

إمتحان تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

الشعب : علوم تجريبية ، رياضيات ، تقني رياضي

الأقسام : 3 ع ت (ر + ت ر)

المدة : 3 (1+) ساعات

الأقسام : 3 ع ت (ر + ت ر)

Sujet : 3AS 02 - 01

المحتوى المعرفي : دراسة تحولات نووية

التمرين الأول :

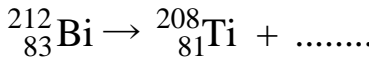
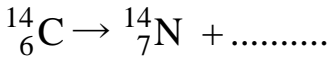
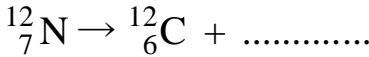
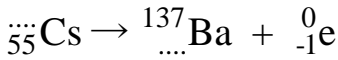
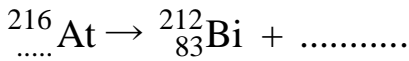
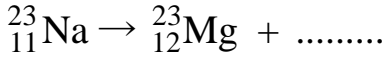
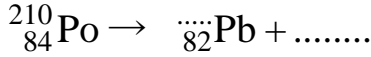
1- نواة البوتاسيوم (K) تحتوي على 19 بروتون و 20 نوترون .
أ- أكتب رمز هذه النواة .

ب- من بين الأنوية التالية : $^{23}_{12}\text{Z}$ ، $^{39}_{18}\text{Y}$ ، $^{41}_{19}\text{X}$ ما هي النواة نظير نواة عنصر البوتاسيوم (K) .

ج- تحتوي عينة من البوتاسيوم الطبيعي على نسبة 93.26% من البوتاسيوم 39 و 6.74% من البوتاسيوم 41 .

أحسب الكتلة المولية الذرية للبوتاسيوم . $M(^{39}\text{K}) = 38.96 \text{ g/mol}$ ، $M(^{41}\text{K}) = 40.96 \text{ g/mol}$.

2- ذكر بقوانين الانحفاظ .



3- أكمل المعادلات النووية التالية :

4- اعتمادا على (N,Z) المقابل :

أ- اكتب رموز الأنوية (X₁) ، (X₂) ، (X₃) ، (X₄) ،

(X₅) المبينة في الشكل علما أن :

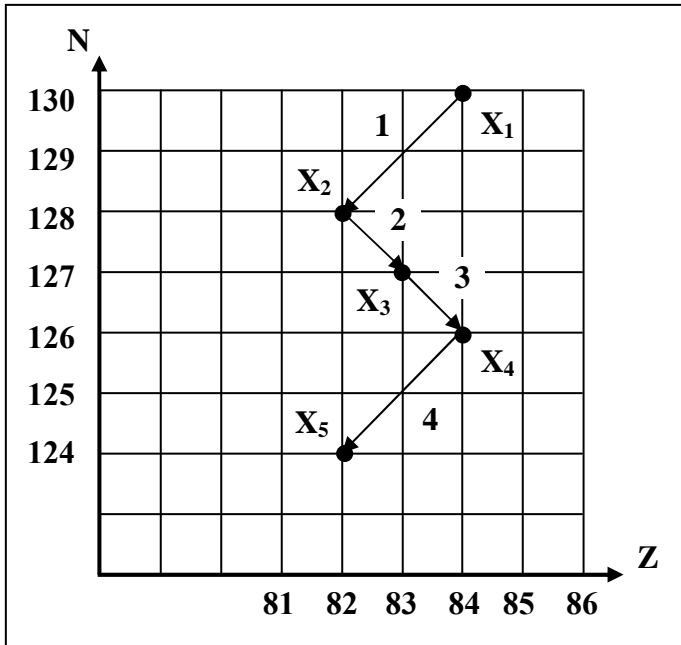
العنصر	الرمز	Z
الرصاص	Pb	82
البيزموت	Bi	83
البولونيوم	Po	84

ب- ما هي أنماط التفككات (1) ، (2) ، (3) ، (4) أكتب معادلة التفكك لكل منها .

