

## Zákon radioaktivní přeměny příklady:

- 1) Určete poločas rozpadu (poločas přeměny) radionuklidu, jestliže se 75 % ( $\frac{3}{4}$ ) původního množství rozpadne za 28 dní. (Řešení úsudkem: Jedná se o jednoduché zadání. Z původního množství zůstala  $\frac{1}{4}$ , to je  $\frac{1}{2}$  z  $\frac{1}{2}$ , tedy doba poločasu rozpadu proběhla dvakrát.  
 $28 = 2 \cdot T \Rightarrow T = 14$  dnů.)

Poločas rozpadu je 14 dnů.

- 2) Určete poločas rozpadu  $^{32}_{15}\text{P}$  u kterého se za jeden den snížilo původní množství o 2,445 %. (nebo jiné zadání pro totéž řešení:

Určete poločas rozpadu  $^{32}_{15}\text{P}$  u kterého za jeden den klesla aktivita o 2,445 %.

nebo:

Množství 10 gramů  $^{32}_{15}\text{P}$  kleslo v důsledku radioaktivní přeměny o 244,5 mg za den. Určete poločas rozpadu.)

$T = ?$

snížení počtu jader o 2,445 %  $\Rightarrow N = N_0 \cdot 97,555 \% = N_0 \cdot 0,97555$

$t = 1$  den (jednotku nemusíme převádět  $\Rightarrow$  vyjde ve dnech)

$$N = N_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{T} \cdot t}$$

$$N_0 \cdot 0,97555 = N_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{T} \cdot 1}$$

$$0,97555 = e^{-\frac{\ln 2}{T}}$$

$$\ln 0,97555 = -\frac{\ln 2}{T}$$

$$T = -\frac{\ln 2}{\ln 0,97555} \doteq 28 \text{ dnů}$$

Poločas rozpadu fosforu  $^{32}_{15}\text{P}$  je přibližně 28 dnů.

- 3) Uhlík  $^{14}_6\text{C}$  má poločas rozpadu 5730 roků. Jaké je stáří vzorku, jestliže jeho aktivita (od doby vzniku) klesla o 1 %?

$T = 5730$  roků

$t = ?$

$A = 99 \% A_0 = 0,99 A_0$

$$A = A_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{T} \cdot t}$$

$$0,99 = e^{-\frac{\ln 2}{5730} \cdot t}$$

$$\ln 0,99 = -\frac{\ln 2}{5730} \cdot t$$

$$t = -\frac{\ln 0,99}{\ln 2} \cdot 5730 \doteq 83 \text{ let}$$

Stáří vzorku je přibližně 83 let.

*Poznámka k příkladům:*

*Všechny tři příklady jsou na časový průběh radioaktivní přeměny. Nejedná se o chemický problém, ale o jadernou reakci – přeměnu původního prvku na jiný prvek – v příkladu 2 to je přeměna fosforu  $^{32}_{15}\text{P}$  na síru  $^{32}_{16}\text{S}$ , v příkladu 3 to je přeměna radioaktivního uhlíku  $^{14}_6\text{C}$  na dusík  $^{14}_7\text{N}$ . Počet původních částic (atomů fosforu|uhlíku) s časem klesá a je dán rovnicí*

*$N = N_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{T} \cdot t}$ . Jen se mění neznámá. (1. a 2.*

*příklad má neznámou poločas rozpadu  $T$ , ve 3.*

*příkladu je neznámou doba (čas)  $t$ ). Dále se již jedná o dosazení do vzorce a řešení matematické rovnice.*