

### التمرين 01

1 - احسب طاقة تماسك كل من النواتين  $^{138}_{55}\text{Cs}$  و  $^{21}_{11}\text{Na}$  .

$^1_0n$	$^1_1p$	$^{138}_{55}\text{Cs}$	$^{21}_{11}\text{Na}$	
1,0087	1,0073	137,88084	20,99162	الكتلة (u)

2 - أي النواتين أكثر استقرارا ؟  
3 -

أ / احسب الطاقة المحررة في تفاعل الاندماج التالي :  $^2_1\text{H} + ^3_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^1_0n$  ، وذلك بطريقتين مختلفتين .

ب / نفس السؤال من أجل تفاعل الانشطار التالي :  $^{239}_{94}\text{Pu} + ^1_0n \rightarrow ^{145}_{58}\text{Ce} + ^{90}_{36}\text{Kr} + 5^1_0n$

$^{90}_{36}\text{Kr}$	$^{145}_{58}\text{Ce}$	$^{239}_{94}\text{Pu}$	$^4_2\text{He}$	$^3_1\text{H}$	$^2_1\text{H}$	النواة
89,89977	144,88542	239,00060	4,00150	3,01550	2,01355	الكتلة (u)
8,589	8,288	7,558	7,071	2,826	1,109	$\frac{E_L}{A}(\text{MeV})$

### التمرين 02

1 - إليك الجدول التالي الذي يشمل بعض الأنوية وكتلتها وطاقة التماسك لكل نوكلين فيها . رمزنا ب  $X$  للأنوية .

النواة	$^2_1\text{H}$	$^3_1\text{H}$	$^{92}_{92}\text{U}$
$\frac{E_L}{A}(\text{MeV})$	1,1096		7,5891
$m_X(u)$		3,015500	234,993461

(أ) ما المقصود ب  
- طاقة تماسك نواة .  
- الطاقة المحررة في تفاعل نووي .  
- النقص الكتلي في النواة .

(ب) أكمل الجدول السابق واحسب قيمة  $A$  (العدد الكتلي ل  $^{92}_{92}\text{U}$ ) ، مبيّنا طريقة إيجاد النتائج .

2 - نقذف نواة اليورانيوم  $^{235}_{92}\text{U}$  بواسطة نوترون ونكتب المعادلة النووية الموافقة  $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0n \rightarrow ^{94}_{38}\text{Sr} + ^{140}_{54}\text{Xe} + 2^1_0n$

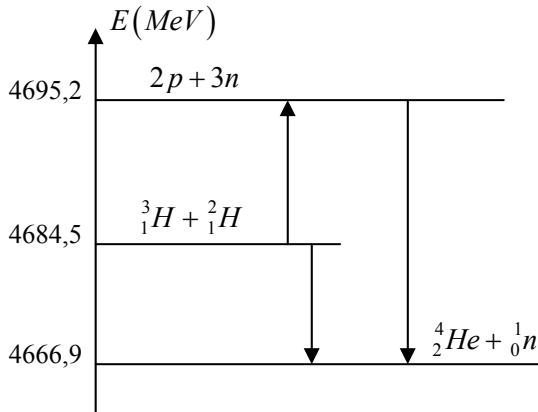
(أ) لماذا لا نقذف نواة اليورانيوم بواسطة بروتون ؟

(ب) ما هي الكتلة المتحولة في هذا التفاعل مقدره ب  $u$

$$\frac{E_L}{A}(^{94}\text{Sr})=8,592\text{MeV} \quad , \quad \frac{E_L}{A}(^{140}\text{Xe})=8,29\text{MeV} \quad , \quad m_p=1,00730u \quad , \quad m_n=1,00868u \quad , \quad 1u=931,5\text{MeV}/c^2$$

### التمرين 03

يتم في المفاعلات النووية اندماج التريتيوم  $^3_1\text{H}$  والديتريوم  $^2_1\text{H}$  بتوفير طاقة كبيرة جداً وتنتج نواة الهيليوم ونوترون . نمثل في الشكل الحصيلة الطاقوية لهذا التفاعل



1 - علماً أن طاقة التماسك لكل نوكلين للنواة  $^3_1\text{H}$  هي  $\frac{E_L}{A}=2,82\text{MeV}$

استنتج طاقة تماسك النواة  $^2_1\text{H}$  .

2 - أوجد طاقة تماسك نواة الهيليوم 4 .

3 - أوجد الطاقة المحررة في هذا التفاعل .

4 - احسب الطاقة المحررة عن اندماج 1g من مزيج من  $^2_1\text{H}$  و  $^3_1\text{H}$  .

### التمرين 04

يعتمد مفاعل نووي في إنتاج الطاقة الكهربائية على تفاعل انشطار اليورانيوم 235 . يولد استطاعة كهربائية متوسطة قدرها  $P=900\text{MW}$  بمردود قدره 35% .

معادلة الانشطار :  $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0n \rightarrow ^{94}_{38}\text{Sr} + ^{140}_{54}\text{Xe} + x^1_0n$

1 - أوجد قيمتي  $Z$  و  $x$  ، مبيّنا القوانين المستعملة .

2 - احسب الطاقة المحررة في هذا التفاعل .

3 - احسب كتلة اليورانيوم 235 اللازمة لتشغيل هذا المفاعل يوم كامل .

4 - علماً أن القدرة الحرارية للبتروك هي  $42 \times 10^6 \text{J/kg}$  . ما هي كتلة البتروك اللازمة لإنتاج نفس الطاقة النووية التي تنتجها كتلة اليورانيوم 235 السابقة .

5 - مثل الحصيلة الطاقوية للتفاعل السابق .

$$m(^{140}\text{Xe})=139,8920 u \quad , \quad m(^{94}\text{Sr})=93,8945 u \quad , \quad m(^{235}\text{U})=234,9934 u \quad , \quad m(^1_0n)=1,0086 u$$