التمرين ①

إن اليود 131 مشع من نمط β^- و له زمن نصف عمر $t_{1/2}=8\,jours$

1/ اكتب معادلة تفكك هذا العنصر موضحا قوانين الإنحفاظ.

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

2/ أكتب قانون التناقص الإشعاعي $N(t)$ موضحا مدلول كل مقدار فيه .

3/ بين أن ثابت التفكك λ يعطى بالعبارة: $\lambda=\frac{Ln2}{t_{1/2}}$ ثم أحسب قيمته

4/ نعتبر عينة من اليود 131 نشاطها الإبتدائي هو $A_0=3,2\times10^7\,Bq$

أ)أكتب قانون النشاط الإشعاعي $A(t)$ ثم بين أن : $A(t)=A_0.2^{-\frac{t}{t_{1/2}}}$

ب) احسب بطريقتين مختلفتين النشاط الإشعاعي للعينة في اللحظات :

$t_1=8j$ ، $t_2=16j$ ، $t_3=24j$ ، ..... ، $t_n=8n\,j$

ج) استنتج بطريقتين مختلفتين اللحظة التي يصبح فيها نشاط العينة $10^6\,Bq$ ما هو عدد الأنوية المشعة المتبقية عندئذ ؟

د) أوجد الزمن اللازم لتفكك 99% من أنوية اليود الإبتدائية

5/ أ) باستعمال اللحظات t_1 ، t_2 ، t_3 ، .... مثل بدقة المنحنى $A=f(t)$

ب) عين بيانيا ثابت الزمن τ ثم تأكد من قيمته حسابيا .

ج)ما هو نشاط العينة عند $t=5\tau$ ؟ ماذا تستنتج ؟ تحقق من ذلك بيانيا

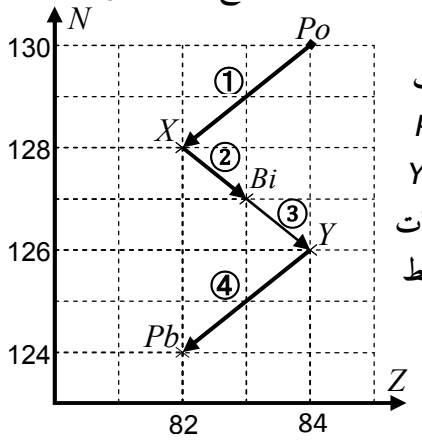
التمرين ②

الوثيقة المرفقة تمثل التفككات المتسلسلة لنواة البولونيوم Po

1/حدد طبيعة النواتين X و Y

2/أكتب معادلات التفككات ① ، ③ و ④ ثم استنتج نمط الإشعاع المنبعث

3/ عند اللحظة $t=0$ لدينا عينة من البولونيوم ^{210}Po كتلتها $m_0=10^{-2}\,g$ و زمن نصف عمر لـ ^{210}Po هو $t_{1/2}=138\,j$



أ – أحسب عدد الأنوية الإبتدائية N_0

ب – استنتج قيمة النشاط الإبتدائي A_0 لهذه العينة

ج – عند اللحظة $t=1000\,j$ وجدنا أن $X\%$ من العينة قد تفكك.

أحسب قيمة $X\%$

د – أحسب اللحظة t التي تتفكك فيها ثُلُثْ من عدد الأنوية الإبتدائية

هـ - ما هو الزمن اللازم لكي يبقى 70 % من العينة المشعة الإبتدائية .

4 - أحسب عدد التفككات α و عدد التفككات β^- الذي يؤدي إلى تحول نواة ^{214}Po إلى النواة ^{206}Pb

التمرين ③

نواة البيريليوم $^{10}_{4}Be$ هي نواة مشعة تصدر الإشعاع β^- ، و ينتج عن تفككها نواة $^{A}_{Z}X$. يعطى $_3Li$ ، $_4Be$ ، $_5B$ ، $_6C$

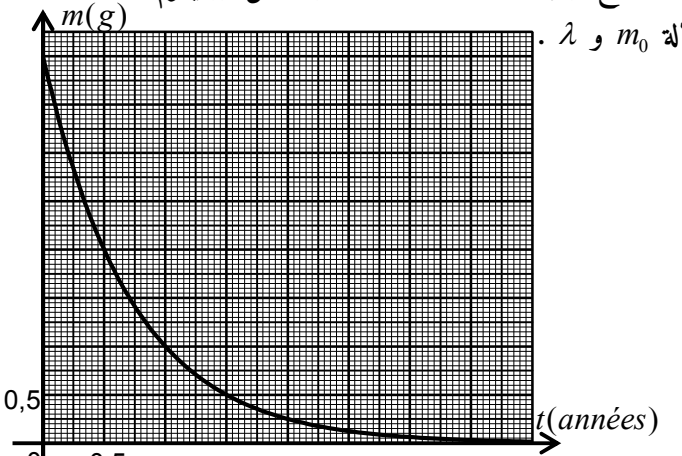
1 – أ – اكتب معادلة التفكك النووي محددا قيمتي A و Z .

ب – كيف نفسر انبعاث جسيمات β^- .

2 – مكنت المتابعة الزمنية لتطور الكتلة m لعينة من البيريليوم كتلتها الإبتدائية m_0 من رسم المنحنى البياني الموضح بالشكل المقابل.

أ – اكتب عبارة قانون التناقص الإشعاعي بدلالة N_0 (عدد الأنوية الإبتدائية) و ثابت التفكك λ .

ب – استنتج عبارة الكتلة $m(t)$ للعينة المتبقية من البيريليوم عند اللحظة t بدلالة m_0 و λ .



3–أ– عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ ثم أوجد عبارته بدلالة λ

ب– عين بيانيا زمن نصف عمر البيريليوم و استنتج قيمة λ بالوحدة s^{-1}

جـ - احسب عدد الأنوية المتفككة عند $t=1année$.

4 – قسنا بواسطة عداد جيجر النشاطية A لعينة من البيريليوم 10 فوجدنا $A=1,06\times10^{15}\,Bq$.

