00 صباحاً. حدد اللحظة t_1 التي

أخذت عندها صورة العظام مشيراً الى الساعة الموافقة لذلك (h:min:s)

4.2. بين أن المدة الزمنية t_2 التي من أجلها يحتفي النشاط الإشعاعي

للجرعة المحقونة في جسم المريض تعطى بالعلاقة: $t_d = 7,2t_{1/2}$

5.2. برّر استخدام النظير $^{99}_{43}Tc$ في التشخيص بدلا من النظير $^{97}_{43}Tc$

التدريب ③

إستلم مخبر مدرسي على منبع إشعاعي يحتوي على نظير السيزيوم $^{137}_{55}Cs$

المشع ل: β^- و γ حيث يتميز بثابت زمن $\tau = 43,6 \text{ ans}$

يبلغ النشاط الإشعاعي الابتدائي لهذا المنبع $A_0 = 3 \times 10^5 \text{ Bq}$.

1.1. عرّف النشاط الإشعاعي لعينة مشعة.

2.1. عرّف الإشعاع β^- مبينا كيف ينتج من داخل النواة.

3.1. عرّف الإشعاع γ وفسّر إصدار النواة لهذه الإشعاعات.

4.1. أكتب معادلة التفاعل النووي المنمذج لتفكك السيزيوم 137.

يعطى المستخرج: ^{53}I ، ^{54}Xe ، ^{55}Cs ، ^{56}Ba ، ^{57}La

2. أحسب عدد الأنوية الابتدائية N_0

3. استنتج m_0 كتلة السيزيوم 137 الموجودة في المنبع لحظة استلامه.

4. (أ) كم تصبح قيمة النشاط A بعد سنة؟

(ب) أحسب النسبة المئوية للأنوية المتفككة عندئذ

(ج) ما قيمة التغير النسبي للنشاط الإشعاعي خلال سنة واحدة؟

5. تستغرق حصة الأشغال التطبيقية حوالي $\Delta t = 2h$

أحسب قيمة النسبة $\frac{A(t)}{A(t + \Delta t)}$. ماذا تستنتج؟

6. يصبح المنبع غير صالح للاستعمال عندما يصبح لنشاطه الإشعاعي

قيمة حدية تساوي عُشر قيمته الابتدائية. كم يدوم استغلال المنبع؟

المعطيات: $M(^{137}Cs) = 137 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

، $1 \text{ an} = 365,25 \text{ jours}$

التدريب ④

لليود عدة نظائر منها النظيران المشعان المبيانان في الجدول التالي:

النظير	$^{123}_{53}I$	$^{131}_{53}I$
نصف العمر $t_{1/2}$	13 heures	8,1 jours

1. لدينا عينتين من هذين النظيرين كتلة كل منهما $m = 10 \text{ g}$

احسب النشاط الابتدائي للعينتين.

2. ما هو الزمن اللازم حتى يصبح للعينتين نفس النشاط الإشعاعي.