الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم – الخروب

إمتحان تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

الشعب : العلوم التجريبية و الرياضية

الأقسام : 3 ع ت ، ر ، ت ر — المدة : 3 ساعات — الأستاذ : فرقاني فارس

Sujet : 3AS 02 - 01 — المحتوى المعرفي : دراسة تحولات نووية .

تاريخ آخر تحديث : 2010/11/25 — السنة الدراسية : 2011/2010

التمرين الأول : (امتحان الثلاثي الأول - 2008/2007) (*)

1- نواة البوتاسيوم (K) تحتوي على 19 بروتون و 20 نترون .

أ- أكتب رمز هذه النواة .

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

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

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

2- ذكر بقوانين الانحفاظ (قانون صودي) .

3- أكمل المعادلات النووية التالية :

$^{210}_{84}Po \rightarrow\ ^{\dots}_{82}Pb + \dots\dots$

$^{23}_{11}Na \rightarrow\ ^{23}_{12}Mg\ +\ \dots\dots$

$^{216}_{\dots}At \rightarrow\ ^{212}_{83}Bi\ +\ \dots\dots$

$^{\dots}_{55}Cs \rightarrow\ ^{137}_{\dots}Ba\ +\ ^{0}_{-1}e$

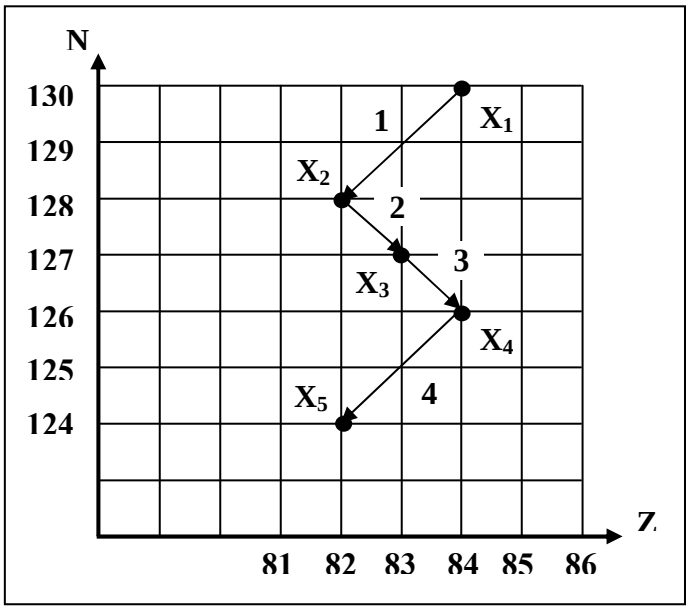
$^{12}_{7}N \rightarrow\ ^{12}_{6}C\ +\ \dots\dots$

$^{14}_{6}C \rightarrow\ ^{14}_{7}N\ +\ \dots\dots$

$^{212}_{83}Bi \rightarrow\ ^{208}_{81}Ti\ +\ \dots\dots$

4- اعتمادا على (N,Z) المقابل :

أ- اكتب رموز الأنوية (X_1) ، (X_2) ، (X_3) ، (X_4) ، (X_5) 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 .

جـ- نظريا يحتمل الحصول على X_3 بنمطين من التفكك . اذكرهما . و اكتب معادلة التفكك لكل منهما .

د- النواة (X_5) 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 ${}^{a}_{z}X$ المستقرة على هذا المخطط أو في الجوار القريب منه .

1- بالنسبة لهذا المخطط أين تقع : - الأنوية المستقرة

- الأنوية الباعثة للجسيمة β^-
- و الأنوية الباعثة للجسمات β^+

2- نعتبر أنوية الكربون ${}^{14}_{6}C$ و الآزوت ${}^{12}_{7}N$ و الأكسجين ${}^{18}_{8}O$.