أ – احسب الكتلة m للبيريليوم 10 المتسببة في هذه النشاطية .

ب – استنتج عمر هذه العينة .

المعطيات: $N_A=6,02\times10^{23}\,mol^{-1}$ ، $1an=365,25\,jours$

التمرين ④

❶النشاط الإشعاعي لـ $1g$ من الإيريديوم $^{192}_{77}Ir$ هو $A=3,4\times10^{14}\,Bq$

1 – جد عدد أنوية الإيريديوم N الموجودة في $m=1g$ من العينة .

2 – استنتج $t_{1/2}$ نصف العمر للإيريديوم.

❷تفككت $\frac{9}{10}$ من الأنوية لعينة مشعة خلال زمن $t=8ans$ أوجد $t_{1/2}$

❸عينة من البيزموت $^{210}_{83}Bi$ كتلتها $m_0=1g$ و بعد مرور 10 أيام وجد أن الكتلة الباقية $m=0,25g$. أحسب λ و A_0

❹عينة من البيزموت $^{212}_{83}Bi$ كتلتها $m_0=1g$ تصدر $5,4.10^{17}$ دقيقة α خلال ثانية. عين A_0 ثم λ ، τ و $t_{1/2}$.

❺إن عينة من اليورانيوم $^{238}_{92}U$ كتلتها $1mg$ تصدر 740 جسيمة α في الدقيقة .أحسب ثابت التفكك λ و زمن نصف العمر $t_{1/2}$.

❻الكزينون $^{135}_{54}Xe$ مشع β^- زمن نصف عمره $t_{1/2}=9,2h$ نعتبر عينة منه نشاطها في اللحظة $t=9h$ هو $A=284Bq$ أحسب نشاط هذه العينة A_0 و كتلتها m_0 في اللحظة $t=0$.

التمرين ⑤

إن نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ إشعاعية النشاط α ، أعطت قياسات نشاط عينة مشعة منه في اللحظتين $t_1=90\,j$ و $t_2=180\,j$ على التوالي القيمتين : $A_1=8\times10^{20}\,Bq$ و $A_2=5,1\times10^{20}\,Bq$.

1) احسب نصف عمر البلونيوم 210 باليوم (j) ثم بالثانية (s)

2)جد عدد الأنوية $^{210}_{84}Po$ التي تفككت خلال المدة $\Delta t=t_2-t_1$

3) أحسب قيمة النشاط الإشعاعي الإبتدائي A_0

4)أحسب حجم الهليوم الناتج في الشروط النظامية عند t_1

التمرين ①

أتمم المعادلات النووية التالية مع ذكر النمط الإشعاعي الموافق :

1/ $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{A}_{Z}Th + {}^{4}_{2}He$ 2/ $^{12}_{7}N \rightarrow {}^{12}_{6}C + {}^{A}_{Z}X$

3/ $^{137}_{55}Cs \rightarrow {}^{137}_{Z}Ba + {}^{0}_{-1}e$ 4/ $^{99}_{Z}Tl^{*} \rightarrow {}^{A}_{43}X + {}^{0}_{0}\gamma$

5/ تعطى المعادلة التالية : $^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{A}_{84}Po + x\,{}^{4}_{2}He + 4\,{}^{0}_{-1}e$.عين x و A

6/ تعطى المعادلة الإجمالية للتحول المتدرج من اليورانيوم 238 إلى الرصاص 206 بـ : $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\,{}^{4}_{2}He + y\,{}^{0}_{-1}e$

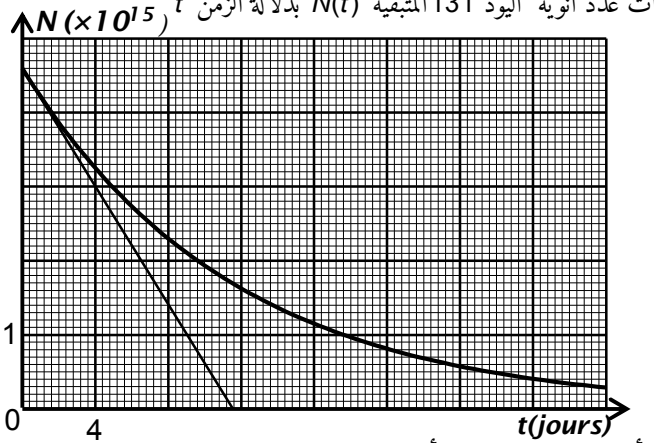
- حدد عدد التفككات α و عدد التفككات β

التمرين ②

إن نظير اليود $^{131}_{53}I$ مشع يتفكك إلى الكزينون $^{131}_{54}Xe$ ، يستعمل في مجال الطب ، لدراسة عمل الغدة الدرقية .

1 – أكتب معادلة تفكك اليود131 مذكرا بالقوانين المستعملة ونمط التفكك

2 – ندخل في جسم مريض عينة من اليود 131 كتلتها m_0 . يمثل البيان تغيرات عدد أنوية اليود 131 المتبقية $N(t)$ بدلالة الزمن t



أ – أوجد من البيان عدد الأنوية الإبتدائية N_0 ثم استنتج الكتلة m_0

ب – عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ ، و حدد قيمته من البيان

ج/ عرف ثابت الزمن τ لنواة مشعة و حدد قيمته من البيان بطريقتين مختلفتين

د/ استنتج ثابت التفكك الإشعاعي λ بطريقتين مختلفتين. مقدر بال s^{-1}

هـ/ إن الكشف على المريض يحدث بعد شهر واحد من لحظة الحقن

أوجد بيانيا عدد أنوية اليود 131 المتبقية لحظة الكشف $(1mois = 30jours)$

و / ما هو الزمن اللازم لتفكك 75% من العينة المشعة الإبتدائية .

3 – عرف النشاط الإشعاعي A و أكتب عبارته الحرفية بدلالة عدد أنوية اليود المتبقية في العينة $N(t)$

استنتج النشاط الإبتدائي A_0 للعينة لحظة الحقن و النشاط A لحظة الكشف.