ج- نظريا يحتمل الحصول على X₃ بنمطين من التفكك .

اذكرهما . و اكتب معادلة التفكك لكل منهما .

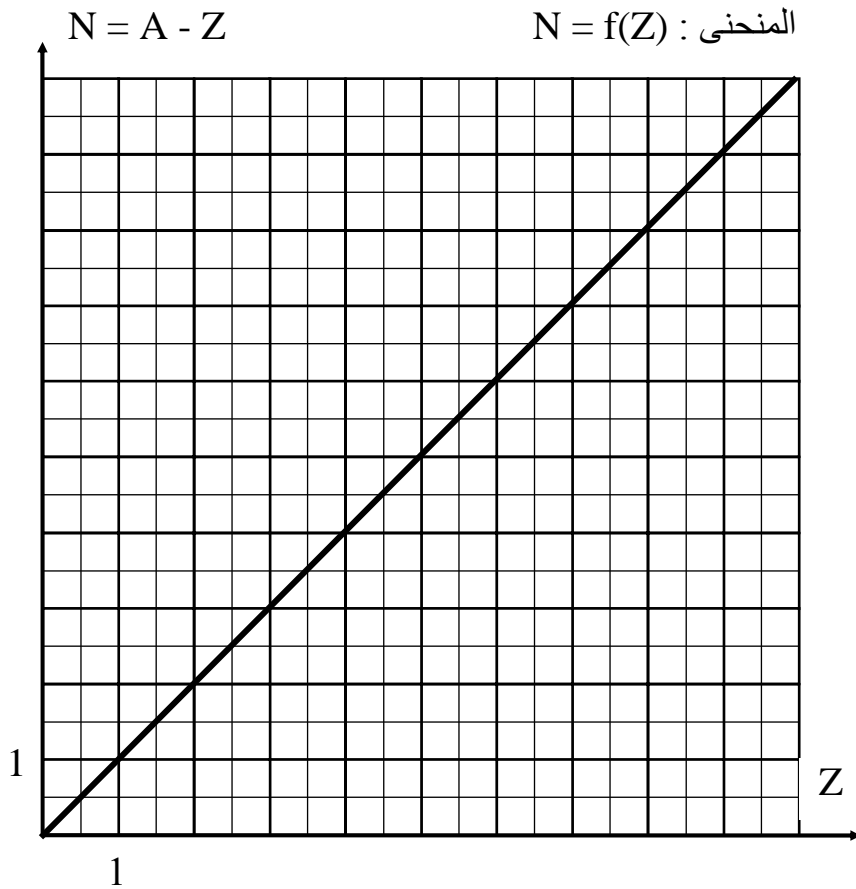
د- النواة (X₅) لا يمكنها التفكك ، كيف تفسر ذلك ؟



التمرين الثاني :

- يمثل المخطط المرفق $N = f(Z)$ منطقة الاستقرار ذات الرقم الذري المحصور بين $Z = 1$ ، $Z = 10$ ، حيث تقع الأنوية ${}_Z^A X$ المستقرة على هذا المخطط أو في الجوار القريب منه .
- 1- بالنسبة لهذا المخطط أين تقع :
- الأنوية المستقرة
- الأنوية الباعثة للجسيمات β^-
- و الأنوية الباعثة للجسيمات β^+
 - 2- نعتبر أنوية الكربون ${}^{14}_6 C$ و الأزوت ${}^{12}_7 N$ و الأكسجين ${}^{19}_8 O$.
أ- أوجد معادلة التفكك النووي لكل نواة .
ب- مثل على المخطط هذه التفككات النووية برسم سهم يعبر عن كل تحول .
يعطى :

X	H	He	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Z	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



التمرين الثالث :

- 1- يوجد في مخبر عند لحظة $t = 0$ عينة من الأزوت 13 المشع النقي كتلتها $1.49 \mu g$ و الذي نصف حياته 10 دقائق (600 ثانية) . أوجد :
أ- عدد أنوية الأزوت الموجودة عند اللحظة $t = 0$. (يعطى $N_A = 6.02 \cdot 10^{23}$)
ب- النشاط الابتدائي عند اللحظة $t = 0$.
ج- النشاط بعد ساعة .
د- الزمن اللازم لكي ينقص النشاط إلى واحد بكريل ($A = 1 Bq$) .
- 2- تحتوي صخور القمر على البوتاسيوم ${}^{40}_{19} K$ المشع و الذي يتحول إلى الأرجون ${}^{40}_{18} Ar$.

