

## Nuclear Binding Energy

### ٤-١ الطاقة الرابطة النووية :

يمكن حساب الطاقة الرابطة النووية (B.E) لأي نواة من العلاقة التالية:

$$B.E = [(Z.m_p + Z.m_e + N.m_n) - M(^{56}_{26}Fe)] \times 931.5 \text{ MeV}$$

الذرية (a.m.u).

اما إذا كانت الكتلة بوحدات الكيلوجرام، فإن الطاقة الرابطة تكتب بالصورة التالية:

$$B.E = [(Z.m_p + Z.m_e + N.m_n) - M(^A_ZX)]c^2 \text{ Joul}$$

حيث  $m_p$ : كتلة البروتون. و  $m_n$ : كتلة النيوترون و  $m_e$ : كتلة الإلكترون.

و  $Z$ : العدد الذري ويساوي عدد البروتونات و  $A$ : العدد الكتلي.  $N$ : عدد النيوترونات ويساوي  $N=A-Z$ .

ويمكن كذلك حساب الطاقة الرابطة لكل نيوكليون كما يلي:

$$\frac{\text{الطاقة الرابطة النووية}}{\text{العدد الكتلي}} = \frac{B.E}{A} = \text{الطاقة الرابطة لكل نيوكليون}$$

تمارين:

(١) نتيجة للطاقة الرابطة النووية فإن كتلة نواة أي نظير تكون:

أ. أكبر من كتل مكوناتها ب. أصغر من كتل مكوناتها ج. تساوي كتل مكوناتها د. أحيانا كل الإجابات السابقة

(2) إذا كانت الطاقة الرابطة لكل نيوكليون لنواة نظير البورون  $^{11}_5B$  7.3 MeV فإن الطاقة الرابطة الكلية لنواة البورون تساوي: (أستخدم الثوابت المعطاة في الأسفل)

أ. 0.66 MeV ب. 80.3 MeV ج. 7.3 MeV د. 36.5 MeV

$$B.E / A = 7.3 \text{ MeV}$$

$$B.E = 7.3 \times A = 7.3 \times 11 = 80.3 \text{ MeV}$$

(٣) الطاقة الرابطة لكل نيوكليون لنواة نظير الحديد  $^{56}_{26}Fe$  تساوي: (أستخدم الثوابت المعطاة في الأسفل)

200 MeV. ا. ب. 8.8 MeV ج. 492.26 MeV د. 56 MeV

$$B.E = [(Z.m_p + Z.m_e + N.m_n) - M(^{56}_{26}Fe)] \times 931.5 \text{ MeV}$$

$$= [(26.1.007276 + 26.0.000549 + 30.1.008665) - 55.934937] \times 931.5$$

$$= 492.26 \text{ MeV}$$

$$\frac{B.E}{A} = \frac{492.26 \text{ MeV}}{56} = 8.8 \text{ MeV}$$

$$M(^{56}_{26}F) = 55.934937 \text{ u}$$

$$1 \text{ amu} = 931.5 \text{ MeV}$$

$$M(^{11}_4B) = 10.811 \text{ amu}$$

$$m_n = 1.674955 \times 10^{-27} \text{ kg} = 1.008665 \text{ u}$$

$$m_p = 1.672648 \times 10^{-27} \text{ kg} = 1.007276 \text{ u}$$

$$m_e = 9.10938291 \times 10^{-31} \text{ kg} = 0.000549 \text{ u}$$