التمرين ③

السيزيوم $^{134}_{55}Cs$ نظير مشع زمن نصف عمره $t_{1/2} = 2ans$. منبع مشع يحتوي على عينة منه كتلتها $m_0 = 1mg$ عند اللحظة $t = 0$.أحسب ما يلي :

1 – عدد الأنوية المشعة الإبتدائية N_0 2 – ثابت النشاط الإشعاعي λ

3 – ثابت الزمن τ بال ans 4 – النشاط الإشعاعي الإبتدائي A_0

5 – أ/ أكتب قانون التناقص الإشعاعي $N(t)$

ب/ أحسب عدد أنوية السيزيوم الموجودة في العينة عند اللحظة $t_1 = 6mois$

استنتج نشاط العينة و كتلة السيزيوم المتبقية عندئذ .

ج / ما هو الزمن اللازم كي يصبح عدد الأنوية المشعة ربع الأنوية الإبتدائية ؟

د/ ما هو الزمن اللازم لتفكك 40% من الأنوية الإبتدائية

6 – أ/ أكتب عبارة قانون النشاط الإشعاعي $A(t)$

ب/ أحسب قيمة النشاط في اللحظات : $3t_{1/2}$ ، τ ، $t = nt_{1/2}$ (n عدد طبيعي)

ج / أرسم المنحنى البياني $A = f(t)$ مستعينا بالقيم السابقة

د / أحسب المدة الزمنية كي يصبح النشاط $\frac{1}{10}$ من قيمته الإبتدائية ثم تحقق من ذلك بيانيا . **يعطى :** $N_A = 6{,}02.10^{23}mol^{-1}$ ، $1ans = 365jours$

التمرين ④ (أسئلة هذا التمرين مستقلة.)

1 – الفوسفور $^{32}_{15}P$ مشع β^- زمن نصف عمره $t_{1/2} = 14{,}3j$.عينة منه لها نشاط $A_0 = 1{,}2 \times 10^{16}Bq$.أحسب قيم كل من : λ ، N_0 و m_0

2 – إن التوريوم $^{227}_{90}Th$ مشع α زمن نصف عمره $t_{1/2} = 18{,}3j$. أحسب نشاط عينة من التوريوم كتلتها $1mg$

3 – عينة من الراديوم 226 كتلتها $m_0 = 1g$ تصدر $3{,}62 \times 10^{10}$ جسيمة α في الثانية. أحسب زمن نصف عمر الراديوم .

4 – مادة مشعة زمن نصف عمرها $t_{1/2} = 30{,}2ans$ ما هو الزمن اللازم لتفكك 99,9% من الأنوية الإبتدائية

5 – تفككت $\frac{9}{10}$ من الأنوية لعينة مشعة خلال زمن $t = 8ans$. أوجد $t_{1/2}$

6 – عينة من البيزموت $^{210}_{83}Bi$ كتلتها $m_0 = 1g$ و بعد مرور 10 أيام وجد أن الكتلة الباقية $0{,}25g$. أحسب λ و قيمة النشاط الإبتدائي A_0

التمرين ⑤

منبع مشع كتلته m_0 يحتوي على نظير البيزموت ^{212}Bi المشع لـ α و γ

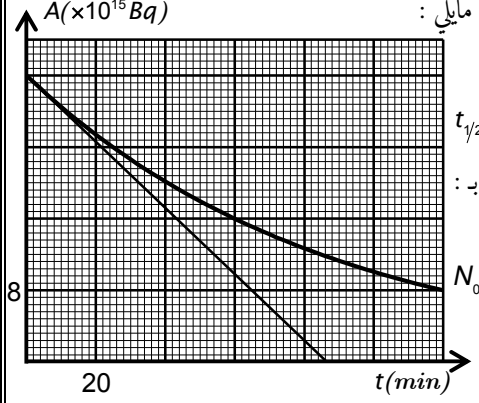
1 – ما المقصود بـ : - النظير المشع - الإشعاع α - الإشعاع γ

و ما سبب إصدار النواة لإشعاعات γ

2 – أكتب معادلة التفكك يعطى : ^{81}Tl ، ^{83}Bi

3 – تم استخراج المنحنى $A = f(t)$ الموضح في الشكل .

بالإعتماد على البيان عين مايلي :



أ/ النشاط الإبتدائي A_0

ب/ زمن نصف العمر $t_{1/2}$

يتعلق زمن نصف العمر بـ :

- درجة الحرارة
- عدد الأنوية الإبتدائية N_0
- طبيعة النظير المشع .

اختر الإجابة الصحيحة .

ج/ بين أن المماس للمنحني عند $t = 0$ يقطع محور الزمن في اللحظة $t = \tau$ و استنتج ثابت الزمن τ

4 – أحسب قيمة m_0 و كتلة البيزموت بعد $60h$.

5 – ما هو حجم غاز الهيليوم الذي نتحصل عليه في اللحظة τ في الشروط النظامية

6 – عبر عن عدد الأنوية المتفككة $N_d(t)$ بدلالة : t ، N_0 و λ

و استنتج أن حجم غاز الهيليوم المتكون في كل لحظة يعطى بالعلاقة :

$$V_{He} = \frac{N_0 V_m}{N_A}\left(1 - e^{-\lambda t}\right)$$

7 – نعتبر أن العينة تصبح غير نشيطة بعد اللحظة $t = 7{,}2t_{1/2}$. ما هي النسبة المئوية للأنوية المتفككة حينئذ ؟ و ما هو حجم الهيليوم المتكون آنذاك ؟

يعطى : $N_A = 6{,}02.10^{23}mol^{-1}$ ، $V_m = 22{,}4L.mol^{-1}$

التمرين ①

إليك مستخرج من الجدول الدوري للعناصر الكيميائية :

$_{20}Ca$	$_{82}Pb$	$_{22}Ti$	$_{23}V$	$_{84}Po$	$_{25}Mn$

تتفكك نواة البيزموث $^{210}_{83}Bi$ بنشاط إشعاعي β^- و يرافقه إشعاع γ

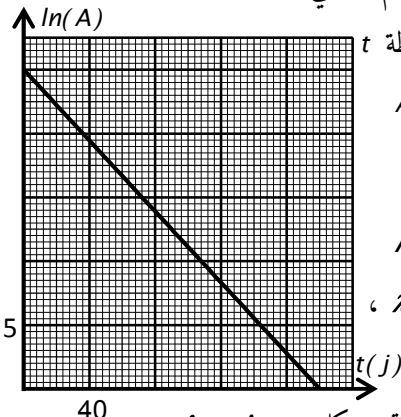
1 – أكتب المعادلة المعبرة عن التحول النووي الحادث و بين كيف نتج الإلكترون المرافق للإشعاع .

