

A radioaktív bomlást leíró összefüggés:

$$N = N_0 e^{-\lambda t},$$

ahol λ bomlási állandó, N_0 a radioaktív atomok száma a bomlást megelőzően.

Felezési idő T és a radioaktív atomok közepes élettartama τ :

$$T = \frac{\ln 2}{\lambda}, \quad \tau = \frac{1}{\lambda}.$$

A mag kötési energiája és a tömegdefektus:

$$W = \Delta Mc^2 = [Zm_p + (A-Z)m_n - M]c^2,$$

ahol Z az atom rendszáma, m_p és m_n a proton, illetve a neutron tömege, M az atommag tömege.

Feladatok

508. Az urán, rádium és radon bomlási állandója $4,9 \cdot 10^{-18}$, $1,37 \cdot 10^{-11}$ és $2,09 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}$. Határozzuk meg a magok felezési idejét és közepes élettartamát.

509. A Sr^{90} β -aktív izotop felezési ideje 10 év. Számítsuk ki a kezdeti atommagok hányad része maradt meg 10 és 100 év elteltével.

510. Határozzuk meg az 1 g tiszta rádium-preparátumban egy nap alatt elbomlott rádium mennyiségét. A Ra felezési ideje 1620 év.

511. A rádium felezési ideje 1620 év. Határozzuk meg az 1g rádiumban 1s alatt elbomló atommagok számát.

512. Határozzuk meg az α -részecske kötési energiáját a Ne^{20} atommagban a periódusos rendszerbeni atomsúly alapján.

513. Mekkora minimális energiával bonthatjuk szét négy egyenlő részre az O^{16} -atommagot?

514. Egy atommag 5,3 MeV energiájú α -részecskét bocsát ki és eközben Pb^{206} -atommaggá alakul. A He^4 és Pb^{206} atomok tömegét tekintsük ismertnek. Mekkora a kérdéses atom tömege?

508. Közepes élettartam $6,5 \cdot 10^9$ év, 2300 év, 5,52 nap;
 Felezési idő $4,5 \cdot 10^9$ év; 1590 év, 3,8 nap.

509. 0,708 és 0,0313.

510. $1,17 \cdot 10^{-6}$ g.

511. $3,7 \cdot 10^{10} \text{ s}^{-1}$

512. 4,66 MeV.

513. 14,4 MeV.

514. Figyelembe kell venni a Pb^{206} -atommag visszalökődési energiáját. Az energia és impulzus megmaradási tétele alapján a bomlástermékek össz-kinetikus energiája

$$W_k = \frac{m+M}{M} W_\alpha,$$

ahol m és M az α -részecske, illetve a Pb^{206} -atommag tömege. A kezdeti atom tömege 210,04826 atomi tömegegység (Pb^{210}).