ملخص الدرس

1. تركيب النواة : ${}^{A}_{Z}X$

A : عدد النويات أو عدد الكتلة
Z : عدد البروتونات أو العدد الذري
N : عدد النوترونات
العلاقة : $A = Z + N$

2. النظائر :

هي النويدات التي لها نفس العدد Z لكن تختلف من حيث العدد A .(نفس العنصر الكيميائي)
مثال :
${}^{37}_{17}Cl$ و ${}^{35}_{17}Cl$ (النويدات لهما نفس العدد Z لكن تختلف من حيث العدد A إذن نظائر)
النواة المشعة : هي نواة غير مستقرة تتفتت تلقائيا و تعطي نواة متولدة مع إنبعاث دقائق β^-، β^+، α أو γ

3. التفاعلات النووية التلقائية :

التفاعل النووي التلقائي يخضع لقانوني الإنحفاظ التاليين :
نعتبر المعادلة التالية : ${}^{A}_{Z}X = {}^{A1}_{Z1}Y_1 + {}^{A2}_{Z2}Y_2$

✓ إنحفاظ العدد A : $A = A_1 + A_2$ ✓ إنحفاظ العدد Z: $Z = Z_1 + Z_2$

نوع النشاط	المعادلة	النواة الأصلية	النواة المتولدة	الدقيقة المنبعثة
α	${}^{A}_{Z}X \longrightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}He$	X	Y	${}^{4}_{2}He$
β^-	${}^{A}_{Z}X \longrightarrow {}^{A}_{Z+1}Y + {}^{0}_{-1}e$	X	Y	${}^{0}_{-1}e$
β^+	${}^{A}_{Z}X \longrightarrow {}^{A}_{Z-1}Y + {}^{0}_{+1}e$	X	Y	${}^{0}_{+1}e$
γ	${}^{A}_{Z}X^* \longrightarrow {}^{A}_{Z}X + \gamma$	X^+	X	إشعاع γ

✓ ملاحظة : النشاط الإشعاعي ينقل النويدات إلى منطقة الاستقرار

4. قانون التناقص الإشعاعي $N(t) = N_0 . e^{-\lambda . t}$ مع N_0 : العدد البدئي للنوى
و λ : التابثة الإشعاعية

5. تابثة الزمن :

نظريا	مبيانيا	
$\tau = \frac{1}{\lambda}$	نقطة تقاطع المماس مع محور الأفاصيل	0.37 x (القيمة البدئية) ثم الإسقاط على محور الأفاصيل

6. عمر النصف : $t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda}$

7. نشاط عينة : $a(t) = a_0 . e^{-\lambda . t}$ أو مع a_0 : النشاط البدئي $a_0 = \lambda . N_0$ بالبيكريل (Bq)

8. التأريخ الزمني أو العمر t :

بعد البرهان : $t = \frac{\ln\left(\frac{N_0}{N}\right).t_{1/2}}{\ln(2)} = \frac{\ln\left(\frac{a_0}{a}\right).t_{1/2}}{\ln(2)}$

تذكير : $\frac{m}{M} = \frac{N}{NA}$

التمرين رقم 1

أتمم الجدول التالي :

النواة	${}^{238}_{92}U$	He	Cl	Co	C	${}^{226}_{88}Ra$
إسم العنصر	الأورانيوم	الهيليوم	الكلور	الكوبالت	الكربون	الراديوم
عدد النويات A	.....	.....	35	60	.....	.....
البروتونات Z	.....	2	17	.....	6	.....
النوترونات N	.....	2	.....	33	8	.....

التمرين رقم 2

1) أعط القانونين اللذين يخضع لهما تفاعل نووي
2) أتمم المعادلات التالية، مع تعيين عدد الشحنة Z و عدد الكتلة A و أعط نوع النشاط

1	2	3	4
${}^{238}_{92}U \rightarrow {}^{A}_{Z}Th + {}^{4}_{2}He$	${}^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{A}_{Z}He$	${}^{53}_{27}Co \rightarrow {}^{A}_{Z}Fe + {}^{0}_{+1}e$	${}^{16}_{6}C \rightarrow {}^{A}_{Z}N + {}^{0}_{-1}e$

