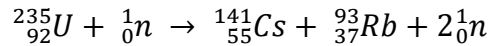


Vypočtěte, kolik energie se uvolní při reakci



jsou-li známy relativní atomové hmotnosti v hmotnostních jednotkách?

Řešení:

$${}_{92}^{235}\text{U} \quad 235,043 \, 92 \, m_u, \quad {}_{37}^{93}\text{Rb} \quad 92,921 \, 57 \, m_u, \quad {}_{55}^{141}\text{Cs} \quad 140,919 \, 63 m_u, \quad {}_0^1\text{n} \quad 1,008 \, 67 m_u,$$
$$m_u = 1,66 \cdot 10^{-27} \, \text{kg}, \quad \Delta E = ? \, \text{J}$$

V průběhu reakce dochází ke vzniku hmotnostního schodku Δm , který je určen rozdílem součtu klidových hmotností částic do reakce vstupujících a součtu klidových hmotností částic při reakci vznikajících.

Pro hmotnostní schodek tedy platí rovnice

$$\Delta m = (m_U + m_n) \cdot m_u - (m_{Cs} + m_{Rb} + 2 \cdot m_n) \cdot m_u$$

což po dosazení a vyčíslení dává

$$\begin{aligned} \Delta m &= (235,043 \, 92 + 1,008 \, 67) \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \\ &\quad - (140,919 \, 63 + 92,921 \, 57 + 2 \cdot 1,008 \, 67) \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \\ &= 0,322 \, 123 \cdot 10^{-27} \, \text{kg} \end{aligned}$$

Podle rovnice o souvislosti hmotnosti a energie

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

pak dostáváme

$$\Delta E = 0,322 \, 123 \cdot 10^{-27} \cdot 9 \cdot 10^{16} = 2,899 \, 107 \cdot 10^{-11} \, \text{J},$$

což při převedení na jednotky 1 MeV činí přibližně 181 MeV

Odpověď:

Při reakci se uvolní energie $28,242 \cdot 10^{-11} \, \text{J}$ nebo 181 MeV.