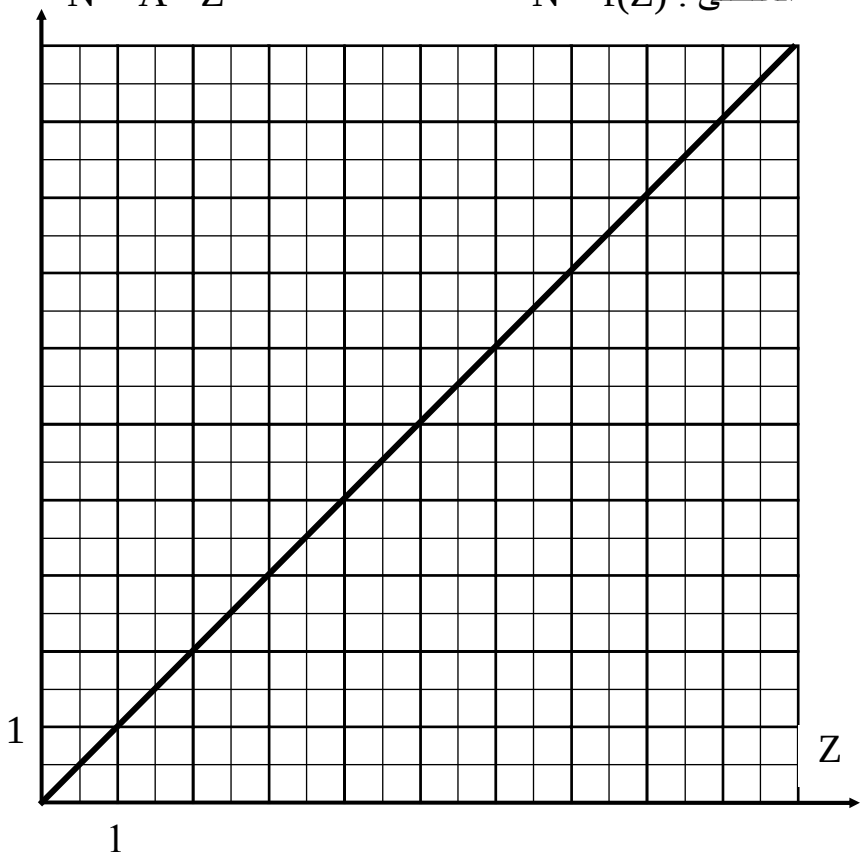
أ- أوجد معادلة التفكك النووي لكل نواة .

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

المنحنى : N = f(Z) N = A - Z



التمرين الثالث : (**)

1- يوجد في مخبر عند لحظة t = 0 عينة من الازوت 13 المشع النقي كتلتها 1.49 µg و الذي نصف حياته 10 دقائق (600 ثانية) . أوجد :

أ- عدد أنوية الآزوت الموجودة عند اللحظة t = 0 . (يعطى $N_A = 6.02 \cdot 10^{23}$)

ب- النشاط الابتدائي عند اللحظة t = 0 .

جـ- 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 الأرغون $^{40}_{18}Ar$.

أ- اكتب معادلة التحول النووي الحادث .

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

- أحسب عدد أنوية غاز الأرغون الناتجة عن تحليل العينة و كذا عدد أنوية $^{40}_{19}K$ ، ثم استنتج عدد أنوية $^{40}_{19}K$ الابتدائية عند اللحظة $t = 0$ باعتبار أن العينة المأخوذة تتكون فقط من الأرغون Ar و البوتاسيوم K .
- أوجد عمر الصخر . علما أن : حيث : $t_{1/2} = 1.3.10^9\ ans$ ، $N_A = 6.02 \cdot 10^{23}$.

التمرين الرابع : (**)

نواة الراديوم $^{226}_{88}Ra$ تتفكك تلقائيا معطية اشعاعة α .

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

2- اكتب معادلة التفكك 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 باعتبار : $1ans = 365.25\ jours$.

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

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

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

التمرين الخامس : (**)

1- كتلة نواة أحد نظائر الراديوم $^{226}_{88}Ra$ الناتجة عن تفكك اليورانيوم 238 $m(^{226}_{88}Ra) = 225.97709u$.

أ- عين مكونات النواة الراديوم 226 .

