

# Aktivita radionuklidu

Radionuklidy podléhají samovolné přeměně, označujeme je jako **nestabilní**. Rychlost, jakou se mateřský nuklid mění v dceřiný, vyjadřujeme za pomoci **poločasu**, množství přeměn jako **aktivitu**. Jaderná přeměna je **náhodný děj**, nelze tedy zcela přesně určit kolik a která jádra podlehnou přeměně. Protože se ale jedná o velmi vysoké počty částic, lze statisticky určit, kolik přeměn by mělo v určitém časovém intervalu proběhnout. Sledováním počtu přeměn za určitý čas získáme hodnotu aktivity. Čas, za který se stihne rozpadnout polovina jader (aktivita klesne na polovinu), je nazýván **rozpadovým poločasem radionuklidu**.

## Aktivita

**Aktivita radionuklidu** vyjadřuje **počet přeměn za určitý časový interval**. Její jednotka je 1 Becquerel [Bq], který představuje aktivitu rovnou jedné přeměně za sekundu. V praxi se ale s tak nízkými jednotkami nepracuje. Aktivita medicínsky používaných radionuklidů se pohybuje v řádech kilo [kBq] až megaBecquerelů [MBq]. Dříve používanou jednotkou aktivity byl 1 Curie [Ci], rovný aktivitě jednoho gramu  $^{228}\text{radia}$  – přibližně se tedy rovnala 37 GBq.

**Hodnota aktivity** závisí na velikosti vzorku (počtu jader radionuklidu) a čase uplynulém od vzniku radionuklidu. Čím více jader radionuklidu vzorek obsahuje, tím více se jich za sekundu rozpadne → vyšší aktivita. Naopak s časem se snižuje celkový počet jader schopných přeměny → nižší aktivita.

Aktivita je důležitá veličina v nukleární medicíně. Je proto nezbytné znát její hodnotu u podávaných radiofarmak. Jednak z toho důvodu, aby nedocházelo ke zbytečnému zatěžování organismu, jednak abychom věděli jak velkou aktivitu bude mít radiofarmakum v okamžiku měření (viz akumulační test štítné žlázy).

## Výpočet aktivity

Jak již bylo řečeno, aktivita je rozdíl počtu rozpadlých jader radionuklidu za odpovídající čas. Lze jej tedy vyjádřit jako:

$$A = \left| \frac{dN}{dt} \right| \approx \left| \frac{\Delta N}{\Delta t} \right|$$

Zároveň platí zákon radioaktivního rozpadu:

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

Kde  $N$  je počet jader ve vzorku,  $N_0$  je výchozí počet jader ve vzorku,  $\lambda$  je rozpadová konstanta a  $t$  je čas. Spojením těchto dvou vztahů lze získat vztah charakterizující časový vývoj aktivity vzorku:

$$A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$$

Kde  $A$  je současná aktivita,  $A_0$  je aktivita v čase  $t=0$ .

Vidíme tedy, že stejně jako počet částic klesá exponenciálně s časem, klesá i aktivita vzorku exponenciálně.

Jiné vyjádření získáme úpravou a zlogaritmováním rovnice:

$$\ln \left( \frac{A}{A_0} \right) = -\lambda t$$

## Poločas

**Aktivita radionuklidu velmi úzce souvisí s jeho poločasem rozpadu.**

 Podrobnější informace naleznete na stránce [Poločas](#).

## Generátory

V radionuklidových generátorech, kde má mateřský nuklid několikanásobně delší poločas rozpadu, dochází k rovnováze jeho vzniku a přeměny. Aktivita mateřského nuklidu je pak rovna aktivitě získaného.

 Podrobnější informace naleznete na stránce [Radionuklidový generátor](#).

## Odkazy

## Související články

- Radionuklid
- Radiofarmaka
- Poločas
- Radionuklidový generátor

## Použitá literatura

- BENEŠ, Jiří, Pravoslav STRÁNSKÝ a František VÍTEK. *Základy lékařské biofyziky*. 2. vydání. Praha : Karolinum, 2007. 201 s. ISBN 978-80-246-1386-4.
- KUPKA, Karel, Jozef KUBINYI a Martin ŠÁMAL, et al. *Nukleární medicína*. 1. vydání. vydavatel, 2007. 185 s. ISBN 978-80-903584-9-2.