أ- اكتب معادلة التحول النووي الحادث .

ب- ما نوع التفكك الحادث ، اذكر بعض خصائص الجسيم المنبعث .

ج- من أجل تعيين تاريخ تشكيل صخور من القمر التي أتى بها رواد الفضاء أعطى التحليل لعينة منها حجمها $8.1 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^3$ من غاز الأرجون في الشروط النظامية و $1.67 \cdot 10^{-6} \text{ g}$ من البوتاسيوم .

- أحسب عدد أنوية غاز الأرجون الناتجة عن تحليل العينة و كذا عدد أنوية $^{40}_{19}\text{K}$ ، ثم استنتج عدد أنوية $^{40}_{19}\text{K}$ الابتدائية عند اللحظة $t = 0$ باعتبار أن العينة المأخوذة تتكون فقط من الأرجون Ar و البوتاسيوم K .
- أوجد عمر الصخر . علما أن : حيث : $t_{1/2} = 1.3 \cdot 10^9 \text{ ans}$.

التمرين الرابع :

نواة الراديوم $^{226}_{88}\text{Ra}$ تتفكك تلقائيا معطية اشعاع α .

1- ماذا يمثل بالنسبة لنواة الراديوم العددين 226 و 88 ؟

2- اكتب معادلة الإختزال و عرف النواة البنت الناتجة عنه بالاستعانة بالجدول التالي :

X	Th	Ac	Fr	Rn	At	Po	Bi	Pb
z	90	89	87	86	85	84	83	82

3- ثابت التفكك للراديوم $\lambda = 1.36 \cdot 10^{-11}$. أحسب بالثواني و السنة نصف العمر $t_{1/2}$ لعينة من الراديوم .

4- لتكن عينة مشعة تحتوي 1 mg من الراديوم $^{226}_{88}\text{Ra}$. أكمل الجدول المرفق و ذلك بتعيين الكتل m مقدره بـ mg $^{226}_{88}\text{Ra}$ عند اللحظات t المذكورة ($T = t_{1/2}$) .

t	0	T	2T	3T	4T	5T
m(mg)						

5- يمكن لنواة الراديوم $^{226}_{88}\text{Ra}$ التحول ، من خلال مجموعة من التفككات α ، β^- إلى نواة الرصاص $^{206}_{82}\text{Pb}$. عين عدد التفككات α و عدد التفككات β^- التي تسمح بذلك .

التمرين الخامس :

1- كتلة نواة أحد نظائر الراديوم $^{226}_{88}\text{Ra}$ الناتجة عن تفكك

اليورانيوم 238 $m(^{226}_{88}\text{Ra}) = 225.97709 \text{ u}$.

أ- عين مكونات النواة الراديوم 226 .

ب- أحسب كتلة مكونات هذه النواة انطلاقا من كتل مكوناتها . ماذا تلاحظ .

ج- أحسب النقص الكتلي لنواة الراديوم 226 مقدره بوحدة الكتلة الذرية (u) ثم بالكيلوغرام (kg) .

د- أحسب بالجول ثم بالميغا إلكترون فولط (MeV) طاقة الربط لهذه النواة

هـ- أحسب بالميغا إلكترون فولط (MeV) طاقة الربط لكل نوية .

2- الجدول المرفق يعطي طاقة الربط لكل نوية لمجموعة من الأنوية مقدره بوحدة الكتلة الذرية (u) . رتب هذه الأنوية من الأقل إلى الأكثر استقرارا .

