الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية: لولاية المديـــة

ثانوية: الشيخ محفوظ نحناح ــ القلب الكبير — الموسم الدراسي: 2012/2011م

الشعبة: 3علوم تجريبية.

﴿الواجب المنزلي رقم ــ02ــ في مادة العلوم الفيزيائية﴾

التمرين الأول: (05نقاط)

يتوفر الكربون الذي يدخل في تركيب المواد العضوية على نسبة قليلة من الأنوية المشعة ^{14}C، والذي يؤدي تفككها إلى إنبعاث الإشعاع β^-

1ـ أ ـ عرف النواة المشعة.

ب ـ أكتب معادلة التفاعل النووي لتفكك ^{14}C، محددا Z و A للنواة الإبن X.

2ـ من العلاقة التي تربط بين عدد الأنوية المشعة المتبقية في اللحظة t، وعدد الأنوية الأصلية في اللحظة $(t=0)$.

أ ـ عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ (الدور الإشعاعي) ثم إستنتج العلاقة: $t_{1/2}=\dfrac{\ln 2}{\lambda}$.

ب ـ إن زمن نصف العمر للكربون ^{14}C هو: $t_{1/2}=5,75\times10^3 ans$. إذا كانت m_0 هي الكتلة الإبتدائية للكربون عند $t=0$.

☜ أوجد بدلالة m_0 كتلة الكربون الموجودة في العينة عند: $t=2t_{1/2}$.

جـ ـ في أي لحظة تكون قد تفككت (3%) من العينة الإبتدائية.

3ـ تمتص النباتات الحية (CO_2) الموجودة في الجو، والذي يحتوي على عنصر الكربون ^{12}C و ^{14}C.

❋ تعطى عينة من خشب قديم **187** تفككا في الدقيقة، وتعطى عينة من خشب حديث لها نفس الكتلة السابقة **1350** تفككا في الدقيقة.

ـ ماهو عمر هذا الخشب؟

تعطى رموز: $_8O$، $_7N$، $_6C$، $_5B$، $_4Be$.

التمرين الثاني: (05نقاط)

الكربون 14 $\left(^{14}C\right)$ نظير إشعاعي لعنصر الكربون فهو يتفكك ببعث الإشعاع β^-.

1ـ أكتب معادلة التفاعل النووي. نعطي: $_4Be$ ، $_5B$ ، $_6C$ ، $_7N$ ، $_8O$

2ـ تبقى نسبة الكربون14 في الفضاء ثابتة بمرور الزمن $\dfrac{^{14}_6C}{^{12}_6C}=10^{-12}$ (ذرة كربون14 واحدة في 10^{-12} ذرة كربون طبيعي) توجد هذه النسبة في الكائنات الحية. في حين أن هذه النسبة تتناقص في جسم "ميت" بسبب تفكك أنوية الكربون $^{14}_6C$.

نرمز بـ A_0 إلى نشاط عينة من الكربون لحظة موت الجسم ونرمز بـ $A(t)$ إلى نشاطها عند اللحظة t بعد موت الجسم.

علما أن الدور الإشعاعي " زمن نصف العمر" للكربون14 هو $t_{1/2}=5600 ans$

3ـ ذكر بالعلاقة بين $t_{1/2}$ و λ ثابت النشاط الإشعاعي. ثم أحسب قيمة τ.

4ـ أكتب قانون التناقص النشاط الإشعاعي بدلالة t و τ، A_0 و $A(t)$ أتمم الجدول التالي:

$t\,(ans)$	0	2800	5600	8400	11200	14000	16800
$\dfrac{A(t)}{A_0}$		0.71		0.35		0.18	

5ـ أرسم المحنى: $\dfrac{A(t)}{A_0}=f(t)$ معتمدا السلم $2800 ans \rightarrow 1cm$ و $0.1 \rightarrow 1cm$

☜ أثناء ثوران بركان، اختفت غابة مجاورة تحت الأنقاض. تمكن الجيولوجيين من إيجاد قيمة نسبة الكربون14 في كربون الخشب الأحفوري $\dfrac{A(t)}{A_0}=0.6$. حدد متى حدث ثوران البركان؟

التمرين الثالث: (05نقاط)

إن نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ مشعة فتتحول إلى نواة الرصاص $^{206}_{82}Pb$ وتصدر جسيمًا.

1ـ أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتفكك نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ ، حدد طبيعة الجسيم الصادر.

2ـ عين عدد الأنوية N_0 المحتواة في عينة من البولونيوم $^{210}_{84}Po$ كتلته $m_0 = 10^{-5}\,g$.

3ـ سمح قياس النشاط الإشعاعي في لحظات مختلفة t بمعرفة عدد الأنوية المتبقية N في العينة السابقة والمدونة في الجدول التالي:

$t\,(jours)$	0	40	80	120	160	200	240
$\frac{N}{N_0}$	1,00	0,82	0,67	0,55	0,45	0,37	0,30

أ/ أرسم البيان الذي يعطي تغيرات $\left(-\ln\frac{N}{N_0}\right)$ بدلالة الزمن t: $-\ln\frac{N}{N_0} = f\,(t)$.

السلم: $t:\ 1cm \to 40\,j$ ، $-\ln\frac{N}{N_0}:\ 1cm \to 0.2$

ب/ استنتج من البيان ثابت التفكك λ ، و زمن نصف حياة البولونيوم $^{210}_{84}Po$.

جـ/ ماهو الزمن اللازم لكي تصبح كتلة العينة تساوي $\frac{1}{100}$ من قيمتها الإبتدائية (m_0)؟

يعطى ثابت افوغادرو $N_A = 6,023\times10^{23}\,mol^{-1}$ ، $M\,(Po) = 210g\,/\,mol$

التمرين الرابع: (05نقاط)

يستخدم اليود المشع $^{131}_{53}I$ أساسا في معالجة سرطان الغدة الدرقية حيث يقوم بإتلاف خلايا الغدة الرقية المتبقية بعد بترها ويقوم بمعالجة المضاعفات. زمن نصف حياته هو $8\,j$ (8أيام).

01ـ تكلم باختصار عن بعض فوائد وبعض مضار النشاط الإشعاعي.

02ـ أحسب قيمة λ ثابت التفكك.

03ـ إذا كانت قيمة النشاط عند اللحظة هي $t=0$: $A\,(t=0) = A_0 = 3,2\times10^7\,Bq$

أ ـ أكمل الجدول التالي:

$t\,(j)$	8	16	24	32	40
$A\,(Bq)\times10^7$					
$\ln A$					

ب ـ أرسم البيان $A = f\,(t)$.

جـ ـ استنتج من البيان قيمة ثابت الزمن τ.

دـ أرسم البيان $\ln A$ بدلالة الزمن t و استنتج منه قيمة ثابت التفكك λ بطريقتين.

هـ ـ في أي لحظة تصبح قيمة النشاط الإشعاعي تساوي $1Bq$ (ماذا توافق هذه اللحظة على البيان).

04ـ أوجد عدد الأنوية المشعة الإبتدائية N_0.

ملاحظة هامة: $e = 2,718$ ، $\ln(ab) = \ln a + \ln b$ ، $\ln e^{-\alpha} = -\alpha$

$\ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln a - \ln b$ ، $e^0 = 1$ ، $\ln e = 1$ ، $e^{\ln x} = x$

الأستاذ: بايزيد عمرو