2 – نعتبر عينة من البيزموث 210 عدد أنويتها $N(t)$ عند اللحظة t

أ – عبر عن عدد الأنوية المتفككة $N_d(t)$ بدلالة كل من : t ، N_0 و λ

ب – مثل كيفيا تطور عدد الأنوية المتفككة $N_d(t)$ بدلالة الزمن.

3 – بواسطة برنامج خاص تم رسم المنحني $lnA = f(t)$ ، حيث A النشاط الإشعاعي للعينة في اللحظة t



أ – عرف النشاط الإشعاعي A

ب – علما أن : $A = -\frac{dN}{dt}$

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

ج – عبر عن $lnA(t)$ بدلالة λ ، t ، lnA_0

د – أكتب العبارة البيانية ثم استنتج كل من A_0 و λ

هـ - استنتج $t_{1/2}$ بطريقتين مختلفتين(حسابيا و بيانيا) و الكتلة الإبتدائية m_0

4 – عين بيانيا اللحظة التي يصبح فيها النشاط A مساويا إلى 1% من النشاط الإبتدائي A_0 ثم عبر عنها بدلالة τ ثابت الزمن و تحقق من هذه النتيجة باستعمال العلاقة المستخرجة في السؤال 3 –ب .

أحسب عندئذ عدد أنوية البيزموث المتبقية في العينة .

التمرين ②

نعتبر عينة من الرادون $^{222}_{86}Rn$ كتلتها عند اللحظة $t = 0$ هي $m_0 = 1mg$

1 – عبر عن الكتلة المتبقية m بدلالة m_0 ، $t_{1/2}$ و t

2 – نقيس التناقص في الكتلة المتبقية m بدلالة الزمن فنحصل على جدول القياسات التالي :

$t(j)$	0	1	2	3	4	5	6
$m(mg)$	1	0,835	0,697	0,582	0,486	0,406	0,339
$-ln(\frac{m}{m_0})$							

أكمل الجدول السابق ثم أرسم البيان $-ln(\frac{m}{m_0}) = f(t)$ باستعمال سلم الرسم :

$(yy') : 1cm \to 0,1$ و $(xx') : 1cm \to 1j$

3 – بين أن العلاقة المستنتجة في السؤال 1 – تتوافق تماما مع البيان

4 – بالإعتماد على البيان :

أ – استنتج قيمة $t_{1/2}$ بطريقتين مختلفتين .

ب – حدد اللحظة التي تتفكك فيها 60% من الكتلة الإبتدائية .

4 – أحسب قيمة N_0 ثم استنتج قيمة A_0

5 – ما هي قيمة النشاط الإشعاعي بعد 300يوم ؟ هل يمكن اعتبار العينة مشعة بعد هذه المدة ؟ علل .

المعطيات : $m(^{222}_{86}Rn) = 221,97039u$ ، $1u = 1,66 \times 10^{-27} Kg$

التمرين ③

أعطى قياس نشاط الكربون 14 المتواجد في بقايا عظام قديمة **110** تفكك في الساعة و في كل ***1g*** من الكربون ، في حين أعطت عينة مرجعية حديثة نشاط قدره **13.6** تفكك في الدقيقة لكل ***1g*** من الكربون .

1 –أ- أحسب A_0 النشاط الإبتدائي للعظام لحظة الوفاة و النشاط A للعظام القديمة لحظة العثور.

ب –أرسم المنحني البياني الذي يعطي A بدلالة الزمن ، مستعينا باللحظات $t_{1/2}$ ، $2t_{1/2}$ ، $3t_{1/2}$ ، $4t_{1/2}$ ، $5t_{1/2}$.

2 –عين انطلاقا من المنحني ، عمر العظام القديمة.

3 –بين أن العمر t للعينة المقدر بالسنوات يمكن حسابه بالعلاقة :

$t = 8033 \ln \frac{A_0}{A}$. أحسب هذا العمر t . هل تتوافق مع القيمة البيانية

4 – في أية حقبة عاش هذا الكائن الحي علما أن القياسات تمت سنة 2008م

التمرين ④

تمتص جميع النباتات الكربون C الموجود في الجو $(^{12}C, ^{14}C)$ خلال عملية التنفس ، حيث تبقى النسبة $\frac{N(^{14}C)}{N(^{12}C)} = 1,2 \times 10^{-12}$ في النباتات ثابتة خلال حياتها. عند موت النبات تتناقص هذه النسبة نتيجة تفكك الكربون $^{14}_{6}C$

1 – لتحديد عمر قطعة خشب قديم ، قيس النشاط الإشعاعي لعينة منها كتلتها $m = 300mg$ عند لحظة t فوجد 0,023 تفككا في الثانية .

أخذت عينة لها نفس الكتلة السابقة من شجرة حية فوجد أن كتلة الكربون 12 فيها هي $150mg$.

أ – احسب عدد أنوية الكربون ^{12}C و استنتج عدد أنوية الكربون ^{14}C في العينة التي أخذت من الشجرة الحية.

ب – احسب النشاط الإشعاعي الإبتدائي A_0 ، ثم حدد عمر قطعة الخشب.

ج – استنتج سنة قطع الشجرة التي انحدر منها الخشب القديم علما أن القياسات تمت سنة 2015م

تعطى : $N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$ ، $1an = 31536 \times 10^3 s$

$t_{1/2}(^{14}_{6}C) = 5730ans$

التمرين ①

نعتبر النواتين التاليتين : $^{30}_{15}P$ ، $^{32}_{15}P$

1 – أعط تركيب هاتين النواتين . 2 – ما ذا تمثلان ؟

3 – ما هو رمز الأنوية التالية : $(Z = 27, N = 28)$ ، $(N = 36, A = 64)$

تعاريف للحفظ :

1 – عرف العنصر الكيميائي . 2 – عرف النظائر . 3 – عرف النواة المشعة .