التمرين رقم 3

أكتب المعادلات الموافقة للتفتتات التالية مع تحديد رموز النويدات المتولدة مستعينا بالجدول أسفله :

1. التفتت α للأورانيوم ${}^{238}_{92}U$
2. التفتت β^- للأورانيوم ${}^{23}_{10}Ne$
3. التفتت β^+ للنيون ${}^{19}_{10}Ne$.
4. فقدات الإثارة للأزوت ${}^{14}_{7}N^*$

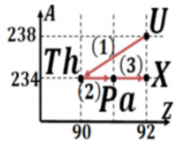
${}^{234}_{90}Th$	${}^{234}_{90}Pa$	${}^{23}_{11}Na$	${}^{19}_{9}F$	${}^{14}_{7}N$	${}^{12}_{6}C$

التمرين رقم 4

البلاديوم ${}^{106}_{46}Pd$ إشعاعي النشاط β^-

1) ما طبيعة الدقيقة المنبعثة خلال هذا النشاط
2) أكتب معادلة تفتت هذه النواة
3) أعط تركيب نويدة البلاديوم ${}^{106}_{46}Pd$

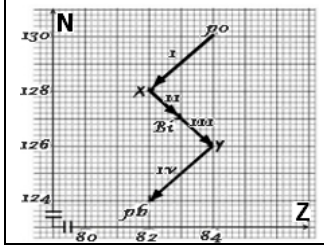
التمرين رقم 5



يعطي المخطط التالي النويدات الأولي من فصيلة الأورانيوم 238

1) أكتب معادلات التفتتات التالية 1 و 2 و 3
2) ما رمز النويدة X

التمرين رقم 6



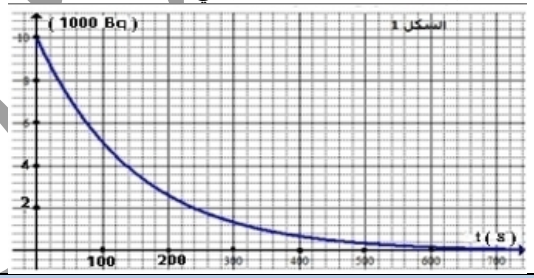
يعطي المخطط أسفله النوى الأخيرة من الفصيلة المشعة للأورانيوم 238

1) حدد إعتمادا على المخطط رمزين النواتين ${}^{A}_{Z}X$ و ${}^{A'}_{Z'}Y$
2) أكتب معادلتي التفتتين III و IV و إستنتج نوع النشاط الإشعاعي

التمرين رقم 7

من خلال المنحنى الممثل في الشكل 1 بحيث نقترح إثبات قانون التناقص الإشعاعي لنويدة

1) ذكر بتعبير قانون التناقص الإشعاعي لنشاط عينة بدلالة t .
2) من خلال المبيان حدد a_0 النشاط الإشعاعي البدئي
3) حدد مبيانيا عمر النصف $t_{1/2}$
4) إستنتج قيمة λ الثابتة الإشعاعية
5) من خلال المبيان حدد ثابتة الزمن τ
6) ما هي العلاقة بين λ و τ ؟ هل هذه العلاقة تتحقق في هذه الحالة ؟؟



التمرين رقم 8

عمر النصف لليود ^{131}I المستعمل في الطب هو $t_{1/2} = 8,1jours$.

1) أحسب ثابتة النشاط الإشعاعي λ لليود 131 .
2) حسب عدد النوى الموجود في عينة من اليود 131 كتلتها $m = 6g$.
3) أحسب النشاط الإشعاعي لهذه العينة .

نعطي :

الكتلة المولية لليود 131 : $M(I) = 131g/mol$ وثابتة أفوكادرو : $N_A = 6,022.10^{23}mol^{-1}$

التمرين رقم 9

عمر نصف الكربون $^{14}_{6}C$ هو $t_{1/2} = 5600ans$

نقيس النشاط الإشعاعي a_0 لعينة كتلتها m_0 في جسم حي و النشاط a لعينة لها نفس الكتلة في جسم ميت منذ الزمن t فنجد : $\frac{a}{ao} = 0,18$

1) أعط تعبير قانون التناقص الإشعاعي للعدد N للنوى المشعة في العينة
2) عبر عن النشاط a للعينة المشعة، عند اللحظة t بدلالة العدد N و ثابتة النشاط الإشعاعي λ
3) عبر عن عمر النصف بدلالة $t_{1/2}$ ثابتة الزمن τ
4) حدد عمر العينة المأخوذة من الجسم الميت

التمرين رقم 10

يتوفر مختبر الثانوية على عينة إشعاعية تحتوي على السيزيوم $^{137}_{55}Cs$

نشاط العينة البدئي $a_0 = 1,5.10^5Bq$ السيزيوم 137 ،شعاعي النشاط من نوع β^-.