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

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

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

العنصر	رمز النواة	طاقة الربط لكل نوية $\frac{E_\ell}{A}(MeV)$
الليثيوم	$^{6}_{3}Li$	5.33
البريليوم	$^{10}_{4}Be$	6.5
النيكل	$^{60}_{28}Ni$	8.78
الرصاص	$^{208}_{82}Pb$	7.87
اليورنيوم	$^{238}_{92}U$	7.57

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

2- الجدول المرفق يعطي طاقة الربط لكل نكليون لمجموعة من الأنوية مقدرة بوحدة الكتلة الذرية (u) .

- رتب هذه الأنوية من الأقل إلى الأكثر استقرارا .

3- تنشطر نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ عند قذفها بنترون ، لينتج إثر ذلك نواتين $^{94}_{39}Y$ ، $^{139}_{53}I$ بالاضافة إلى انبعاث نترونات .

أ- أكتب معادلة التفاعل النووي الحادث .

ب- أحسب بالجول ثم بـ MeV الطاقة المحررة في هذا التفاعل .

جـ- أحسب بالميغا جول (MJ) حيث $1MJ = 10^6 J$ ، 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 :

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

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

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذا الموضوع و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ :

sites.google.com/site/faresfergani

أجوبة مفصلة

Sujet : 3AS 02 - 01 المحتوى المعرفي : دراسة تحولات نووية .

التمرين الأول :

1- أ- رمز النواة :

$Z = 19$, $N = 20$

$A = Z + N = 19 + 20 = 39 \rightarrow {}^{39}_{19}X$

ب- النواة النظير :

النظائر هي أفراد كيميائية تتفق في العدد الشحني Z و تختلف في العدد الكتلي A و عليه نواة نظير البوتاسيوم هي النواة ${}^{41}_{19}X$.

جـ- الكتلة المولية الذرية لـ K :

$$M(K) = (M({}^{39}K).\frac{93.26}{100}) + (M({}^{41}K).\frac{6.74}{100})$$

$$M(K) = (38.96.\frac{93.26}{100}) + (40.96.\frac{6.74}{100}) = 39.09\ g/mol$$

2- قوانين الانحفاظ :

- انحفاظ العدد الكتلي A .
- انحفاظ العدد الشحني Z .

3- إكمال المعادلات :

${}^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + {}^{4}_{2}H$

${}^{23}_{11}Na \rightarrow {}^{23}_{12}Mg + {}^{0}_{-1}e$

${}^{216}_{85}At \rightarrow {}^{212}_{83}Bi + {}^{4}_{2}He$

${}^{137}_{55}Cs \rightarrow {}^{137}_{56}Ba + {}^{0}_{-1}e$

${}^{12}_{7}N \rightarrow {}^{12}_{6}C + {}^{0}_{+1}e$

${}^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e$

${}^{212}_{83}Bi \rightarrow {}^{208}_{81}Ti + {}^{4}_{2}He$

4-أ- رموز الأنوية :

يرمز بصفة عامة لنواة العنصر X بالرمز : ${}^{A}_{Z}X$ حيث : $A = Z + N$ ، و من المخطط (N,Z) يكون :

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
Z	82	84	83	82	84
N	124	126	127	128	130
A	206	210	210	210	214
${}^{A}_{Z}X$	${}^{206}_{82}Pb$	${}^{210}_{84}Po$	${}^{210}_{83}Bi$	${}^{210}_{82}Pb$	${}^{214}_{84}Po$

ب- نمط التفككات (1) ، (2) ، (3) ، (4) :

(1) ← التفكك α ، (2) ← التفكك β^- ، (3) ← التفكك β^- ، (4) ← التفكك α .

المعادلات :

(1) ${}^{214}_{84}Po \rightarrow {}^{210}_{82}Pb + {}^{4}_{2}He$

(2) ${}^{210}_{82}Pb \rightarrow {}^{210}_{83}Bi + {}^{0}_{-1}e$

(3) ${}^{210}_{83}Bi \rightarrow {}^{210}_{84}Po + {}^{0}_{-1}e$

(4) ${}^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + {}^{4}_{2}He$

جـ- يحتمل الحصول على النواة X_3 بنمطين من التفكك هما β^- ، β^+ .

