ثانوية سيدي احمد بناصر
مادة الفيزياء و الكيمياء

سلسلة تمارين — **السنة الدراسية 2013-2014**
التناقص الإشعاعي — **المستـــــوى : 2ème BAC**

تمرين 1

يستعمل الأنديوم 192 أو السيزيوم 137 في الطب ، حيث توضع ا في أنابيب بلاستيكية قبل أن توضع على ورم المريض قصد العلاج.

1- نواة السيزيوم $^{137}_{55}Cs$ مشعة تصدر جسيمات β^- و إشعاعات γ

1-1- ما المقصود بالعبارة تصدر جسيمات β^- و إشعاعات γ. ما سبب إصدار النواة لإشعاعات γ

1-2- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول النووي الذي يحدث للنواة لأب مستنتجا النواة الإبن $^{A}_{Z}Y$ من بين النويدات التالية : $^{131}_{54}Xe$; $^{137}_{56}Ba$; $^{138}_{57}La$

2- يحتوي أنبوب على عينة من السيزيوم كتلتها $m=1\mu g$ عند اللحظة $t=0$. احسب

2-1- عدد النويدات N_0 الموجودة في العينة

2-2- قيمة النشاط الإشعاعي لهذه العينة

3- تستعمل هذه العينة بعد ستة أشهر من تحضيرها:

3-1- ما مقدر النشاط النشاط الإشعاعي للعينة حينئذ ؟

3-2- ما هي النسبة المئوية للنويدات السيزيوم المتفككة ؟

4- نعتبر نشاط هذه العينة منعدما عندما يصبح مساويا ل 1% من قيمته البدئية ؟

أحسب بدلالة ثابتة الزمن τ المدة الزمنية اللازمة لانعدام النشاط الإشعاعي للعينة ، وهل يمكن تعميم هذه النتيجة على أي نواة مشعة ؟ نعطي : ثابتة الزمن للسيزيوم $\lambda = 43,3ans$

ثابت أفوغادرو: $N_A = 6,023\acute{}10^{23}/mol$. الكتلة المولية الذرية للسيزيوم $M(Cs)=137g/mol$

تمرين 2

لعنصر البولونيوم Po عدة نظائر مشعة ، أحدها فقط طبيعي.

أ -ما المقصود بكل من : النظير و النواة المشعة ؟

ب - نعتبر أحد النظائر المشعة نواته $^{A}_{Z}Po$ و التي تتفكك إلى نواة الرصاص $^{206}_{82}Pb$ و تصدر جسيما α

ج- أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتفكك نواة النظير $^{A}_{Z}Po$ ثم استنتج قيمتي Z و A

2- ليكن N_0 عددا لنويات المشعة الموجودة في عينة من النظير $^{A}_{Z}Po$ في اللحظة $t=0$

$N(t)$ عدد النويدات المشعة غير المتفككة الموجودة فيها في اللحظة t باستخدام كاشف للإشعاعات α مجهز بعداد رقمي تم الحصول على جدول القياسات التالي (a) :

t(jours)	0	20	50	80	100	120
$N(t)/N_0$	1	0,9	0,78	0,67	0,61	0,55
$-\ln(N(t)/N_0)$						

أ- إملأ الجدول السابق.

ب - أرسم على ورقة ميليمترية المبيان $-\ln(N(t)/N_0)=f(t)$

ج -أكتب قانون التناقص الإشعاعي وهل يتوافق مع المبيان السابق ؟ برر إجابتك.

د -إنطلاقا من المبيان استنتج قيمة λ ثابتة التفتت المميز للنظير $^{A}_{Z}Po$،

ج- أعط تعبير عمر النصف للنواة ^{A}Po ، احسب قيمته

تمرين 3

توجد عدة طرق لتشخيص مرض السرطان ، منها طريقة التصوير الطبي التي تعتمد على تتبع جزيئات سكر الغلوكوز التي تستبدل فيها مجموعة $(-OH)$ بذرة الفلور 18 المشع. يتمركز سكر الغلوكوز في الخلايا السرطانية التي تستهلك كمية كبيرة منه . تتميز نواة الفلور $^{18}_{9}F$ بزمن نصف عمر $t_{1/2}=110min$ لذا تحصر الجرعة في وقت مناسب قبل حقن المريض ، حيث يكون نشاط العينة لحظة الحقن $2,6\times10^{8}Bq$

تتفكك نواة الفلور 18 إلى نواة الأكسجين $^{18}_{8}O$ -

1- أكتب معادلة التفكك وحدد طبيعة الإشعاع الصادر.