عمر النصف لهذه النويدة $t_{1/2} = 30,2ans$

1) أكتب معادلة التفتت للسيزيوم 137
2) أحسب λ الثابتة الإشعاعية للسيزيوم 137
3) أحسب m_0 كتلة السيزيوم 137 لهذه العينة

علما أن : الكتلة المولية: $M(Cs) = 137g/mol$ و ثابتة أفوكادرو : $N_A = 6,022.10^{23}mol^{-1}$

التمرين رقم 11

الراديوم $^{226}_{88}Ra$ عنصر إشعاعي النشاط، يتحول خلال التفتتات α و β^- إلى نواة مستقرة للرصاص $^{206}_{82}Pb$

نعبر عن المعادلة الكلية لتحول نواة الراديوم إلى نواة الرصاص بما يلي : $^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{206}_{82}Pb + x\,^{0}_{-1}e + y\,^{4}_{2}He$

1. ماذا يمثل كل من x و y
2. بتطبيق ثانون صودي للإنحفاظ، حدد قيمة كل من x و y

التمرين رقم 12

تتفتت نواة الرادون $^{222}_{86}Rn$ باعثة دقيقة α . نتوفر على عينة من الرادون 222 كتلتها $m = 1g$

عمر النصف للرادون 222 هو : $t_{1/2} = 3,8jours$

نعطي : الكتلة المولية للرادون : $M(Rn) = 222g/mol$ و $N_A = 6,022.10^{23}mol^{-1}$

بعض عناصر الجدول الدوري : ^{86}Rn | ^{85}Ar | ^{84}Po | ^{83}Bi

1) أكتب معادلة التفتت للرادون 222 مع ذكر قانوني الإنحفاظ المستعملين ثم عين النواة المتولدة
2) أحسب λ ثابتة النشاط الإشعاعي للرادون 222
3) أحسب عدد النوى في العينة السابقة
4) أحسب النشاط الإشعاعي لهذه العينة
5) كم ستصبح قيمة النشاط الإشعاعي بعد مرور 15 يوما ؟

التمرين رقم 13

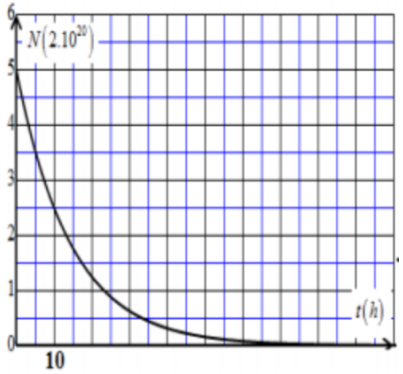
تتفتت نواة الراديوم $^{226}_{88}Ra$ لتعطي نواة الرادون $^{A}_{Z}Rn$ مع إنبعاث دقيقة α

1) أكتب المعادلة الحصيلة لهذا التفتت
2) عمر النصف لنواة الراديوم $^{226}_{88}Ra$ هو : $t_{1/2} = 1620ans$
2-1) عرف عمر النصف و بين أن تعبيره يكتب على الشكل التالي : $t\frac{1}{2} = \frac{\ln(2)}{\lambda}$
3) نتوفر في لحظة تاريخها $t = 0$ على عينة من الراديوم كتلتها $m_0 = 0,1g$
3-1) أحسب المدة الزمنية t لتفتت 15% من العينة البدئية
3-2) حدد عدد النوى N_0 الموجودة في العينة عند $t = 0$

نعطي : الكتلة المولية للراديوم : $M(Ra) = 226g/mol$ و $N_A = 6,022.10^{23}mol^{-1}$

التمرين رقم 14

نتوفر في لحظة تاريخها على عينة من الصوديوم $^{24}_{11}Na$ إشعاعية النشاط من نوع β^- كتلتها m_0 . يبين المنحنى جانبه تغير عدد النوى المتبقية N في العينة بدلالة الزمن t .



