

## الفيزياء النووية

### سلسلة التمارين 2 : النوى ، الطاقة والكتلة

### الثانية بكالوريا علوم فизيائية وعلوم رياضية

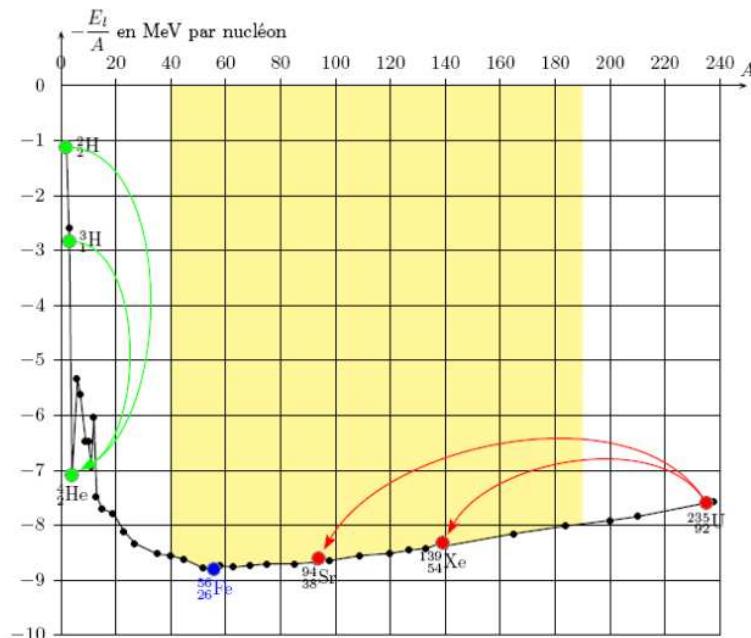
في جميع التمارين نأخذ :

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

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

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

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



#### تمرين 1

- الجزء 1 :**
- 1 – عرف النقص الكتلي للنواة  ${}_{\Lambda}^{Z}X$ .
  - 2 – عرف طاقة الربط لنواء  $\ell$ .
  - 3 – أكتب العلاقة التي تمكن من حساب طاقة الربط لنواء  ${}_{\Lambda}^{Z}X$ .

**الجزء 2 :**

- 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 لنواء  $({}_{6}^{14}C)$ 
  - أ – النقص الكتلي  $\Delta m$  .
  - ب – طاقة الربط  $E_\ell$  .

ج – طاقة الربط بالنسبة لنوءة  $\ell$  بـ MeV/nucleon ثم بالجول .

2 – طاقة الربط بالنسبة لنوءة  $\ell$  هي  $\ell' = 7,68$  MeV/nucleon .

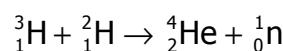
استنتج النواة الأكثر استقرارا من بين  $({}_{6}^{12}C)$  و  $({}_{6}^{14}C)$  .

معطيات :

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

#### تمرين 3

يتناً 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  $\Delta m$  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.

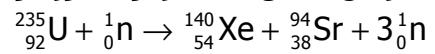
نعطي :

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

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

#### تمرين 4

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



1 - أحسب تغير الكتلة  $\Delta m$  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  $\beta^-$ .

1 - أكتب معادلة التفاعل النووي لتفتت نواة الكوبالط . فسر ميكانيزم النشاط الإشعاعي  $\beta^-$  .

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

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

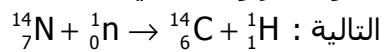
نعطي :

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

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

#### 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  $\beta^-$

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 .

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