

الفيزياء النووية

سلسلة التمارين 2 : النوى ، الطاقة والكتلة

الثانية بكالوريا علوم فيزيائية وعلوم رياضية

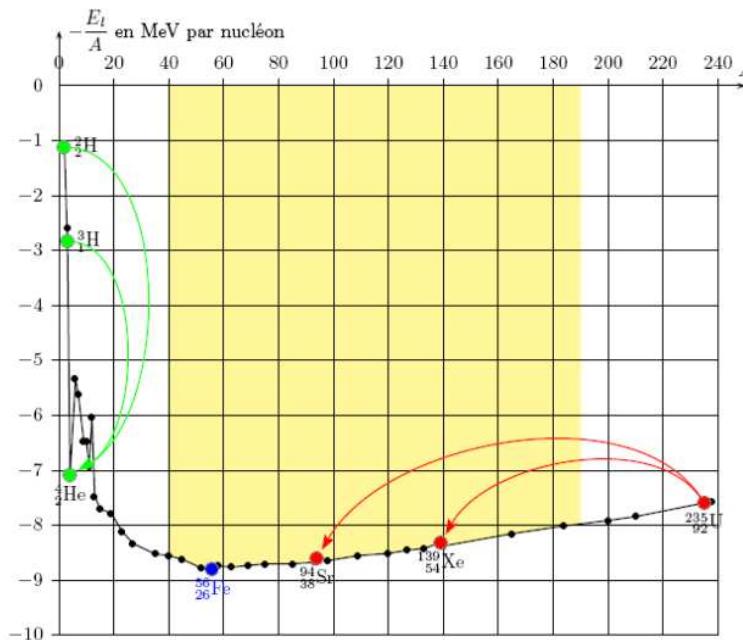
في جميع التمارين نأخذ :

$$m_n = 1,00866u, m_p = 1,00728u$$

$$m(\alpha) = 4,00150u, m(e) = 0,00055u$$

$$1u = 1,6605 \cdot 10^{-27} kg, 1eV = 1,602 \cdot 10^{-19} J$$

$$c = 2,9979 \cdot 10^8 m/s, 1u = 931,5 MeV / c^2$$



تمرين 1

1 - عرف النقص الكتلي للنواة ${}_{A}^{Z}X$.

2 - عرف طاقة الربط لنوءة e .

3 - أكتب العلاقة التي تمكن من حساب طاقة الربط لنوءة ${}_{A}^{Z}X$.

تمرين 2 . منحنى أسطون

1 - ماذا يمثل منحنى أسطون ؟

2 - عين على هذا المنحنى مجال النوى المستقرة .

3 - أين توجد النوى على المنحنى القابلة للانسياط والنوى القابلة للاندماج ؟ علل جوابك .

تمرين 2

من بين نظائر الكربون هناك : $({}_{6}^{12}C)$ و $({}_{6}^{14}C)$

1 - أحسب بالنسبة لنوءة $({}_{6}^{14}C)$

أ - النقص الكتلي Δm .

ب - طاقة الربط E_e .

ج - طاقة الربط بالنسبة لنوءة e بـ MeV / nucleon ثم بالجول .

2 - طاقة الربط بالنسبة لنوءة لنوءة $({}_{6}^{12}C)$ هي $E' = 7,68$ MeV / nucleon .

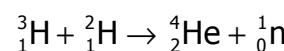
استنتج النواة الأكثر استقرارا من بين $({}_{6}^{12}C)$ و $({}_{6}^{14}C)$.

معطيات :

$$m({}_{6}^{12}C) = 11,99674u, m({}_{6}^{14}C) = 13,9999u$$

تمرين 3

يتبنّأ علماء الذرة حالياً أن وقود المفاعلات النووية المستقبلية في تفاعلات الاندماج وهو خليط مكون من الدوتوريوم (d) نواته $({}_{1}^{3}H)$ والтриسيوم (t) نواته $({}_{1}^{2}H)$. المعادلة النووية للاندماج هي كالتالي :



1 - أحسب تغير الكتلة Δm الناتج عن التفاعل النووي .

2 - أحسب الطاقة الناتجة عن التفاعل النووي .

3 - أحسب الطاقة الناتجة بالجول خلال تكون 1mol من الهيليوم ${}_{2}^{4}He$

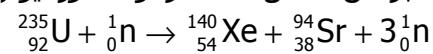
4 – مثل الحصيلة الطافية باستعمال مخطط الطاقة.
نعطي :

$$m(^2_1H) = 2,01355u, m(^3_1H) = 3,01550u$$

$$m(^1_0n) = 1,00866u, m(^4_2He) = 4,00150$$

تمرين 4

نعبر عن تفاعل انشطار نواة الأورانيوم 235 ، عند قدفها بنيترون ، بالمعادلة التالية :



1 – أحسب تغير الكتلة Δm الناتج عن التفاعل النووي .

2 – استنتج الطاقة الناتجة عن التفاعل . هل هذا التفاعل ناشر للحرارة أم ماص للحرارة ؟ علل الجواب .

3 – مثل الحصيلة الطافية باستعمال مخطط الطاقة .

نعطي :

$$m(^{235}_{92}U) = 234,99332u, m(^{94}_{38}Sr) = 93,89446u$$

$$m(^1_0n) = 1,00866u, m(^{139}_{54}Xe) = 138,89194u$$

تمرين 5

باستغلال النتائج المحصلة في التمرين 4 والتمرين 5 ، بين أن الطاقة الناتجة خلال الاندماج جد مهمة بالنسبة للطاقة الناتجة خلال الانشطار .

تمرين 6

نواة الكوبالط ($^{60}_{27}Co$) إشعاعية النشاط β^- .

1 – أكتب معادلة التفاعل النووي لتفتت نواة الكوبالط . فسر ميكانيزم النشاط الإشعاعي β^- .

2 – أحسب طاقة الرابط للنواة ($^{60}_{27}Co$) .

3 – أحسب الطاقة الناتجة عن تفتت 1g من الكوبالط 60 .

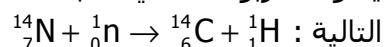
نعطي :

$$m(^{60}_{28}Ni) = 59,91544u, m(^{60}_{27}Co) = 59,91901u$$

$$N_A = 56,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

تمرين 7

يتكون الكربون 14 في الطبقات العليا للغلاف الجوي بعد اصطدام نوترون بنواة الأزوت حسب المعادلة



1 – أحسب طاقة هذا التفاعل .

2 – الكربون 14 إشعاعي النشاط β^-

2 – 1 أكتب معادلة تفتت الكربون 14 .

2 – 2 أحسب الطاقة الناتجة خلال هذا التفاعل .

3 – مثل الحصيلة الطافية باستعمال مخطط الطاقة . هل هذا التفاعل ناشر للحرارة أم ماص للحرارة ؟ علل الجواب .

$$m(^{12}_6C) = 11,99674u, m(^{14}_6C) = 13,9999u$$