

انشطة النوى ، الكتلة و الطاقة

وحدة الكتلة الذرية

الكيلوغرام وحدة غير مناسبة عندما يتعلق الأمر بنواة الذرة . في الفيزياء النووية نستخدم وحدة أخرى تسمى وحدة الكتلة الذرية نرمز لها μ . و تساوي $1/12$ من كتلة ذرة الكربون 12 .

- 1- احسب قيمة وحدة الكتلة الذرية بالكيلوغرام.
- 2- احسب بالوحدة μ قيمة كتلة كل من البروتون و النيوترون.

معطيات

كتلة ذرة الكربون 12	كتلة بروتون	كتلة نيوترون
$19,926\ 48 \cdot 10^{-27} \text{Kg}$	$1,672\ 62 \cdot 10^{-27} \text{Kg}$	$1,674\ 93 \cdot 10^{-27} \text{Kg}$

النقص الكتلي

1. نعتبر الجدول أسفله

نواة	اليورانيوم $^{235}_{92}\text{U}$	البوتاسيوم $^{40}_{19}\text{K}$	السيلينيوم $^{85}_{58}\text{Se}$
كتلة النواة بالوحدة μ	$m(^{235}_{92}\text{U})=234,9935\mu$	$m(^{40}_{19}\text{K})=39,9535\text{u}$	$m(^{146}_{58}\text{Ce}) = 145,8782\mu$

- احسب كتلة كل نواة انطلاقا من مكوناتها.

- قارن قيمة كتلة كل نواة مع تلك التي تم حسابها انطلاقا من المكونات .

- لكل نواة احسب الفرق النسبي بين الكتلتين. استنتج؟

الحسابات السابقة يمكن أن تمتد إلى كل النوى و نلاحظ دائما كتلة النواة أقل من كتلة جميع مكوناتها (البروتونات و النيوترونات) .

لكل نواة ، نقص كتلي Δm موجب : $\Delta m = Z \cdot m_p (A-Z) \cdot m_n - m(^A_Z\text{X})$

2- احسب النقص الكتلي لكل نواة من النوى الواردة في الجدول.

طاقة الربط

في عام 1905 ، اينشتاين ووضع نظريته النسبية ، و استنتج :

علاقة التكافؤ " كتلة - طاقة " لأينشتاين: تمتلك كل مجموعة كتلتها m ، في حالة سكون ، طاقة E تسمى طاقة الكتلة :

$$E = m \cdot c^2 \text{ حيث } c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1} \text{ : سرعة الضوء.}$$

يعزى النقص الكتلي إلى تفاعل قوي بين النويات في النواة. من خلال علاقة التكافؤ نربط النقص الكتلي Δm بالطاقة E_B وتعرف بطاقة الربط بين جميع نويات النواة .

1. ما العلاقة التي يمكن أن تكتب بين النقص الكتلي Δm و طاقة الربط E_B ؟

2. الجول وحدة غير مناسبة عندما يتعلق الأمر بطاقات النوى و يستخدم ميغا فولت (MeV) حيث $1\text{MeV}=1,6 \cdot 10^{-13}\text{J}$

ما هي قيمة الطاقة (بالجول ثم إلكترون فولت) المكافئة للنقص الكتلي Δm .

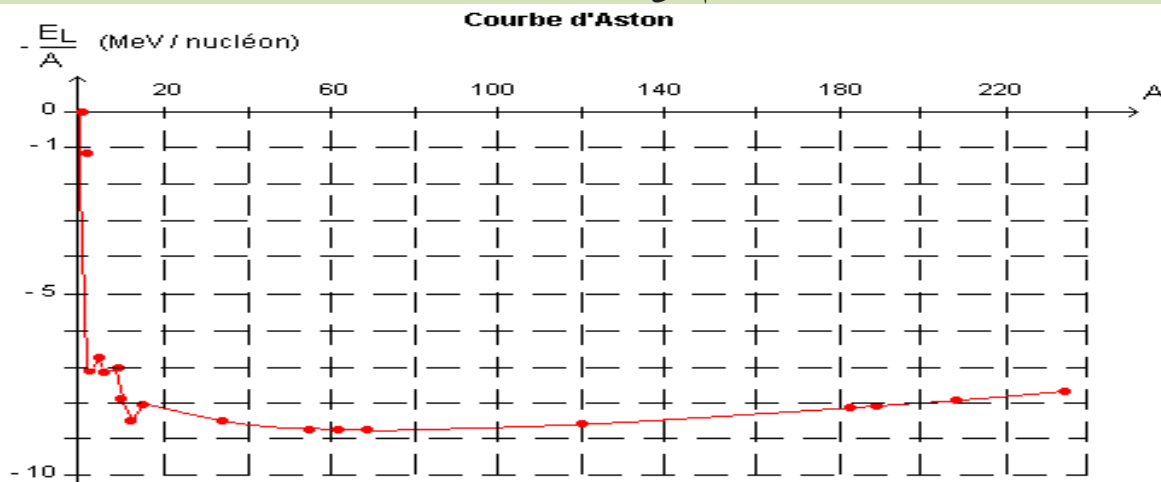
3. بين أن $1\text{u}=931,5\text{Mev}/c^2$

4. احسب طاقة الربط للنوى : اليورانيوم $^{235}_{92}\text{U}$ ، البوتاسيوم $^{40}_{19}\text{K}$ و السيلينيوم $^{85}_{58}\text{Se}$.

5. احسب طاقة الربط لنوية لكل من النوى السابقة و استنتج أيهما أكثر استقرارا .

منحنى اسطون

تتغير طاقة الربط بدلالة بتغير عدد النويات نمثل مختلف قيم على مخطط اسطون



1. من خلال المنحنى يمكن ان نميز ثلاثة مجالات في هذا الرسم المبياني :

1-1 مجال النوى الأكثر استقرارا . حدد قيم A المميزة لهذا المجال ؟

1-2 مجالين للنوى أقل استقرارا . حدد قيم A المميزة لهذا المجال؟ ما هو الفرق بين هذين المجالين ؟

2. ما ذا يمكن للنوى الأقل استقرارا أن تفعله لتصبح أكثر استقرارا ؟ مثل هذه التحولات باسمهم على المنحنى.