4 – عرف النواة المستقرة . 5 – ما هي نتائج التفكك النووي ؟

6 – عرف الإشعاعات α ، β^+ ، β^- و γ .

7 – أكتب معادلات مختلف التفككات .

8 – عرف زمن نصف العمر ، ثابت الزمن ، ثابت النشاط الإشعاعي ؟

9 – ما هو تعريف النشاط الإشعاعي A ؟ ما هو تعريف البيكرال

التمرين ②

باستعمال قانوني الإنحفاظ أتمم المعادلات النووية مع ذكر النمط الإشعاعي ان أمكن :

1/ $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{A}_{Z}Th + {}^{4}_{2}He$ 2/ $^{12}_{7}N \rightarrow {}^{12}_{6}C + ...$

3/ $^{A}_{55}Cs \rightarrow {}^{137}_{Z}Ba + ... \ (\beta^-)$ 4/ $^{121}_{51}Sb + ... \rightarrow {}^{121}_{52}Te + {}^{1}_{0}n$

5/ $^{210}_{\cdots}Bi \rightarrow {}^{\cdots}_{84}Po + {}^{\cdots}_{-1}\cdots + {}^{\cdots}_{\cdots}\cdots$ 6/ $^{A}_{Z}X + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{133}_{57}La + 4\,{}^{1}_{0}n$

7– تعطى المعادلة التالية : $^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{A}_{84}Po + x\,{}^{4}_{2}He + 4\,{}^{0}_{-1}e$. عين x و A

8– ما هو عدد الدقائق α و β^- الصادرة من تفكك $^{238}_{92}U$ إلى $^{206}_{82}Pb$.

التمرين ③

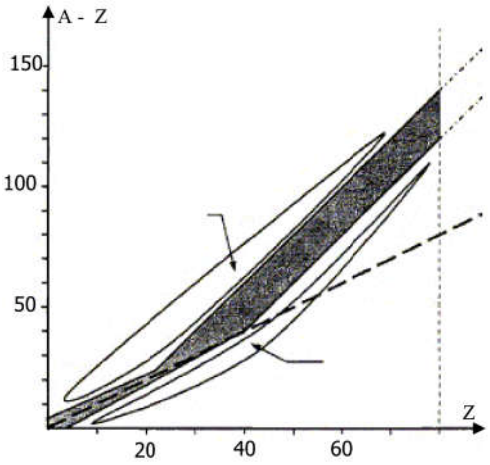
يمثل الشكل أسفله جزءا من مخطط سقري .

1 – ما ذا تمثل المنطقة الملونة ؟ أين تتموضع هذه المنطقة بالنسبة لـ $Z > 20$ ؟ و ما هي أهم خصائص الأنوية المتواجدة فيها على المجالين $Z < 20$ و $20 < Z < 83$ ؟

2 – ما نوع النشاط الإشعاعي لنواة لها وفرة في عدد النترونات مقارنة بعدد البروتونات ؟ و ضح على المخطط مكان وجود هذه الأنوية .

3 – ما نوع النشاط الإشعاعي لنواة لها وفرة في عدد البروتونات مقارنة مع عدد النترونات ؟ و ضح على المخطط مكان وجود هذه الأنوية .

4 – باستعمال المخطط $(N - Z)$ حدد نوع النشاط الإشعاعي الممكن أن يحدث للنواتين $^{152}_{70}Yb$ و $^{30}_{15}P$ ؟



التمرين ④

نريد دراسة عدم استقرار بعض الأنوية باستعمال المخطط $(N - Z)$ ، الأنوية الممثلة في هذا المخطط هي الأنوية المستقرة حيث عدد بروتوناتها : $1 < Z < 8$.

1 – كيف تتوضع هذه الأنوية المستقرة ؟

2 –نعتبر الأنوية التالية : $^{13}_{5}B$ ، $^{12}_{5}B$ ، $^{8}_{5}B$ ، $^{14}_{6}C$ ، $^{11}_{6}C$ ، $^{16}_{7}N$ ، $^{13}_{7}N$ ، $^{12}_{7}N$

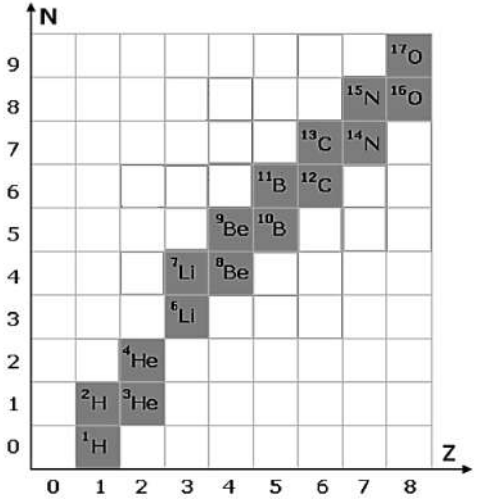
أ –ضع هذه الأنوية في الخانات الموافقة ثم حدد من بينها :

- الأنوية المشعة ذات نمط تفكك β^- ● الأنوية المشعة ذات نمط تفكك β^+

ب –ما الذي يميز كل مجموعة .

3 –ماذا تمثل كل من الجسيمات β^- و β^+ ؟ فسر بمعادلات هذان النمطين ؟

4 –أكتب معادلة تفكك كل من الكربون 14 و الأزوت 13 ثم مثل كل تحول بسهم على المخطط .