1. عين عدد النوى البدئية N_0
2. إستنتج m_0 كتلة العينة سالفة الذكر
3. عرف عمر النصف لنويدة مشعة، حدد قيمته
4. أوجد عدد النوى المتبقية عند اللحظة $t = 35h$ ثم إستنتج الكتلة المتبقية
5. أوجد عدد النوى المتفتتة عند اللحظة $t = 13h$

نعطي : $M(Na) = 24g/mol$ او $N_A = 6,022.10^{23}mol^{-1}$

التمرين رقم 15

نواة الكزينون $^{135}_{54}Xe$ إشعاعية النشاط β^- يتولد عن تفتتها نواة السيزيوم Cs

عمر النصف لنويدة هو : $t_{1/2} = 9{,}2h$

1. آكتب معادلة هذا التفتت محددا كل من A و Z .
2. علما أن كتلة عينة الكزينون $^{135}_{54}Xe$ عند اللحظة $t = 0$ هي m_0 و نشاطها هو a_0 ، و عند اللحظة $t = 9h$ يصبح النشاط الإشعاعي للعينة $a = 284Bq$.
   - 2.1 أعط تعبير النشاط الإشعاعي a بدلال a_0 و $t_{1/2}$ والزمن t .
   - 2.2 أحسب قيمة a_0 و إستنتج m_0 .
   - 2.3 حدد اللحظة t_1 التي يتفتت عندها 75% من الكتلة البدئية

نعطي : كتلة نواة الكزينون : $m(Xe) = 2{,}24.10^{-25}kg$

التمرين رقم 16

تتفتت نواة الراديوم $^{226}_{88}Ra$ لتعطي نواة الرادون $^{222}_{86}Rn$.

1) أكتب معادلة هذا التفتت محددا نوع النشاط الاشعاعي لنواة الراديوم .

2) عمر النصف لنواة الراديوم 226 هو $t_{1/2} = 1620ans$.

- 1.2) عرف عمر النصف وأوجد تعبيره بدلالة λ ثابتة النشاط الاشعاعي.
- 2.2) استنتج قيمة الثابتة λ .

3) نتوفر عند اللحظة $t = 0$ على عينة من الراديوم 226 كتلتها $m_0 = 0{,}1g$.

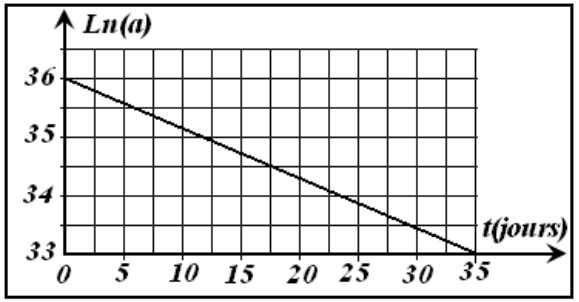
- 1.3) أحسب t_1 المدة الزمنية اللازمة لتفتت 15%من هذه العينة .
- 2.3) حدد عدد النوى N_0 الموجود في العينة عند اللحظة t=0 .
- 3.3) أحسب النشاط الإشعاعي a_0 لهذه العينة عند اللحظة $t = 0$ ثم أحسب النشاط الإشعاعي عند اللحظة t_1 .
- 4.3) ما عدد النوى المتبقية عند اللحظة t_1 .

ثابتة أفوكادرو : $N_A = 6{,}022.10^{23}mol^{-1}$.

التمرين رقم 17

يستعمل اليود 131 ، وهو إشعاعي النشاط β^- ، في الميدان الطبي للحصول على صورة إشعاعية لعضو من جسم الإنسان . حيث تُضخ جرعة من اليود الإشعاعي في جسم الإنسان ويعين موضع ذرات اليود (في الغدة الدرقية مثلا) بقياس تدفق الإشعاعات المنبعثة .

