

Téma 3 Úkol 3

Zadání:

Jak dlouho trvá, než se rozloží 90 % izotopu kryptonu ^{74}Kr , jestliže jeho poločas rozpadu je 11,5 min:

- a) $t = 1,7$ min
- b) $t = 20,7$ min
- c) $t = 38,2$ min
- d) $t = 45,9$ min

Správné řešení: c

Řešení:

Nejprve vypočítáme velikost **rozpadové konstanty** λ . Vyjádříme ji z jednoduchého vztahu pro **poločas rozpadu** $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$.

$$\text{Tedy } \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}, \text{ kde } t_{1/2} = 11,5 \text{ min} = 690 \text{ s}$$
$$\lambda = 1,005 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$$

Čas t , za který se rozloží 90 % uvedeného izotopu, vyjádříme z rovnice:

$$\ln \frac{N}{N_0} = -\lambda t, \text{ kde}$$

N_0 je **původní** počet jader (tedy počet jader nuklidu v $t = 0$),
 N je počet **nerozložených** jader v daném čase t .

$$t = -\frac{\ln \frac{N}{N_0}}{\lambda}$$

Ze zadání víme, že se má **rozložit 90 % jader nuklidu**, jinými slovy z každých **původních 100 jader** je v daném čase **90 jader rozloženo** a **10 jader nerozloženo**. Tedy $N_0 = 100$ a $N = 10$.

Nyní již všechny potřebné veličiny známe a můžeme je tedy dosadit do výše uvedeného vztahu pro t :

$$t = -\frac{\ln \frac{10}{100}}{1,005 \cdot 10^{-3}}$$

$$t = 2291 \text{ s} = 38,2 \text{ min}$$

Všimněte si, že hledaný čas jsme dostali v sekundách, jelikož rozpadovou konstantu jsme dosazovali v s^{-1} .