التمرين ⑤

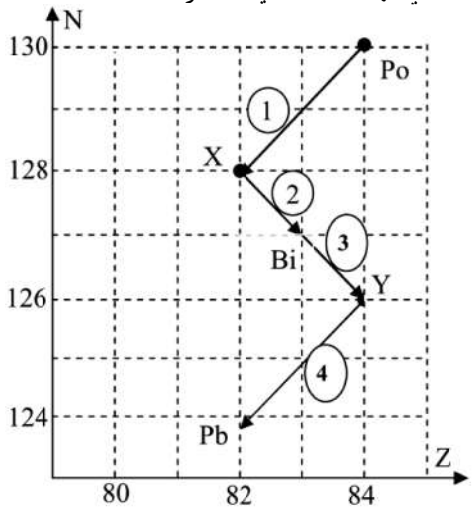
يعطى المخطط الممثل في الشكل التالي التفككات المتسلسلة لنواة البولونيوم Po

1 – حدد الرمزين للنواتين $^{A}_{Z}X$ و $^{A'}_{Z'}Y$

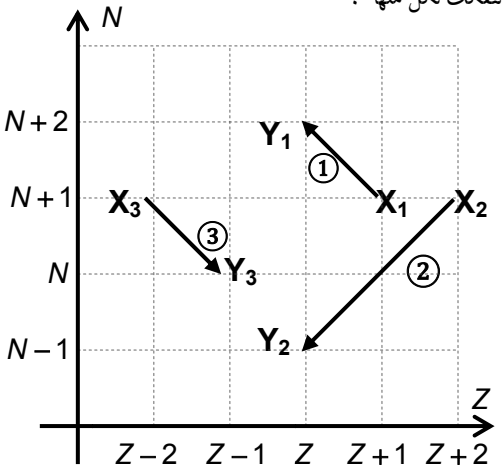
2 – أكتب معادلات التفككات ① ، ② ، ③ و ④ ثم استنتج نوع النشاط الإشعاعي بالنسبة لكل تفكك .

3 – نظريا يمكن الحصول على النواة Bi بنمطين من التفكك أذكرهما مع التعليل و أكتب معادلة لكل منهما .

4 – النواة Pb لايمكنها التفكك . كيف تفسر ذلك ؟



5 – حدد أنماط التفككات ① ، ② ، ③ في المخطط (N, Z) أسفله ثم أكتب معادلة التفكك لكل منها .



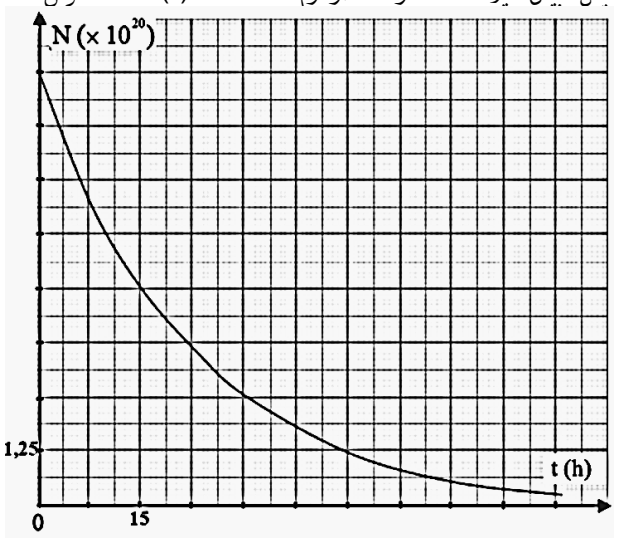
التمرين ⑥

إن نواة الصوديوم $^{24}_{11}Na$ مشعة تصدر جسيمات β^- و إشعاعات γ

1 – أكتب معادلة تفكك الصوديوم 24 ، محددا نواة البنت من بين الأنوية التالية :

$_{10}Ne$ ، $_{12}Mg$ ، $_{13}Al$ ، $_{14}Si$

2 – بمثل البيان تغيرات عدد أنوية الصوديوم 24 المشعة $N(t)$ بدلالة الزمن t



1 – عين بيانيا عدد الأنوية الإبتدائية N_0

2 – أعط العبارة التي تمكننا من حساب m_0 كتلة العينة عند $t = 0$ ثم أحسب قيمة m_0 .

2 – أعط تعريف ثابت الزمن τ لنواة مشعة عين قيمته من البيان بطريقتين مختلفتين

3 – استنتج ثابت النشاط الإشعاعي λ بوحدة الجملة الدولية .

4 – أعط عبارة $N(t)$ بدلالة N_0 ، λ و الزمن t .

5 – عين عدد الأنوية المتبقية عند اللحظة $t = 45h$ ثم تحقق من النتيجة حسابيا .

6 – عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ و عين قيمته بيانيا .

7 – أثبت العلاقة : $t_{1/2} = \dfrac{\ln 2}{\lambda}$. هل تتحقق هذه العلاقة في هذه الحالة ؟

التمرين ⑦

إن نواة اليود $^{131}_{53}I$ مشعة تتحول إلى نواة الكزينون $^{131}_{54}Xe$. ما هو نمط تفككه ؟

علل عينة من اليود 131 كتلتها $m_0 = 5g$ و زمن نصف عمره $t_{1/2} = 8\,jours$

1– ما هو عدد أنوية اليود 131 الموجودة في العينة عند $t = 0$.

2– ما هو عدد أنوية اليود المتبقية في العينة بعد مرور 10 أيام ؟

ما هو التركيب المئوي لهذه العينة عندئذ ؟

3– بين أن كتلة اليود المتبقية في العينة في اللحظة t تعطى بـ : $m = m_0\, e^{-\lambda t}$

4 –أحسب التركيب الكتلي لهذه العينة بعد 14 أيام. ما هو التركيب المئوي لها ؟

5 –بعد كم من الزمن تصبح كتلة اليود في العينة $m = 1g$

6 –أحسب المدة المستغرقة لبقاء 70% من الكتلة الإبتدائية.

7 – أحسب المدة المستغرقة لتفكك ربع الكتلة الإبتدائية.

8 –أحسب الزمن اللازم لكي تتناقص كتلة اليود بـ 80% من قيمتها الإبتدائية .

9 –أحسب الزمن اللازم لكي تتناقص الكتلة الأبتدائية إلى 80%

التمرين ⑧

عينة من الراديوم $^{226}_{88}Ra$ كتلتها $m_0 = 1g$ تبعث $3,62.10^{10}$ جسيمة α خلال ثانية.