يعطي المخطط جانبه تغيرات $Ln(a)$ بدلالة الزمن حيث a هي النشاط الإشعاعي للعينة المضخة في الجسم عند اللحظة t



نعطي :

- ✓ $N_A = 6{,}022.10^{23}mol^{-1}$ -------- $M(I) = 131g/mol$
- ✓ بعض عناصر الجدول الدوري :

$_{51}Sb$	$_{52}Te$	$_{53}I$	$_{54}Xe$

1) أعط رمز نويدة اليود 131 وتركيب النواة التي تمثلها .

2) ما هي الدقيقة المنبعثة خلال تفتت نويدة اليود 131 ؟ أكتب معادلة التفتت النووي لنويدة اليود 131 وتعرف على النويدة المتولدة .

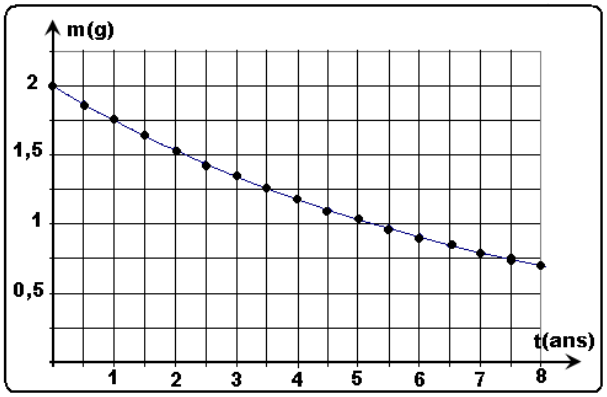
3) أوجد قيمة النشاط الإشعاعي a_0 للعينة عند اللحظة $t = 0$.

4)اعتماد المخطط السابق ، أوجد التعبير العددي للدالة $Ln(a) = f(t)$ ثم عين قيمة ثابتة النشاط الإشعاعي λ لليود 131

5)استنتج قيمة عمر النصف $t_{1/2}$.

6)عين قيمة m_0 كتلة عينة اليود المُضخة في جسم الإنسان

التمرين رقم 18



1) يستعمل الكوبالت المشع في الطب النووي لمعالجة بعض أمراض السرطان . يفسر النشاط الإشعاعي لنويدة الكوبالت $^{60}_{27}Co$ بتحول تلقائي لنوترون $^{0}_{1}n$ إلى بروتون $^{1}_{1}p$.

- 1.1) حدد، معللا جوابك، نوع النشاط الإشعاعي لنويدة الكوبالت
- 2.1) أكتب معادلة هذا التفتت وتعرف على النويدة المتولدة من بين النويدتين التاليتين : $_{28}Ni$; $_{26}Fe$

2) بين أن قانون التناقص الإشعاعي يمكن أن يكتب على الشكل : $m(t) = m_0.e^{-\lambda.t}$ حيث m الكتلة المتبقية من عينة من الكوبالت عند لحظة t و m_0 كتلة العينة عند أصل التواريخ $t = 0$.

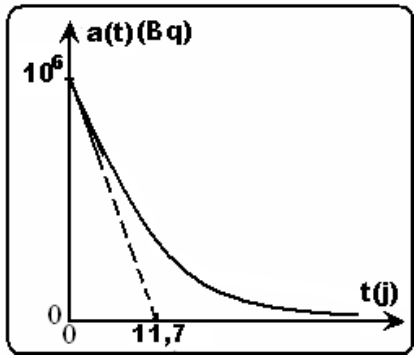
3)عرف عمر النصف $t_{1/2}$ وبين أنه في لحظة $t = n.t_{1/2}$، يصبح تعبير قانون التناقص الإشعاعي هو: $m = \frac{m_0}{2^n}$.

4) يمثل الشكل المقابل، منحنى تغيرات m كتلة الكوبالت المتبقية في العينة بدلالة الزمن .

