Zadanie 11. 1. (0–3)

Schemat punktowania

3 p. – prawidłowa metoda obliczenia energii kinetycznej oraz prawidłowy wynik liczbowy z jednostką.

2 p. – zastosowanie zasady zachowania energii z uwzględnieniem wzoru Einsteina na energię spoczynkową oraz prawidłowe podstawienie wszystkich danych liczbowych do odpowiedniego równania.

1 p. – zastosowanie zasady zachowania energii z uwzględnieniem wzoru Einsteina na energię spoczynkową (punktowany jest także ogólny zapis wzoru na energię kinetyczną produktów, np.: $E_{kin\,c} = (m_{substr} - m_{prod})c^2$ – we wzorze musi pojawić się energia kinetyczna oraz różnica mas substratów i produktów).

0 p. – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Przykładowe rozwiązanie

Korzystamy z zasady zachowania energii oraz wzoru Einsteina na energię spoczynkową. Energia całkowita substratów (spoczynkowa oraz kinetyczna) jest równa energii całkowitej produktów reakcji. Zapisujemy bilans energii, przekształcamy i podstawiamy wartości liczbowe:

$$E_{kin\,sub} + E_{spocz\,sub} = E_{kin\,prod} + E_{spocz\,prod}$$

$$E_{kin\,sub} + m_n c^2 + m_U c^2 = E_{kin\,prod} + m_{Ba} c^2 + m_{Kr} c^2 + 3m_n c^2$$

$$0 + m_U c^2 = E_{kin\,prod} + m_{Ba} c^2 + m_{Kr} c^2 + 2m_n c^2$$

$$E_{kin\,prod} = m_U c^2 - m_{Ba} c^2 - m_{Kr} c^2 - 2m_n c^2 = (m_U - m_{Ba} - m_{Kr} - 2m_n)c^2$$

$$E_{kin\,prod} = (390{,}29 - 233{,}99 - 152{,}65 - 2 \cdot 1{,}675) \cdot 10^{-27} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 \text{ J}$$

$$E_{kin\,prod} = 0{,}3 \cdot 10^{-27} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = 2{,}7 \cdot 10^{-11} \text{ J} = 1{,}69 \cdot 10^8 \text{ eV} \approx 170 \text{ MeV}$$

Zadanie 11.2. (0–1)

Schemat punktowania
1 p. – prawidłowe zapisanie reakcji
0 p. – brak spełnienia powyższego kryterium.

Poprawne rozwiązanie

$$ {}^{1}_{0}\mathrm{n} + {}^{235}_{92}\mathrm{U} \rightarrow {}^{140}_{54}\mathrm{Xe} + {}^{94}_{38}\mathrm{Sr} + 2\,{}^{1}_{0}\mathrm{n} $$