1 – أحسب : أ –قيمة النشاط الإشعاعي لهذه العينة عند $t = 0$

ب–عدد الأنوية المشعة الموجودة في العينة.

جـ –قيمة ثابت التفكك λ .

د – قيمتي $t_{1/2}$ و τ بالـ ans .

2 – كم يصبح نشاط العينة بعد مرور 4851 سنة ؟ما هو عدد الأنوية المتبقية عندئذ

3 – نترك العينة لمدة معينة ثم نقيس بواسطة عداد جيجر عدد التفككات المنبعثة من العينة فنجد $1,2 \times 10^8$ تفككا في الدقيقة . أحسب هذه المدة الزمنية

التمرين ⑨:

نواة البولونيوم 210 إشعاعية النشاط α زمن نصف عمرها $t_{1/2} = 138\,jours$

1 – أحسب λ ثابت النشاط الإشعاعي لهذه النواة .

2 – نشاط عينة من البولونيوم 210 عند اللحظة $t = 0$ هو $A_0 = 7,4.10^{10}\,Bq$

أ – ما عدد التفككات في الثانية عند $t = 0$ ؟

ب – ما عدد الدقائق α المنبعثة خلال ثانية واحدة عند اللحظة $t = 0$ ؟

جـ – ما هو عدد الأنوية المشعة عند $t = 0$ ؟

د – أحسب كتلة البولونيوم 210 بالعينة المدروسة .

3 – أ – أكتب عبارة قانون التناقص الإشعاعي $A(t)$ بدلالة الزمن .

ب – ما المدة الزمنية اللازمة ليقسم النشاط الإشعاعي على 2 ؟على 4 ؟على8 ؟

ما ذا تلاحظ ؟

ج – برهن أنه في اللحظة $t = n\,t_{1/2}$ يكون نشاط العينة من الشكل : $A = \dfrac{A_0}{2^n}$

4 – نقيس النشاط الإشعاعي لعينة البولونيوم 210 لمدة $\Delta t = 20s$

أحسب النسبة $\dfrac{A(t)}{A(t+\Delta t)}$. ما ذا تستنتج ؟

التمرين ⑩

يتوفر مخبر مدرسي على منبع إشعاعي للسيزيوم 137 Cs^{137} تحمل البطاقة التقنية للمنبع المعلومات التالية :

- $1,5.10^5\,Bq$ عند تاريخ الصنع 2002 / 07 .
- نصف العمر $30,2\,ans$.
- النشاط الإشعاعي β^- و γ .

1 – أكتب معادلة تفكك Cs^{137} مستعينا بجدول الترتيب الدوري .

2 – أحسب :

أ – قيمة λ ثابت التفكك لنواة السيزيوم 137

ب – m_0 كتلة السيزيوم 137 الموجودة بالمنبع عند لحظة الصنع .

3 – أ – أحسب قيمة نشاط العينة بعد مرور سنة من تاريخ صنعها .

ب – تستغرق حصة الأشغال التطبيقية حوالي ساعتين أحسب قيمة التغير النسبي $\left|\dfrac{\Delta A}{A}\right| = \left|\dfrac{A(t+\Delta t) - A(t)}{A(t)}\right|$ للنشاط الإشعاعي خلال حصة الأشغال التطبيقية . ما تستنتج ؟

4 – عندما يصبح نشاط المنبع الإشعاعي أقل من $0,3.10^5\,Bq$ فإنه يعتبر غير صالح للإستعمال . أحسب مدة صلاحية هذا المنبع .

المعطيات : $1ans = 365,5\,jours$ ، $N_A = 6,02.10^{23}\,mol^{-1}$

من الجدول الدوري : $_{53}I$ ، $_{54}Xe$ ، $_{55}Cs$ ، $_{56}Ba$

التمرين ①

باستعمال قانوني الإنحفاظ أتمم المعادلات النووية التالية :

/1 $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{A}_{Z}Th + {}^{4}_{2}He$ /2 $^{121}_{51}Sb + ... \rightarrow {}^{121}_{52}Te + {}^{1}_{0}n$

/3 $^{238}_{92}U \rightarrow {}^{239}_{93}Np + ...$ /4 $..... + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{133}_{57}La + 4\,{}^{1}_{0}n$

5 – تعطى المعادلة التالية : $^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{A}_{84}Po + x\,{}^{4}_{2}He + 4\,{}^{0}_{-1}e$. عين x و A

6 – ما هو عدد الدقائق α و β^- الصادرة من تفكك $^{238}_{92}U$ إلى $^{206}_{82}Pb$.

التمرين ②

إن نواة الصوديوم $^{24}_{11}Na$ مشعة تصدر جسيمات β^- و إشعاعات γ

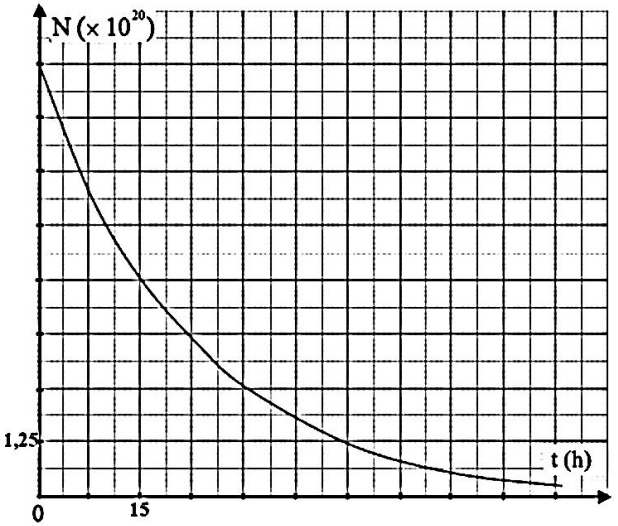
1 – أ – ما المقصود بما يلي :

– نواة مشعة – جسيمات β^- و إشعاعات γ . أعط تفسيرا لذلك .

