

Megoldás. Jelöljük a mintában található káliumatomok számát N_K -val, az argonatomok számát N_{Ar} -nal, a radioaktív káliumatomok számát a kőzet keletkezésekor $N_{40K}(0)$ -lal, a jelenleg kimutatható ^{40}K atomok számát pedig $N_{40K}(t)$ -vel.

A feladat szövegében szereplő információk szerint

$$\begin{aligned} (1) \quad & N_{Ar} = 10^{-4} N_K, \\ (2) \quad & 0,11 \cdot [N_{40K}(0) - N_{40K}(t)] = N_{Ar}, \\ (3) \quad & 1,18 \cdot 10^{-4} N_K = N_{40K}(t). \end{aligned}$$

Ezekből az egyenletekből N_K és N_{Ar} kiküszöbölése után kapjuk, hogy

$$0,11 \cdot [N_{40K}(0) - N_{40K}(t)] = \frac{N_{40K}}{1,18},$$

vagyis

$$\frac{N_{40K}(t)}{N_{40K}(0)} = \frac{1,18 \cdot 0,11}{1 + 1,18 \cdot 0,11} = 0,115.$$

Mivel ez az arány – az exponenciális bomlástörvény szerint $-2^{-t/T}$ -vel egyezik meg (T a ^{40}K atomok ismert felezési ideje), a kőzet vélhető kora

$$t = -T \frac{\log 0,115}{\log 2} = 3,12 \cdot 1,18 \cdot 10^9 \text{ év} \approx 3,68 \text{ milliárd év}.$$

Megjegyzés. A megoldás során fel kellett tételezzük, hogy a kőzetben talált argon teljes mennyisége a ^{40}K atomok bomlásából származik.