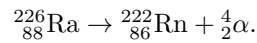


A rádium α -bomlással radonná alakul:



A folyamat során felszabaduló energia a radon mag és az α -részecske között oszlik meg a mozgási energia formájában. Az α -részecske eltávozik, a radon meg a kristályrácsban lefékeződik, mozgási energiája hővé alakul.

Az α -részecske mozgási energiája (4,77 MeV) sokkal kisebb nyugalmi energiájánál ($m_\alpha c^2 \approx 3700$ MeV), ezért nemrelativisztikus összefüggésekkel számolhatunk. Feltehetjük, hogy a bomló Ra mag nyugalomban volt. A folyamatra érvényes az impulzusmegmaradás törvénye:

$$m_\alpha v_\alpha = m_{\text{Rn}} v_{\text{Rn}}.$$

A visszalökött Rn mag sebessége:

$$v_{\text{Rn}} = \frac{m_\alpha}{m_{\text{Rn}}} v_\alpha = \frac{m_\alpha}{m_{\text{Rn}}} \sqrt{\frac{2E_\alpha}{m_\alpha}}.$$

Felhasználva, hogy $m_\alpha = 6,64 \cdot 10^{-27}$ kg, $\frac{m_\alpha}{m_{\text{Rn}}} = \frac{4}{222}$ és $1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13}$ J:

$$v_{\text{Rn}} = 2,73 \cdot 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

A Rn mag mozgási energiája eszerint:

$$E_{\text{Rn}} = \frac{1}{2} m_{\text{Rn}} v_{\text{Rn}}^2 = \frac{m_\alpha}{m_{\text{Rn}}} E_\alpha = 85,9 \text{ keV} = 1,38 \cdot 10^{-14} \text{ J}.$$

Még meg kell határoznunk az 1 nap alatt elbomló Ra atomok számát. 1 g rádium

$$N_0 = \frac{6 \cdot 10^{23}}{226} = 2,65 \cdot 10^{21}$$

atomot tartalmaz. A Ra aktivitása, vagyis az időegység alatt bekövetkező bomlások száma:

$$A = N_0 \frac{\ln 2}{T},$$

ahol $T = 1620$ év = 591300 nap a Ra felezési ideje. A hosszú felezési idő miatt a Ra aktivitása 1 nap alatt nem változik lényegesen. Az 1 nap alatt elbomló Ra atomok száma tehát

$$\Delta N = A \cdot 1 \text{ nap} = 3,11 \cdot 10^{15}.$$

A visszalökött Rn atommagok mozgási energiája alakul hővé, így 1 nap alatt összesen

$$E_{\text{term}} = \Delta N \cdot E_{\text{Rn}} = 42,9 \text{ J}$$

termikus energia képződik.

Buronyi László (Fazekas M. Főv. Gyak. Gimn., IV. o.t.) dolgozata alapján

Megjegyzés. A Ra aktivitását onnan is tudhatjuk, hogy az aktivitás egyik mértékegysége, az 1 curie (1 C) definíció szerint 1 g rádium aktivitása. (1 C = $3,7 \cdot 10^{10}$ bomlás/s).

Szabó Gábor (Szekszárd, Garay J. Gimn. III. o.t.)