(β^-) : ${}^{210}_{82}Pb \rightarrow {}^{210}_{83}Bi + {}^{0}_{-1}e$

(β^+) : ${}^{210}_{84}Po \rightarrow {}^{210}_{83}Bi + {}^{0}_{+1}e$

4- النواة X_5 لا يمكنها لأنها مستقرة (لا تنبعث منها جسيمات) .

التمرين الثاني :

1- موقع الأنوية :

كون أن $Z \leq 10$ يكون وادي الاستقرار منطبق تقريبا على الخط $(N = Z)$ ، و عليه فالأنوية المستقرة تقع على هذا الخط $(N=Z)$ و فوق هذا الخط $(N > Z)$ تقع الأنوية الباعثة للجسيمات β^- و تحته تقع الأنوية الباعثة للجسيمات β^+

2- أ- معادلة التفكك :

النواة ${}^{14}_{6}C$:

$Z = 6$

$N = 14 - 6 = 8 \rightarrow N > Z$

هذا يعني أن النواة ${}^{14}_{6}C$ تقع فوق الخط $(N = Z)$ ، و عليه فهي باعثة للجسيمة β^- وفق معادلة التفكك التالية :

$${}^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e$$

النواة ${}^{12}_{7}N$:

$Z = 7$

$N = 12 - 7 = 5 \rightarrow N < Z$

هذا يعني أن النواة $^{12}_{7}N$ تقع تحت الخط (N = Z) ، و عليه فهي باعثة للجسيمة β^+ وفق معادلة التفكك التالية :

$$^{12}_{6}N \rightarrow {}^{12}_{6}C + {}^{0}_{+1}e$$

النواة $^{18}_{8}O$:

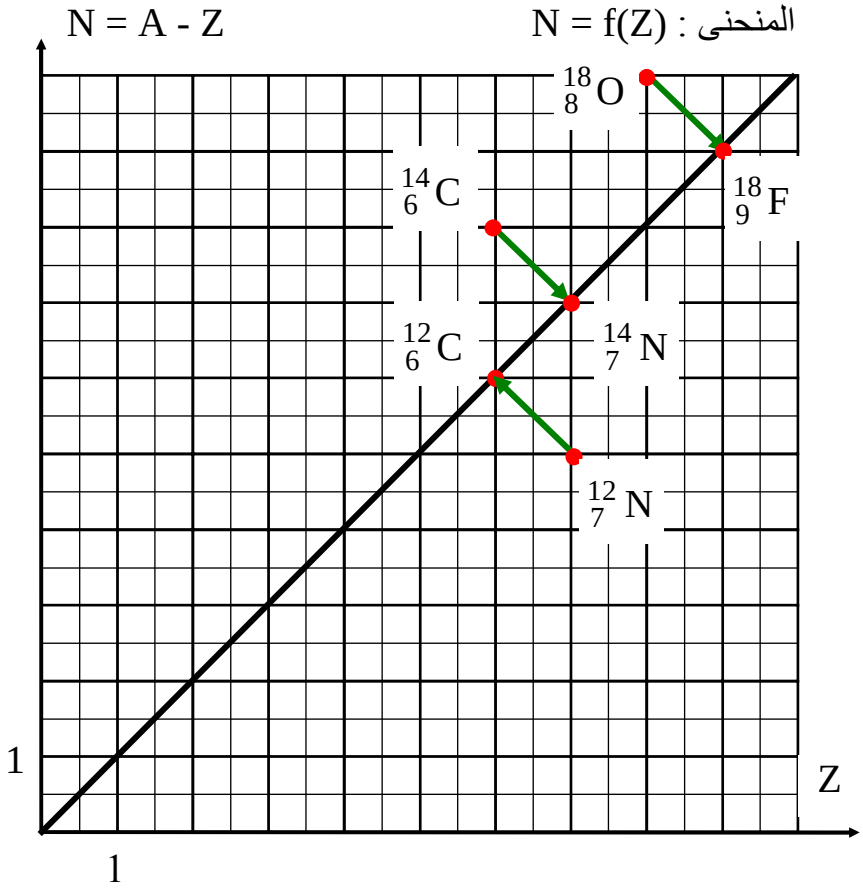
Z = 8

N = 18 –8 = 10 $\rightarrow$ N > Z

هذا يعني أن النواة $^{18}_{8}O$ تقع فوق الخط (N = Z) ، و عليه فهي باعثة للجسيمة β^- وفق معادلة التفكك التالية :

$$^{18}_{8}O \rightarrow {}^{18}_{9}F + {}^{0}_{-1}e$$

د- تمثيل التفككات :