- 1.4) عين مبيانيا $t_{1/2}$ ، عمر النصف للكوبالت ، ثم استنتج m_1 الكتلة المتبقية من الكوبالت عند اللحظة $t_1 = 10{,}5ans$.
- 2.4) بين أنه عند لحظة تاريخها $t = \tau$ بحيث τ هي ثابتة الزمن ، يكون لدينا العلاقة : $m = \frac{m_0}{e}$
- 3.4) حدد قيمة ثابتة الزمن τ
- 4.4) أوجد تعبير a_0 نشاط الكوبالت عند اللحظة $t = 0$ بدلالة τ و m_0 و N_A عدد أفوكادرو والعدد الكتلي A للكوبالت .
- 5.4) استنتج قيمة النشاط الإشعاعي a للكوبالت عند اللحظة $t = \tau$. نعطي $N_A = 6{,}022.10^{23}mol^{-1}$

التمرين رقم 19

اليود $^{131}_{53}I$ نظير إشعاعي النشاط β^- . يمثل المنحنى التالي تغيرات النشاط الإشعاعي a لعينة من اليود 131 بدلالة الزمن .



1) أكتب معادلة التحول النووي لليود مستعينا بالجدول التالي :

$_{51}Sb$	$_{52}Te$	$_{53}I$	$_{54}Xe$

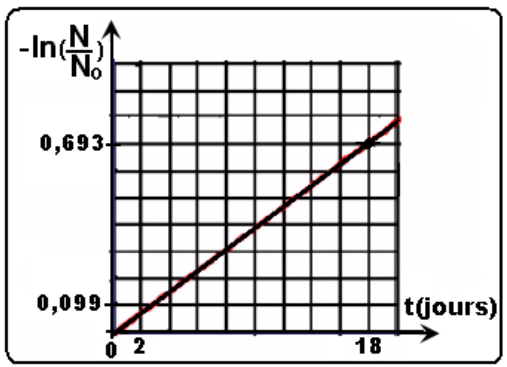
2) عرف نشاط عينة مشعة وحدد وحدته في النظام العالمي للوحدات .
3) حدد مبيانيا ثابتة الزمن τ واستنتج كلا من λ ثابتة النشاط الإشعاعي و $t_{1/2}$ عمر النصف .
4)أوجد a_0 قيمة النشاط الإشعاعي للعينة عند أصل التواريخ واستنتج N_0 عدد نوى اليود الأصلية .
5) أكتب تعبير كل من $a(t)$ و $N(t)$ بدلالة a_0 و t و τ .
6) أحسب a و N عند اللحظة $t = 1an$. استنتج .

التمرين رقم 20

التوريوم $^{227}_{90}Th$ نظير مشع لعنصر التوريوم ، خلال تفتتها تبعث دقائق ألفا .
1) أكتب معادلة تفتت هذه النواة ثم تعرف على النواة المتولدة من خلال الجدول التالي :

$_{85}At$	$_{86}Rn$	$_{87}Fr$	$_{88}Ra$	$_{89}Ac$

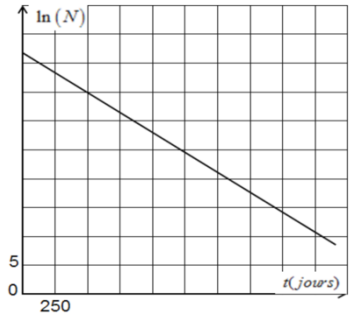
2) أحسب عدد النوى الإشعاعية البدئية N_0 الموجود في عينة من التوريوم كتلتها $m_0 = 1\mu g$.
نعطي : $N_A = 6{,}022.10^{23}mol^{-1}$ و $M(Th) = 227g/mol$
3) نتوفر في البداية على عينة تحتوي على N_0 نويدة مشعة من التوريوم وعند اللحظة t يصبح عدد النويدات هو N . يمثل المبيان التالي تغيرات الدالة $-Ln\left(\frac{N}{N_0}\right) = f(t)$



1.3) أكتب قانون التناقص الإشعاعي .
2.3) إعط تعريف عمر النصف لنواة مشعة ثم بين أنه يرتبط بثابتة النشاط الإشعاعي λ بالعلاقة : $t_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda}$.
3.3) اعتمادا على المبيان ، حدد ثابتة النشاط الإشعاعي λ ثم عمر النصف $t_{1/2}$.

