سلسلة تمارين في التحولات النووية

تمرين 1

1- ما المقصود بالعبارات التالية: - طاقة ربط النواة - وحدة الكتلة (u).
2- اكتب تعبير طاقة ربط النواة لعنصر بدلالة كتلة النواة m_x و m_n و m_p و A و Z وسرعة انتشار الضوء في الفراغ c.
3- احسب طاقة ربط النواة لليورانيوم 235 بالوحدة (MeV).
4- أتمم فراغات الجدوّل السابق.
5- ما اسم النواة (من بين المذكورة في الجدوّل اسفله) الأكثر استقرارا؟ علل جوابك.
6- نعتبر مايلي

أ- يتحوّل $^{14}_{6}C$ إلى $^{14}_{7}N$. ب- ينتج $^{4}_{2}He$ ونوترون من نظيري الهيدروجين. جـ - قذف $^{235}_{92}U$ بنوترون يعطي $^{140}_{54}Xe$ و $^{94}_{38}Sr$ و نوترونات.

1- عبّر عن كل تحوّل بمعادلة نووية.
2- صنف التحولات السابقة إلى : انشطارية ، اندماجية ، إشعاعية (تفتتية).
3- احسب الطاقة المحررة من تفاعل الانشطار ومن تفاعل الاندماج بالوحدة (MeV) .

المعطيات: $m_n=1,0087u$; $m_p=1,0073u$; $m_e=0,00055u$; $c=3\times10^8 m/s$; $1u=931MeV/c^2$

نوى العناصر	$^{235}_{92}U$	$^{140}_{54}Xe$	$^{94}_{38}Sr$	$^{14}_{7}N$	$^{14}_{6}C$	$^{4}_{2}He$	$^{3}_{1}H$	$^{2}_{1}H$
M(u) كتلة النواة	234,9935	139,8920	93,8945	14,0031	14,0065	4,0015	3,0155	2,0136
E(MeV) طاقة ربط النواة	?	1164,75	810,50	101,44	99,54	28,41	8,57	2,23
E/A(MeV) طاقة الربط لنوية	?	?	8,62	7,25	?	7,10	?	1,11

تمرين 2

نقذف عيّنة من نظير الكلور $^{35}_{17}Cl$ المستقر بالنوترونات. تلتقف النواة $^{35}_{17}Cl$ نوترونات لتتحوّل إلى نواة مشعّة $^{A}_{7}X$ توجد ضمن قائمة النوى التالية:

النواة	$^{38}_{17}Cl$	$^{39}_{17}Cl$	$^{31}_{14}Si$	$^{18}_{9}F$	$^{13}_{7}N$
زمن نصف العمر $t_{1/2}$(s)	2240	3300	9430	6740	594

مكنت متابعة النشاط الإشعاعي لعيّنة من $^{A}_{Z}X$ برسم المنحنى $\frac{N(t)}{N_0}=f(t)$ الموضح في الشكل حيث N_0 : عدد النوى المشعة الموجودة في العيّنة في اللحظة t=0.
N(t) : عدد النوى المشعة الموجودة في العينة في اللحظة t.

1- أ-عرف زمن نصف العمر ($t_{1/2}$)
ب- عين زمن نصف العمر للنواة $^{A}_{Z}X$ مبيانيا.
2- أ- أوجد التعبير الحرفية التي تربط ($t_{1/2}$) بثابتة التفتت λ.
ب- أحسب قيمة λ ثابتة التفتت للنواة $^{A}_{Z}X$.
3- عين من الجدوّل النواة $^{A}_{Z}X$. ثم اكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحول النواة $^{35}_{17}Cl$ إلى النواة $^{A}_{Z}X$.
4- احسب بالميغا إلكترون فولط كل من أ- طاقة الربط للنواة $^{A}_{Z}X$. ب- طاقة الربط لكل نوية .

المعطيات: $1u=1,66.10^{-27}kg$ ، $m_p=1,00728u$ ، $m_n=1,00866u$ ، $m_x=37,9601u$. $C=3.10^8$ m/s ، $1eV=1,6.10^{-19}joule$.

تمرين 3

يمكن تحضير $^{108}_{47}Ag$ نضير الفضة المشع بقذف نتروني ل $^{107}_{47}Ag$. يتفتت هذا النضير المشع تلقائيا ليعطي الكادميوم $^{}_{48}Cd$.

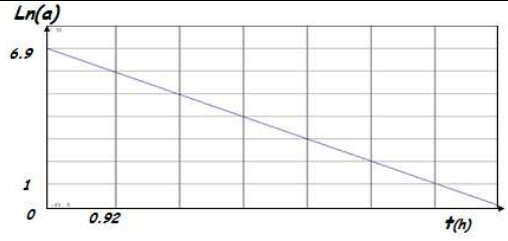
1- أكتب معادلة تحضير النضير المشع $^{108}_{47}Ag$.
2-اكتب معادلة التفتت التلقائي و حدد طبيعة هذا النشاط .
3- أحسب طاقة الربط المتوسطة لكل من $^{108}_{47}Ag$ و $^{}_{48}Cd$. مـاذا تستنتج .
4- نتوفر على عينة تحتوي على $N_0=1,00.10^{23}$ نواة مشعة من $^{108}_{47}Ag$ عند اللحظة t=0 , و عند اللحظة $t_1=200s$ يكون عدد النوى المتفتتة هو $5,68.10^{22}$.

4-1 نرمز ب λ للثابتة الإشعاعية للفضة 108. أحسب قيمة λ .
4-2 عرف النشاط الإشعاعي و استنتج نشاط العينة عند اللحظة $t_1=200s$.
4-3 عرف عمر النصف و احسب قيمته بالنسبة ل $^{108}_{47}Ag$.
5- احسب كتلة العينة عند اللحظة t_1 .

معطيات	العنصر	بروتون p	نترون n	$^{108}_{47}Ag$	$^{}_{48}Cd$	$1u=931,5MeV/C^2$ $1u=1,66.10^{-27}kg$
	الكتلة ب u	1,0073	1,0086	107,9682	107,9041	

تمرين 4

نتوفر على عينة تحتوي على N_0 نويدة من $^{A}_{Z}X$ عند لحظة t=0 , يتغير النشاط الإشعاعي a للنويدة $^{A}_{Z}X$ مع الزمن حسب الدالة ln(a)=f(t) الممثلة في المبيان الممثل جانبه .



3-1 أوجد مبيانيا قيمة الثابتة الإشعاعية λ و استنتج قيمة τ تابثة الزمن.
3-2 أحسب قيمة N_0 العدد البدئي لنويدات $^{A}_{Z}X$