التمرين الثالث :

1- أ- عدد أنوية ^{13}N عند اللحظة t = 0 :

$$\frac{m(^{13}N)}{M} = \frac{N_0}{N_A} \rightarrow N_0 = \frac{m(^{13}N).N_A}{M}$$

$$M(^{13}N) = 13\,g/mol$$

$$N_0 = \frac{1.49.10^{-6}.6.02.10^{23}}{13} = 6.90.10^{16}$$

ب- النشاط الابتدائي عند اللحظة t = 0 :

$$A_0 = \lambda N_0$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{600} = 1.16 \cdot 10^{-3}\ s^{-1}$$

$$A_0 = 1.16 \cdot 10^{-3} \cdot 6.90 \cdot 10^{16} = 8 \cdot 10^{13}\ Bq$$

جـ- النشاط بعد ساعة :

لدينا :

$$A = A_0 e^{-\lambda t}$$

إذا اعتبرنا A_1 هو النشاط بعد ساعة ($t_1 = 3600\ s$) . أي :

$$t = t_1 = 1h = 3600 \rightarrow A = A_1$$

بالتعويض في العبارة السابقة نجد :

$$A_1 = A_0 e^{-\lambda t_1}$$

$$A_1 = 8.10^{13}\ e^{-1.16.10^{-3}.3600} = 1.23.10^{12}\ Bq$$

طريقة ثانية :

زمن نصف العمر هو الزمن اللازم لتناقص قيمة النشاط إلى النصف و عليه :

$$t = 0 \rightarrow A = A_0 = 8 \cdot 10^{13}\ Bq$$

$$t = t_{1/2} = 10\ min \rightarrow A = A_1 = \frac{A_0}{2} = 4 \cdot 10^{13}\ Bq$$

$$t = 2t_{1/2} = 20\ min \rightarrow A = A_2 = \frac{A_1}{2} = 2 \cdot 10^{13}\ Bq$$

$$t = 3t_{1/2} = 30\ min \rightarrow A = A_3 = \frac{A_2}{2} = 10^{13}\ Bq$$

$$t = 4t_{1/2} = 40\ min \rightarrow A = A_4 = \frac{A_3}{2} = 5 \cdot 10^{12}\ Bq$$

$$t = 5t_{1/2} = 50\ min \rightarrow A = A_5 = \frac{A_4}{2} = 2.5 \cdot 10^{12}\ Bq$$

$$t = 6t_{1/2} = 60\ min = 1h \rightarrow A = A_6 = \frac{A_5}{2} = 1.25 \cdot 10^{12}\ Bq$$

و هي تقارب النتيجة المتحصل عليها سابقا .

جـ- الزمن الذي يتناقص في A إلى 1 Bq :

لدينا :

$$A = A_0 e^{-\lambda t}$$

إذا اعتبرنا $A_2 = 1Bq$ و الزمن اللازم لبلوغه هو t_2 يكون :

$$A_2 = A_0 e^{-\lambda t_2}$$

$$e^{-\lambda t_2} = \frac{A_2}{A_0}$$

$$-\lambda t_2 = \ln\frac{A_2}{A_0} \rightarrow t_2 = -\frac{\ln\frac{A_2}{A_0}}{\lambda}$$

$$t_2 = -\frac{\ln\frac{1}{8.10^{13}}}{1.16.10^{-3}} = 2.76.10^4 \text{ s}$$

2- أ- معادلة التحول النووي الحادث :

$$^{40}_{19}K \rightarrow {}^{40}_{18}Ar + {}^{0}_{+1}e$$

ب- عدد أنوية Ar ، K عند تحليل العينة :

