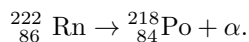


A rádium emanáció, más néven a $^{222}_{86}\text{Rn}$ tömegszámú radon izotóp α -bomlása után $^{218}_{84}\text{Po}$ tömegszámú polónium marad vissza:



Ismert az α részecske mozgási energiája:

$$E_\alpha = (1/2) m_\alpha v_\alpha^2 = 9 \cdot 10^{-13} \text{ J},$$

ahol $m_\alpha = 6,64 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ az α részecske tömege, v_α a bomlás utáni sebessége, amit azonnal ki is számíthatunk:

$$v_\alpha = \sqrt{\frac{2E_\alpha}{m_\alpha}} = 1,65 \cdot 10^7 \text{ m/s}.$$

A lendületmegmaradás törvénye a keletkező α részecskére és polónium magra:

$$m_\alpha v_\alpha - m_{\text{Po}} v_{\text{Po}} = 0,$$

m_{Po} a mag tömege, v_{Po} a bomlás utáni sebessége. Tehát:

$$v_{\text{Po}} = v_\alpha \frac{m_\alpha}{m_{\text{Po}}} = 3,0 \cdot 10 \text{ m/s}.$$

A visszalökött mag mozgási energiája:

$$E_{\text{Po}} = \frac{1}{2} m_{\text{Po}} v_{\text{Po}}^2 = \frac{m_\alpha}{m_{\text{Po}}} \cdot E_\alpha = 1,7 \cdot 10^{-14} \text{ J}.$$

Az összes felszabadult energia:

$$E = E_\alpha + E_{\text{Po}} = E_\alpha \left(1 + \frac{m_\alpha}{m_{\text{Po}}} \right) = 9,17 \cdot 10^{-13} \text{ J}.$$

Megjegyzés. Az α részecske relativisztikus tömegnövekedése:

$$m_\alpha = \frac{m_{\alpha 0}}{\sqrt{1 - (v_\alpha/c)^2}} = 1,0015 m_{\alpha 0},$$

ahol $m_{\alpha 0}$ az α részecske nyugalmi tömege.

Ez csak 0,15% hibát okoz az eredményekben, tehát jogosan hanyagoltuk el.