- 3- تنتشر نواة اليورانيوم $^{235}_{92}\text{U}$ عند قذفها ببترون ، لينتج إثر ذلك نواتين $^{94}_{39}\text{Y}$ ، $^{139}_{53}\text{I}$ بالإضافة إلى انبعاث نترونات .
- أ- أكتب معادلة التفاعل النووي الحادث .
- ب- أحسب الطاقة المحررة بـ MeV في هذا التفاعل .
- ج- أحسب بالميغا جول (MJ) كمية الطاقة المحررة عن انشطار 2kg من اليورانيوم 235 .
- د- أحسب كتلة البترول المنتجة لنفس كمية الطاقة بمعرفة أن 1kg من البترول ينتج 42MJ من الطاقة .
- المعطيات :

$1 \text{ u} = 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$	وحدة الكتل الذرية
$m_p = 1.00728 \text{ (u)}$	كتلة البروتون
$m_n = 1.00866 \text{ (u)}$	كتلة النوترون
$C = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$	سرعة الضوء في الفراغ
$1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ joule}$	1 إلكترون- فولط
$m(^{235}\text{U}) = 234.99332\text{u}$	$m(^{94}\text{Y}) = 93.89014\text{u}$
$m(^{139}\text{I}) = 138.89700\text{u}$	$N_A = 6.02 \cdot 10^{23}$

التمرين السادس :

- 1- البولونيوم Po هو معدن مشع نادر في الطبيعة رقمه الذري 84 . اكتشف هذا العنصر سنة 1898 من قبل الكيميائي الفرنسي Pierre Curie و أعطاه اسم بولونيا ، بلد منشأ زوجته Maria . البولونيوم 210 هو النظير الوحيد الذي نجده في الطبيعة ، إن أغلب نظائر البولونيوم تتفكك إلى الرصاص Pb حسب النمط α .
- أ- ما المقصود بنواة مشعة .
- ب- أكتب معادلة تفكك البولونيوم 210 .
- ج- أحسب بـ MeV طاقة الربط و كذا طاقة الربط لكل نوية لنواة البولونيوم .
- 2- ليكن N عدد الأنوية في عينة من البولونيوم 210 في اللحظة t و N_0 هو عدد الأنوية في اللحظة $t = 0$ ، باستعمال كاشف إشعاعي للتفككات α حصلنا قيم $\frac{N}{N_0}$ في لحظات مختلفة ثم قمنا بقياس القيمة $\ln\left(\frac{N}{N_0}\right)$ في كل لحظة ، و منها تحصلنا على العلاقة : $(-\ln\frac{N}{N_0} = 5.8 \cdot 10^{-8} t)$ حيث تقدر t بالثانية (s) .
- أ- اعتمادا هذا هذه العلاقة استنتج قيمة λ بالثانية و أحسب زمن نصف العمر $t_{1/2}$ بالثانية و باليوم (jours) .
- ب- بعد كم من الوقت تصبح كتلة البولونيوم 210 عشر قيمتها الابتدائية .
- ج- نعتبر عند اللحظة $t = 0$ عينة من البولونيوم 210 كتلتها 210 g كتلتها $m_0 = 1 \text{ g}$. أحسب A_0 نشاط العينة عند هذه اللحظة ($t = 0$) .

$1 \text{ u} = 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$	وحدة الكتل الذرية
$m_p = 1.00728 \text{ (u)}$	كتلة البروتون
$m_n = 1.00866 \text{ (u)}$	كتلة النوترون
$C = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$	سرعة الضوء في الفراغ
$1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ joule}$	1 إلكترون- فولط
$m(^{210}\text{Po}) = 210.04820\text{u}$	كتلة نواة البولونيوم
$N_A = 6.02 \cdot 10^{23}$	عدد أفوقادرو

**** الأستاذ : فرقاني فارس ****
 ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم
 الخروب - قسنطينة
 Fares_Fergani@yahoo.Fr
 Tel : 0771998109