- $\frac{N(Ar)}{N_A} = \frac{V(Ar)}{V_M} \rightarrow N(Ar) = \frac{N_A . V(Ar)}{V_M}$

$$N(Ar) = \frac{6.02.10^{23} \times 8.1.10^{-6}}{22.4} = 2.18.10^{17}$$

- $\frac{N(Ar)}{N_A} = \frac{m(K)}{M(K)} \rightarrow N(K) = \frac{N_A . m(K)}{M(K)}$

$$N(K) = \frac{6.02.10^{23} . 6.67.10^{-6}}{40} = 2.51.10^{16} = 1615 \text{ ans}$$

- عدد أنوية K الابتدائية :

كون أن العينة المأخوذة تحتوي فقط على الأرغون Ar و البوتاسيوم K ، و الأرغون ناتج عن تفكك البوتاسويم K يكون عدد أنوية البوتاسيوم الابتدائية مساوي لمجموع عدد أنوية البوتاسيوم المتبقية و الأرغون الناتجة لحظة تحليل العينة و عليه :

$N_0(K) = N(Ar) + N(K)$

$N_0(K) = 2.17 . 10^{17} + 2.5 . 10^{16} = 2.43 . 10^{17}$

- عمر الصخرة :

حسب قانون التناقص الاشعاعي :

$$N(K) = N_0(K)\, e^{-\lambda t}$$

$$e^{-\lambda t} = \frac{N(K)}{N_0(K)}$$

$$-\lambda t = \ln\frac{N(K)}{N_0(K)} \rightarrow t = -\frac{\ln\frac{N(K)}{N_0(K)}}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{1.3.10^9} = 5.33.10^{-10} \text{ ans}^{-1}$$

$$t = -\frac{\ln\frac{2.51 . 10^{16}}{2.43.10^{17}}}{5.33.10^{-10}} = 4.26.10^9 \text{ ans}$$

التمرين الرابع :

1- ما يمثله 226 ، 88 :

بالنسبة لنواة الراديوم يمثل 226 العدد الكتلي و يساوي عدد النويات (بروتونات + نترونات) ، و يمثل Z = 88 العدد الشحني و هو يساوي عدد النترونات في النواة .

2- معادلة التفكك :

$$^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He$$

3- زمن نصف العمر :

$\lambda = 1.36 \cdot 10^{-11}\ s^{-1}$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{\ln 2}{1.36.10^{-11}} = 5.1.10^{10}\ s = 1616.1\ ans$$

4- إكمال الجدول :

زمن نصف العمر هو الزمن الذي تتفكك فيه نصف الأنوية و كون أن الكتلة تتناسب مع عدد الأنوية ، يمكن القول أيضا أن زمن نصف العمر هو الزمن اللازم لتفكك نصف الكتلة ، و على هذا الأساس نملأ الجدول :

t	0	T	2T	3T	4T	5T
m(mg)	1.0000	0.5000	0.2500	0.1250	0.0625	0.0312

5- عدد التفككات α ، β^- :

إذا اعتبرنا x هو عدد التفككات α و y هو عدد التفككات β^- يمكن كتابة معادلة التفكك كما يلي :

$$^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + x\,{}^{4}_{2}He + y\,{}^{0}_{-1}e$$

- حسب قانوني الانحفاظ يكون :

$$\begin{cases} 226 = 206 + 4x + 0y \\ 88 = 82 + 2x + y \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x = 226 - 206 \\ 2x - y = 88 - 823 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 4x = 20 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1) \\ 2x - y = 6 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2) \end{cases}$$

من (1) يكون x = 5 بالتعويض في (2) نجد :

$(2 \cdot 5) - y = 6 \rightarrow y = 10 - 6 = 4$

إذن عدد التفككات α هو 5 و عدد التفككات β^- هو 4 و معادلة التفكك تصبح كما يلي :

$$^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{206}_{82}Pb + 5\,{}^{4}_{2}He + 4\,{}^{0}_{-1}e$$

التمرين الخامس :

1- أ- مكونات النواة :

$^{226}_{88}Ra \rightarrow Z = 88\ ,\ A = 226\ ,\ N = A - Z = 226 - 88 = 138$

عدد البروتونات = Z = 88

عدد النترونات = N = 138

ب- كتلة مكونات النواة :

$m = Zm_P + Nm_N$

$m = (88 . 1.00728) + (138 . 1.00866) = 227.83572\ u$

نلاحظ أن $m > m(^{226}Ra)$ هذا يعني أن كتلة النواة أقل من مكوناتها .