التمرين رقم 21

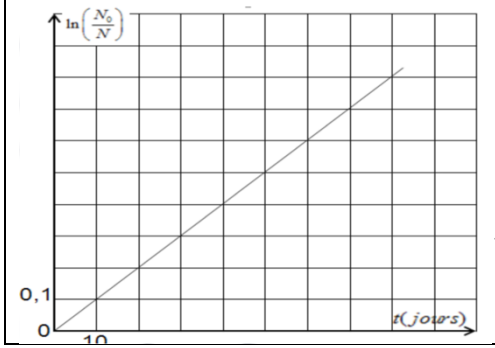
نويدة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ إشعاعية النشاط ينتج عن تفتها نويدة الرصاص $^{206}_{82}Pb$



1. أكتب معادلة تفتت هذه النويدة و حدد طبيعة نشاطها
2. ليكن N عدد نوى البولونيوم 210 في عينة عند اللحظة t يمثل المنحنى أسفله تغيرات $Ln(N)$ بدلالة الزمن
حدد مبيانيا :
2.1. عدد النوى N_0 البدئي للبولونيوم 210 في العينة
2.2. ثابتة النشاط الإشعاعي λ للبولونيوم 210
3. استنتج a_0 النشاط البدئي للعينة بالبيكريل

التمرين رقم 22

النواة $^{227}_{90}Th$ نظير مشع لعنصر التوريوم تتفتت مصدرة الإشعاع α
1.
أ- ما معنى نظير مشع
ب- تركيب نواة التوريوم المشع.
ت- اكتب معادلة التفتت الإشعاعي النواة التوريوم المشع مستعينا بالجدول أسفله
2. أحسب عدد النوى N_0 المتواجدة في عينة من التوريوم كتلتها $m_0 = 1.10^{-3}mg$
3. عند اللحظة $t = 0$ نتوفر على عينة N_0 من نوى التوريوم المشعة
يمثل المبيان في الشكل جانبه . تغيرات $Ln(\frac{N_0}{N})$ بدلالة الزمن t حيث N عدد نوى التوريوم المشع عن اللحظة t
3.1. أكتب قانون التناقص الإشعاعي
3.2. عرف زمن عمر النصف
3.3. من المبيان أوجد تابثة التفتت الإشعاعي λ وزمن نصف العمر لنواة التوريوم $t_{1/2}$
3.4. حدد اللحظة t، التي تكون عندها النسبة $\frac{N_0}{N} = \sqrt{3}$



التمرين رقم 23

أصبح الطب النووي من بين أهم الاختصاصات في العصر الحالي، حيث يستعمل الطب النووي سواء في تشخيص أو في علاج بعض الأمراض. ويعتمد على العلاج بالإشعاع النووي لتدمير الأورام السرطانية بقدفها بالاشعاع β^- المنبعث من الكوبالط $^{60}_{27}Co$:

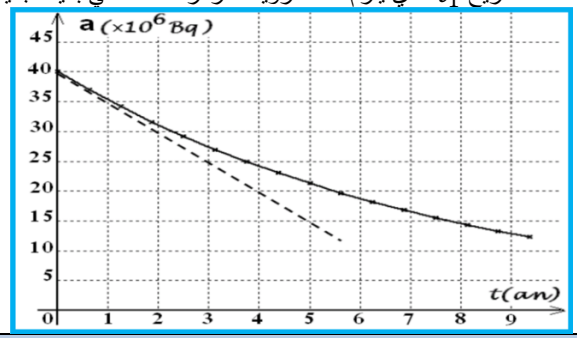
1. أكتب معادلة تفتت نويدة الكوبالط $^{60}_{27}Co$ ، علما أن النويدة المتولدة هي نويدة النيكل $^{A}_{Z}Ni$
2. توصل مركز استشفائي بعينة من الكوبالط $^{60}_{27}Co$ كتلتها m_0 ، عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ ، ثم انطلقت عملية تتبع تطورها عن طريق قياس نشاطها الإشعاعي (a) عند لحظات مختلفة .

يمثل الشكل جانبه منحنى الدالة $a = f(t)$

2.1 .عين مبيانيا كل من عمر النصف $t_{1/2}$ الكوبالط وثابتة الزمن τ

2.2 .عين النشاط البدئي للعينة a_0 ، ثم تحقق أن الكتلة الموافقة ل لعينة البدئية التي توصل بها المركز هي : $m_0 = 1\mu g$

2.3 .نقبل أن العينة المتوصل بها تصبح غير فعالة في العلاج عندم يصبح نشاطها $a = 0{,}25.a_0$ حد د التاريخ t_1 الذي يلزم عنده تزويد المركز الاستشفائي بعينة جديدة من الكوبالط



التمرين رقم 24

لتأريخ أو تتبع تطور بعض الظواهر الطبيعية، يلجا العلماء إلى طرائق وتقنيات مختلفة تعتمد أساسا على قانون التناقص الإشعاعي.

