

zad 21.6

Energia wiązania na jeden nukleon dla izotopu berylu ${}^{10}_4\text{Be}$ wynosi $6,5 \text{ MeV}$.
Oblicz energię wiązania i masę jądra izotopu berylu.

Dane:

$$m_p = 1,0073 \text{ u}$$

$$m_n = 1,0087 \text{ u}$$

$$\frac{E_w}{A} = 6,5 \text{ MeV}$$

szukane:

$$\Delta m = ?$$

$$m_{\text{Be}} = ?$$

Obliczenia:

$$A = 10$$

jądro berylu ${}^{10}\text{Be}$ posiada 10 nukleonów dlatego energia tego wiązania tego jądra wynosi:

$$\frac{E_w}{A} = 6,5 \text{ MeV}$$

$$E_w = A \cdot 6,5 \text{ MeV} = 10 \cdot 6,5 \text{ MeV} = 65 \text{ MeV}$$

Energia wiązania jądra berylu zapisujemy jako:

$$E_w = \Delta m c^2$$

|
prędkość światła
deficyt masy

Możemy skorzystać z zależności:

$$1 \text{ u} = 931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2} \Rightarrow c^2 = \frac{931,5 \text{ MeV}}{1 \text{ u}} = 931,5 \frac{\text{MeV}}{\text{u}}$$

$$\Delta m = \frac{E_w}{c^2} \quad \Delta m = \frac{65 \text{ MeV}}{931,5 \frac{\text{MeV}}{\text{u}}} \approx 0,0698 \text{ u}$$

Jądro izotopu berylu ${}^{10}_4\text{Be}$ składa się z czterech protonów i sześciu neutronów. Deficyt masy tego jądra wyznaczamy jako:

$$\Delta m = 4m_p + 6m_n - m_{\text{Be}}$$

|
|
|
masę jądra berylu
masę swobodnego neutronu
masę swobodnego protonu

Masa jądra berylu:

$$m_{\text{Be}} = 4m_p + 6m_n - \Delta m \rightarrow m_{\text{Be}} = 4 \cdot 1,0073 \text{ u} + 6 \cdot 1,0087 \text{ u} - 0,0698 \text{ u} =$$

$$= 4,0292 \text{ u} + 6,0522 \text{ u} - 0,0698 \text{ u} \approx 10,012 \text{ u}$$