ب – أكتب معادلة تفكك الصوديوم 24 ، محددا نواة البنت من بين الأنوية التالية :

$_{10}Ne$, $_{12}Mg$, $_{13}Al$, $_{14}Si$

2 – يمثل البيان تغيرات عدد أنوية الصوديوم 24 المشعة $N(t)$ بدلالة الزمن t



1 – عين بيانيا عدد الأنوية الإبتدائية N_0

2 – أعط العبارة التي تمكننا من حساب m_0 كتلة العينة عند $t = 0$ ثم أحسب قيمة m_0 .

2 – أعط تعريف ثابت الزمن τ لنواة مشعة عين قيمته من البيان بطريقتين مختلفتين

3 – استنتج ثابت النشاط الإشعاعي λ بوحدة الجملة الدولية .

4 – أعط عبارة $N(t)$ بدلالة N_0 ، λ و الزمن t .

5 – عين عدد الأنوية المتبقية عند اللحظة $t = 45h$ ثم تحقق من النتيجة حسابيا .

6 – عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ و عين قيمته بيانيا .

7 – أثبت العلاقة : $t_{1/2} = \dfrac{\ln 2}{\lambda}$. هل تتحقق هذه العلاقة في هذه الحالة ؟

التمرين ③

إن نواة اليود $^{131}_{53}I$ مشعة تتحول إلى نواة الكزينون $^{131}_{54}Xe$. ما هو نمط تفككه؟ علل .

عينة من اليود 131 كتلتها $m_0 = 5g$ و زمن نصف عمره $t_{1/2} = 8\,jours$

1 –ما هو عدد أنوية اليود 131 الموجودة في العينة عند $t = 0$.

2 – ما هو عدد أنوية اليود المتبقية في العينة بعد مرور 10 أيام ؟

ما هو التركيب المئوي لهذه العينة عندئذ ؟

3 – بين أن كتلة اليود المتبقية في العينة في اللحظة t تعطى بـ : $m = m_0\, e^{-\lambda t}$

4 –بعد كم من الزمن تصبح كتلة اليود في العينة $m = 1g$

5 –أحسب المدة المستغرقة لكي يبقى 70% من الكتلة الإبتدائية.

6 – أحسب المدة المستغرقة لتفكك ربع الكمية الإبتدائية.

التمرين ④

عينة من الكادميوم $^{107}_{48}Cd$ كتلتها $1mg$ ، لها $t_{1/2} = 6,7h$

1 –احسب ثابت التفكك λ . $(2,87.10^{-5}\,s^{-1})$

2 –احسب عدد الأنوية الإبتدائية N_0 $(5,6.10^{18}\,noyaux)$.

3–عرف النشاط الإشعاعي و احسب قيمته الإبتدائية A_0 $(1,6.10^{14}\,Bq)$

4 –كم تصبح قيمة نشاط العينة بعد يوم؟ بعد أسبوع ؟ $(4,63.10^{6}\,Bq)$ $(1,34.10^{13}\,Bq)$

5 –احسب المدة حتى يصبح النشاط عشر $\left(\dfrac{1}{10}\right)$ قيمته الإبتدائية. $(22,3h)$

التمرين ⑤

نواة البولونيوم 210 إشعاعية النشاط α زمن نصف عمرها $t_{1/2} = 138\,jours$

1 – أحسب λ ثابت النشاط الإشعاعي لهذه النواة .

2 – نشاط عينة من البولونيوم 210 عند اللحظة $t = 0$ هو $A_0 = 7,4.10^{10}\,Bq$

أ – ما عدد التفككات في الثانية عند $t = 0$ ؟

ب – ما عدد الدقائق α المنبعثة خلال ثانية واحدة عند اللحظة $t = 0$ ؟

جـ – ما هو عدد الأنوية المشعة عند $t = 0$ ؟

د – أحسب كتلة البولونيوم 210 بالعينة المدروسة .

3 – أ – أكتب عبارة قانون التناقص الإشعاعي $A(t)$ بدلالة الزمن .

ب – ما المدة الزمنية اللازمة ليقسم النشاط الإشعاعي على 2 ؟على 4 ؟على 8 ؟

4 – نقيس النشاط الإشعاعي لعينة البولونيوم 210 لمدة $\Delta t = 20s$

أحسب النسبة $\dfrac{A(t)}{A(t+\Delta t)}$. ما ذا تستنتج ؟

التمرين ⑥

1 – الفوسفور $^{32}_{15}P$ مشع β^- زمن نصف عمره $t_{1/2} = 14,3\,j$.

عينة منه لها نشاط $A = 1,2.10^{16}\,Bq$ ، أحسب كتلة هذه العينة.

2 – الإيريديوم $^{192}_{77}Ir$ مشع β^- يعطي نواة البلاتين $^{192}_{78}Pt$ المشعة أيضا .

النشاط الإشعاعي لـ $1g$ من الإيريديوم هو $A = 3,4.10^{14}\,Bq$.

جد عدد أنوية الإيريديوم N الموجودة في $m = 1g$ من العينة ثم احسب $t_{1/2}$

3 – إن التوريوم $^{227}_{90}Th$ مشع α زمن نصف عمره $t_{1/2}=18,3\,j$.

أحسب نشاط $1mg$ منه

4 – إن عينة من اليورانيوم $^{238}_{92}U$ كتلتها $1mg$ تصدر 740 جسيمة α في الدقيقة .أحسب ثابت التفكك λ و زمن نصف العمر $t_{1/2}$.

5 – لدينا عينة من الصوديوم المشع $^{24}_{11}Na$ كتلتها عند $t = 0$ هي $m_0 = 64mg$

و في اللحظة $t = 74h$ أصبحت كتلة الصوديوم في العينة $m = 2mg$.

أحسب زمن نصف العمر $t_{1/2}$.

6 – عينة من الأستات 211 كتلتها عند $t = 0$ هي : $m_0 = 10^{-5}\,g$

أحسب زمن نصف عمر هذه النواة علما أن عدد الدقائق α المنبعثة خلال الساعة الأولى من التفكك هو $2,7.10^{15}$.