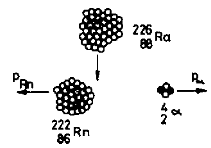
A feladat bomlási folyamata:

$$^{226}_{88}\mathrm{Ra} \to {}^{222}_{86}\mathrm{Rn} + {}^{4}_{2}\alpha; \quad \mathrm{E}_\alpha = 4{,}78\ \mathrm{MeV}.$$

Ebben a bomlásban a Rn mag alapállapotba kerül, azaz γ foton kibocsátására nem kerül sor. (Ugyanez a bomlás kisebb α-részecske energia mellett γ foton kibocsátásával is megvalósul.) Az α részecske p_α impulzussal történő kilökődésekor az impulzusmegmaradás törvénye értelmében a Rn mag is visszalökődik (1. ábra).



Az α részecske energiáját – ismerve impulzusát, illetve sebességét – könnyen kiszámíthatjuk:

$$E_\alpha = \frac{p_\alpha^2}{2m_\alpha}, \quad \text{ahonnan} \quad v_\alpha = \sqrt{\frac{2E_\alpha}{m_\alpha}}.$$

Így E_α-t átváltva, illetve m_α-t behelyettesítve

$$v_\alpha \approx 1{,}51 \cdot 10^7\ \mathrm{m/s}.$$

$\left(\text{Mivel } \dfrac{v_\alpha}{c} \ll 1, \text{ így nincs szükség relativisztikus számításmódra.}\right)$

A bomlás során visszalökődött Rn mag természetesen $E_{\mathrm{Rn}} = \dfrac{p_{\mathrm{Rn}}^2}{2m_{\mathrm{Rn}}}$ kinetikus energiára is szert tesz. A bomlás teljes energiája

$$E = E_\alpha + E_{\mathrm{Rn}}. \tag{1}$$

Mivel az impulzusmegmaradás törvénye értelmében

$$p_\alpha = -p_{\mathrm{Rn}},$$

így

$$E = \frac{p_\alpha^2}{2m_\alpha} + \frac{p_{\mathrm{Rn}}^2}{2m_{\mathrm{Rn}}} = \frac{p_\alpha^2}{2m_\alpha}\left(1 + \frac{m_\alpha}{m_{\mathrm{Rn}}}\right) = E_\alpha\left(1 + \frac{m_\alpha}{m_{\mathrm{Rn}}}\right),$$

azaz $E_{\text{ bomlás}} = 4{,}87$ meV.

Csordás Zoltán Mihály (Esztergom, Dobó K. Gimn., IV. o. t.)