التمرين الأول:

أجب بـ: «**نعم**» أو«**لا**» مع التعليل.

1/ نواة البولونيوم ($^{208}_{84}Po$) تتكون من 84 نيترون و124 بروتون.

2/ كتلة نواة الراديوم ($^{226}_{88}Ra$) تساوي مجموع كتل نوياتها.

3/ معادلة تفكك الراديوم هي: $^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{226}_{86}Rn$.

4/ الراديوم ($^{226}_{88}Ra$) و الرادون ($^{226}_{86}Rn$) نظيرين.

5/ تصدر نواة الراديوم إشعاع β^-. النواة الإبن هي: Fr.(الفرانسيوم)

6/ زمن نصف العمر للرادون ($^{226}_{86}Rn$) هو $t_{1/2} = 3.8\ jours$

خلال $t = 11.4\ jours$ نسبة أنوية الرادون ($^{226}_{86}Rn$) المتبقية بالنسبة لعدد الأنوية الابتدائية هو: 12.5%.

7/ نواة الراديوم ($^{226}_{88}Ra$) تتشكل انطلاقا من تفككات متتالية لجسيمات: α , β^- لنواة اليورانيوم ($^{238}_{92}U$).

خلال هذه التفككات المتتالية ينتج 2جسيمات α و3 إلكترونات.

8/ في عينة الراديوم (Ra) الذي يملك نشاطا إشعاعيا $A = 6.0\times10^{5}\ Bq$.

عدد أنوية Ra المنشطرة خلال دقيقة (1min) هو: 2×10^{4}.

9/ الطاقة المحررة خلال التفاعل: $^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{226}_{86}Rn$ تساوي: 8 Mev.

العنصر	الرمز	العدد الشحني (Z)
الرادون	Rn	86
الفرانسيوم	Fr	87
الراديوم	Ra	88
الأكتينيوم	Ac	89
التوريوم	Th	90

	الكتلة (Kg)
نيترون $^{1}_{0}n$	1.674927×10^{-27}
بروتون $^{1}_{1}p$	1.672621×10^{-27}
الهيليوم $^{4}_{2}He$	6.64465×10^{-27}
الراديوم ^{226}Ra	3.752438×10^{-25}
الرادون ^{222}Rn	3.685904×10^{-25}

التمرين الثاني: (BAC 2009):

إن نواة الراديوم ($^{226}_{88}Ra$) مشعة وتصدر جسيما α.

1/ ماذا تمثل الأرقام 226 و88 بالنسبة للنواة ($^{226}_{88}Ra$) ؟

2/ أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتفكك النواة ($^{226}_{88}Ra$)، مستنتجا النواة الإبن ($^{A}_{Z}X$) من بين الأنوية التالية:

$^{89}Ac,\ ^{86}Rn,\ ^{82}Pb,\ ^{83}Bi$.

3/ علما أن ثابت تفكك الراديوم المشع: $\lambda = 1.36\times10^{-11}s^{-1}$، استنتج زمن نصف حياة الراديوم ($^{226}_{88}Ra$).

4/ نعتبر عينة كتلتها: $m_0 = 1mg$ من أنوية الراديوم ($^{226}_{88}Ra$) عند اللحظة: $t_0 = 0$، ولتكن m كتلة العينة عند: t.

أ/ عرف زمن نصف الحياة: $t_{1/2}$، أوجد العلاقة بين عدد الأنوية n وكتلة العينة في اللحظة t ثم اكمل الجدول التالي:

t	t_0	$t_{1/2}$	$2\ t_{1/2}$	$3\ t_{1/2}$	$4\ t_{1/2}$	$5\ t_{1/2}$
m(mg)	.....	.....	.....	.....	.....	.....

ب/ ما هي كتلة العينة المتفككة عند اللحظة: $t = 5\tau$ (حيث τ ثابت الزمن) ؟ ماذا تستنتج؟

ج/ ارسم البيان $m = f(t)$.

التمرين الثالث:

ننمذج أحد التفاعلات النووية لليورانيوم ($^{238}_{92}U$) وفق المعادلة: $^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{139}_{53}X + {}^{94}_{a}Y + b\ {}^{1}_{0}n$.

1/ ماهو نوع التفاعل؟

2/ عين قيمة كل من: b, a ثم تعرف على: X, Y (استعن بالجدول الدوري).

3/ احسب طاقة الإرتباط النووي في أنوية: U, X, Y.

4/ احسب مقدار النقص في الكتلة لهذا التفاعل.

5/ احسب الطاقة المتحررة من كل ذرة يورانيوم، قارن هذة النتيجة بنتيجة السؤال (3).

6/ احسب الطاقة المتحررة من: $1g$ من ^{235}U.

يعطى:

$m(^{235}U) = 235.0044u$, $m(^{139}X) = 138.905u$, $m(^{94}Y) = 93.906\ u$, $m(n) = 1.0087u$

التمرين الرابع (BAC 2009):

المعطيات:

$m_n = 1.0087\ u$, $m_p = 1.0073\ u$,
$c = 3 \times 10^8 ms^{-1}$, $m_e = 0.00055u$, $1u = 931Mev/C^2$

❶ إليك جدول لمعطيات عن بعض أنوية الذرات:

أنوية العناصر	$^{2}_{1}H$	$^{3}_{1}H$	$^{4}_{2}He$	$^{14}_{6}C$	$^{14}_{7}N$	$^{94}_{38}Sr$	$^{140}_{54}Xe$	$^{235}_{92}U$
كتلة النواة $M(u)$	2.0136	3.0155	4.0015	14.0065	14.0031	93.8945	139.892	234.9935
طاقة ربط النواة: $E(Mev)$	2.23	8.57	28.41	99.54	101.44	810.50	1164.75	.....
طاقة الربط لكل نيوكليون $E/A\ (Mev)$	1.11	.....	7.10	.....	7.25	8.62	.....	.....

1/ ما المقصود بالعبارات التالية: أ/ طاقة ربط النواة، ب/ وحدة الكتلة: (u) ؟

2/ اكتب عبارة طاقة ربط النواة لنواة عنصر بدلالة كل من (m_x) كتلة النواة و Z و A و m_p و m_n وسرعة الضوء في الفراغ (C) .

3/ احسب طاقة ربط النواة لليورانيوم 235 بالوحدة (Mev) .

4/ أكمل فراغات الجدول السابق.

5/ ما اسم النواة (من بين المذكورة في الجدول السابق) الأكثر استقرارا؟ علل.

❷ إليك التحولات النووية لبعض العناصر من الجدول السابق:

أ/ يتحول $^{14}_{6}C$ إلى $^{14}_{7}N$.

ب/ ينتج $^{4}_{2}He$ ونيترون من نظير ي الهيدروجين.

ج/ قذف $^{235}_{92}U$ بنترون يعطي: $^{94}_{38}Sr$, $^{140}_{54}Xe$ ونترونين.

1/ عبر عن كل تحول نووي بمعادلة نووية كاملة وموزونة.

2/ صنف التحولات النووية السابقة إلى: انشطارية إشعاعية، أو تفككية اندماجية.

3/ احسب الطاقة المحررة من تفاعل الإنشطار ومن تفاعل الإندماج بالوحدة (Mev) .