2- بين ان زمن عمرالنصف يكتب $\lambda=\ln2/t_{1/2}$ ، احسب قيمة λ

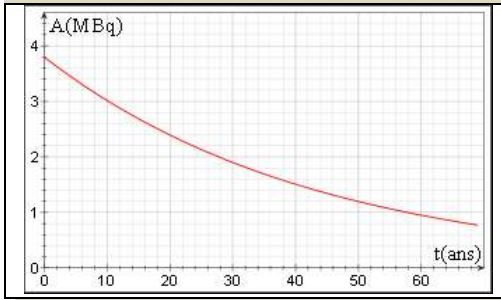
3- حضر تقنيو التصوير الطبي جرعة (عينة D) تحتوي على ^{18}F في الساعة " الثامنة " صباحا لحقن المريض على الساعة " التاسعة " صباحا

أ- أحسب عدد أنوية نويدات $^{18}_{9}F$ لحظة تحضير الجرعة.

ب- ما هو الزمن المستغرق حتى يصبح نشاط العينة مساويا 1 % من النشاط الذي كان عليه في الساعة التاسعة

تمرين 4

يمثل الشكل التالي منحنى التناقص الإشعاعي لنويدة (أي مجموعة من النوى المتماثلة)



1- حدد الثابتة الإشعاعية للنويدة.

2- حدد عمر النصف $t_{1/2}$.

3- حدد عدد النوى البدئية.

2-حدد عدد النوى المتفتتة بين اللحظتين $t=0s$ و $t=24h$

3- هل العدد المحصل عليه سابقا يصبح كبيرا إذا تناقصت جدا درجة الحرارة العينة .علل؟

تمرين 5

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 $t_{1/2} = 5570ans$.

1- أعط تركيب نويدة الكربون 14

2- إن قذف نواة الآزوت بن ترون هو تحول نووي يعبر عنه بالمعادلة التالية : $^{A}_{Z}N+^{1}_{0}n\longrightarrow{}^{A}_{Z}X+^{1}_{1}H$

بتطبيق قانوني الإنحفاظ حدد النواة $^{A}_{Z}X$.

3- إن تفكك نواة الكربون 14 يعطي نواة متولدة $^{A}_{Z}Y'$ و دقيقة β^- ، أكتب معادلة التفاعل النووي

4- ذكر بقانون التناقص الإشعاعي.

5- عرف زمن النصف وبين أن $\lambda=\ln2/t_{1/2}$ ، أحسب القيمة العددية للمقدار λ المميز للكربون 14

6- سمح تأريخ قطعة من الخشب القديم كتلتها m(g) اكتشفت عام 2000 ، بمعرفة النشاط الإشعاع A لهذه العينة والذي قدر ب 11,3 تفككا في الدقيقة ، في حين قدر النشاط لعينة حية مماثلة ب 13,6 تفككا في الدقيقة. . أحسب عمر قطعة الخشب القديم، وما هي سنة قطع الشجرة التي ؟

تمرين 6

منذ الحرب العالمية الثانية ، مكنت تقنية تعرف باسم بوتاسيوم-أرغون $\left(^{40}_{19}K/^{40}_{18}Ar\right)$ من تأريخ أزمنة بعيدة جدا. تعتمد هذه الطريقة نفس مبدأ التأريخ بالكربون 14. ينتج عن تفتت البوتاسيوم40 غاز الأرغون 40.

1: أكتب معادلة تفتت البوتاسيوم 40 محددا طبيعة الإشعاع المنبعث.

2: عثر علماء الحفريات في إحدى المدن القديمة على بقايا لكائن حي. و فضلوا تحديد تاريخ موته بتقنية الزوج $\left(^{40}_{19}K/^{40}_{18}Ar\right)$. أدت الدراسة التحليلية إلى أن نسبة نوى البوتاسيوم المتبقية في العينة هي 45% .

2-1: أعط تعبير قانون التناقص الإشعاعي بدلالة عدد النوى. عبر عن عمر النصف $t_{1/2}$ بدلالة ثابتة الزمن τ .

2-2: أحسب التاريخ t الذي مضى على موت هذا الكائن الحي.

2-3: علل اختيار العلماء للقياس بتقنية $\left(^{40}_{19}K/^{40}_{18}Ar\right)$ عوض تقنية الكربون 14.

2-4: أحسب التاريخ t' الذي عنده يكون عدد نوى البوتاسيوم المتبقية، يساوي ربع عدد نوى الأرغون المتكونة.

عمر النصف للكربون 14 : $t_{1/2}=5600ans$، و عمر النصف للبوتاسيوم 40 : $t_{1/2}=1,277.10^{9}ans$