من بين هذه التقنيات تقنية التأريخ بواسطة الأرونيوم الرصاص

المعطيات :

الكتلة المولية للأرانيوم : $M(^{238}U) = 238g/mol$

الكتلة المولية للرصاص : $M(^{206}Pb) = 206g/mol$

عمر النصف العنصر الأورانيوم 238 : $t_{1/2} = 4{,}5.10^9 ans$

تتحول نويدة الأورانيوم 238 الإشعاعية النشاط إلى نويدة الرصاص 206 عبر سلسلة متتالية من إشعاعات β^- و إشعاعات α ننمذج هذه التحولات النووية بالمعادلة الحصيلة : $^{226}_{88}Ra \rightarrow ^{206}_{82}Pb + x\,^{0}_{-1}e + y\,^{4}_{2}He$

1. دراسة نواة الأورانيوم :

1.1. بتطبيق قانوني الانحفاظ حدد كل من العددين x و y المشار في المعادلة الحصيلة

1.2. أعط تركيب نواة الأورانيوم $^{238}_{92}U$

2. تأريخ صخرة معدنية بواسطة الأورانيوم – الرصاص:

نجد الرصاص والأورانيوم بنسب مختلفة في الصخور المعدنية حسب تاريخ تكونها . نعتبر أن تواجد الرصاص في بعض الصخور المعدنية ينتج فقط عن التفتت التلقائي للأورانيوم 238 خلال الزمن. نتوفر على عينة من صخرة معدنية تحتوي عند لحظة تكونها، التي نعتبرها أصلا للتواريخ $t = 0$ ، على عدد من نوى الأورانيوم $^{238}_{92}U$ تحتوي هذه العينة، عند لحظة t ، على الكتلة $m_U(t) = 10g$ من الاورانيوم 238 و الكتلة $m_{Pb}(t) = 0{,}01g$ من الرصاص 206

2.1. أثبت أن تعبير عمر الصخرة المعدنية هو : $t = \frac{t_{1/2}}{\ln(2)}.Ln\left(1 + \frac{m_{Pb}(t).M(^{238}U)}{m_U(t).M(^{206}Pb)}\right)$

2.2. أحسب t بالسنة.

التمرين رقم 25

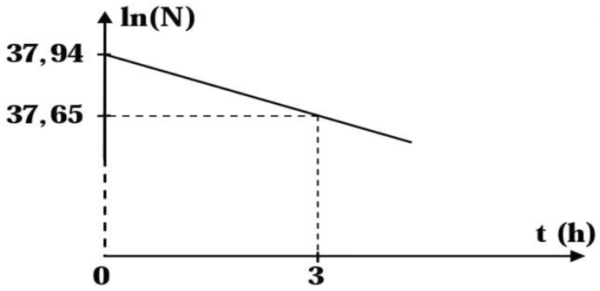
يستعمل الأستات 211 ، إشعاعي النشاط α ، في الطب النووي لتشخيص وتتبع تطور بعض الأورام السرطانية. ينتج عن نواة الأستات $^{211}_{85}At$ النظير $^{x}_{y}Bi$ لعنصر البيزموث. تمثل الوثيقة جانبه منحنى تغيرات $Ln(N)$ بدلالة t مع N عدد نوى الأستات 211 المتبقية عند اللحظة t .

1. نواة البيزموت الناتجة عن تفتت النواة $^{211}_{85}At$ هي :

■ $^{208}_{84}Bi$ ■ $^{207}_{83}Bi$ ■ $^{207}_{82}Bi$ ■ $^{206}_{83}Bi$

2. يساوي عمر النصف $t_{1/2}$ للأستات 211 :

$t_{1/2} = 7{,}17h$ − − − $t_{1/2} = 5{,}50$ − − − $t_{1/2} = 27{,}30h$ − − − $t_{1/2} = 4{,}19h$



ذ: زكرياء الطوس