جـ- النقص في الكتلة :

$\Delta m = m - m(^{226}Ra)$

$\Delta m = 227.83572 - 225.97709 = 1.85863 = 3.08533 . 10^{-27}\ kg$

د- طاقة الربط :

$E_\ell = \Delta m\ C^2$

$E_\ell = 3.08533 . 10^{-27} . (3 . 10^8)^2 = 2.77680 . 10^{-10}\ J = 1735.50\ MeV$

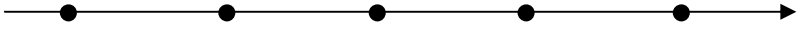
هـ- طاقة الربط لكل نوية :

$$\frac{E_\ell}{A} = \frac{1735.50}{226} = 7.68\ MeV$$

2- ترتيب الأنوية حسب استقرارها :

تكون النواة أكثر استقرارا كلما كان $\frac{E_\ell}{A}$ أكبر (طاقة الربط لكل نوية أكبر) و عليه ترتيب الاستقرار حسب تزايد الاستقرار يكون كما يلي :

$^{6}_{3}Li$ $^{10}_{4}Be$ $^{288}_{92}Li$ $^{208}_{82}Pb$ $^{60}_{28}Ni$



3- أ- معادلة التفاعل النووي :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow {}^{94}_{39}Y + {}^{139}_{53}I + 3\,{}^{1}_{0}n$$

ب- الطاقة المحررة من التفاعل :

$E_{lib} = (m(U) + m(n) - m(Y) - m(I) - 3m(n))\ C^2$

$E_{lib} = (234.99332 + 1.00866 - 93.89014 - 138.89700 - (3 . 1.00866)) .1.66 . 10^{-27}(3 . 10^8)^2$

$E_{lib} = 2.82156 . 10^{-11}\ J = 176.35\ MeV$

جـ- الطاقة المحررة من انشطار 2Kg من اليورانيوم 235 :

الطاقة السابقة E_{lib} هي الطاقة المحررة من انشطار نواة يورانيوم واحدة ، و عليه لحساب الطاقة المحررة من انشطار 2kg من اليورانيوم نحسب عدد الأنوية المتواجدة في هذه الكتلة ($2kg = 2 . 10^3\ g$) .

$$\frac{N(U)}{N_A} = \frac{m}{M} \rightarrow N(U) = \frac{N_A m}{M}$$

$$N(U) = \frac{6.02.10^{23} . 2.10^3}{235} = 5.12.10^{24}$$

و عليه الطاقة المحررة من انشطار 2Kg من اليورانيوم 235 هي :

$E'_{lib} = 5.12 . 10^{24}\ E_{lib}$

$E'_{lib} = 5.12 . 10^{24} . 2.82156 . 10^{-11} = 1.44 . 10^{14}\ J = 1.44 . 10^8\ MJ$

د- كتلة البترول المنتجة لنفس الطاقة السابقة :

$$\begin{cases} 1\ kg \rightarrow 42\ MJ \\ m \rightarrow 1.44 . 10^8\ MJ \end{cases}$$

$$m = \frac{1.44.10^8}{42} = 3.428.10^6\ kg$$

و هي كتلة البترول التي تحرر نفس الطاقة التي تحررها 2kg من اليورانيوم 235 .

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

نرجو إبلاغنا عن طريق البريد الإلكتروني بأي خلل في الدروس أو التمارين و حلولها .
وشكرا مسبقا

لتحميل نسخة من هذا الموضوع و للمزيد . أدخل موقع الأستاذ :

sites.google.com/site/faresfergani