Zadanie 12. (0–3)

Zasady oceniania

3 pkt – poprawna metoda obliczenia energii wiązania jądra litu $^{7}_{3}\mathrm{Li}$ oraz prawidłowy wynik liczbowy z jednostką (podany w dżulach lub elektronowoltach).

2 pkt – poprawne zapisanie związku pomiędzy energią wiązania jądra litu a deficytem masy jądra litu, zapisanie różnicy pomiędzy masą wszystkich nukleonów a masą jądra litu oraz poprawne podstawienie wszystkich danych do tego związku.

1 pkt – zidentyfikowanie energii potrzebnej do rozbicia jądra litu jako energii wiązania jądra litu
LUB
– zapisanie różnicy pomiędzy masą wszystkich nukleonów a masą jądra litu.

0 pkt – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Przykładowe rozwiązanie

Energia E, jaką należy dostarczyć do jądra litu, aby rozbić je na poszczególne nukleony, jest równa energii wiązania jądra litu. Wykorzystamy związek pomiędzy energią wiązania a deficytem masy jądra litu:

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

Jądro litu $^{7}_{3}\mathrm{Li}$ ma trzy protony i cztery neutrony, zatem:

$$E_w = \left(3m_p + 4m_n - m_{Li}\right)c^2$$

Podstawiamy odpowiednie wartości i wykonujemy obliczenia:

$$E_w = (3 \cdot 1{,}6726 \cdot 10^{-27}\ \mathrm{kg} + 4 \cdot 1{,}6749 \cdot 10^{-27}\ \mathrm{kg} - 11{,}6508 \cdot 10^{-27}\ \mathrm{kg}) \cdot (3 \cdot 10^{8})^2\ \frac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{s}^2}$$

$$E_w = 0{,}0666 \cdot 10^{-27} \cdot 9 \cdot 10^{16}\ \mathrm{J} = 0{,}5994 \cdot 10^{-11}\ \mathrm{J}$$

$$E_w = 5{,}994 \cdot 10^{-12}\ \mathrm{J} = 59{,}94 \cdot 10^{-13}\ \mathrm{J} \approx 37 \cdot 10^{6}\ \mathrm{eV} \approx 37\ \mathrm{MeV}$$