

RADIOAKTIVITA

- v 2. polovině 19. století pozoroval francouzský fyzik **Henri Becquerel** fluorescenci uranových solí a zjistil, že tyto soli září bez předchozího osvětlení, tedy mají vlastní zdroj energie

↓

toto záření bylo označeno jako _____

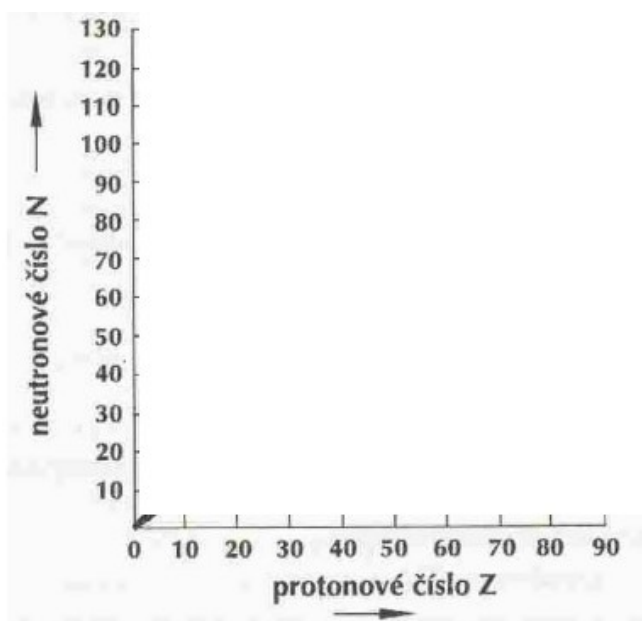
- manželé **Marie Curie-Sklodovská** a **Pierre Curie** zjistili, že kromě uranu září také thorium a další
- ↓
- z jáchymovského *smolince* izolovali postupně dva nové prvky – polonium (Po) a radium (Ra)
smolinc – *uraninit* (UO_2) se v dnešní době používá v energetice na výrobu palivových článků v jaderných elektrárnách, ve vojenství na jaderné hlavice

- radioaktivita** je _____ (z lat. radius = paprsek, activitas = činnost)
- při **jaderné přeměně** se proměňuje struktura jádra

↓

izotop jednoho prvku se mění v izotop jiného prvku

- tendenci podléhat radioaktivním přeměnám mají především _____, obsahující ztelně větší množství **neutronů** než **protonů**
 - prvky se $Z \leq 20$ mají tendenci se rozpadat jádra, která mají poměr $N:Z > 1$ (radioaktivní je např. ${}^3_1\text{H}$)
 - prvky se $Z > 20$ podléhají radioaktivní přeměně s poměrem $N:Z > 3:2$ (radioaktivní je např. ${}^{238}_{92}\text{U}$)
- graf závislosti počtu neutronů na protonů v jádře se nazývá **řeka stability** a vykresluje nuklidy prvků, které jsou **radioaktivní**, platí pro přírodní nuklidy



Typy radioaktivních přeměn:

1) záření α

- jedná se o proud rychle letících heliových jader ${}^4_2\text{He}$ nebo ${}^4_2\alpha$
- platí pro velmi těžké atomy $A > 210$
- příklad:
- při uvolnění α -částice vznikne nový, který snižuje protonové číslo o 2 a nukleonové číslo o 4:

obecně:

- nejméně pronikavé záření, lze ho odstínit listem papíru či hliníkovou folií
- má silné ionizační účinky na krátké vzdálenosti – lidské tkáně dokáže vážně poškodit po požití

2) záření β

a) β^+ - jedná se o uvolňování **pozitronů** (antičástice k elektronu s kladným nábojem) ${}_{+1}^0e$

- probíhá u atomových jader, které mají nadbytek **protonů** nad **neutrony**
- připravují se uměle
- protony se rozkládají na neutrony za současného vyzařování pozitronů:

- příklad:

- obecně:

b) β^- - jedná se o uvolňování rychle letících **elektronů** ${}_{-1}^0e$, které jsou vymrštěny z jádra

- odstraňují se přebytky **neutronů** v atomovém jádru přeměnou v **proton**:

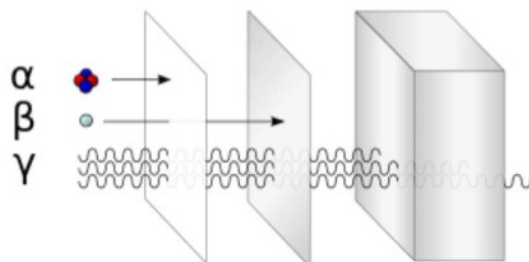
- příklad:

- obecně:

záření beta středně pronikavé (100 krát silnější než α), lze ho odstínit například 1 cm vrstvou plexiskla

3) záření γ

- elektromagnetické záření (proud fotonů) vznikajících při radioaktivních a jiných jaderných dějích
- nejvíce pronikavé, lze ho odstínit dostatečně silnou vrstvou olova či betonu



Pronikavost záření α , β , γ skrz papír, hliníkovou folii a betonovou desku.

Elektronový záchyt

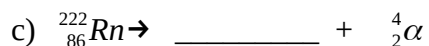
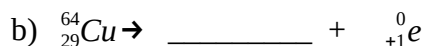
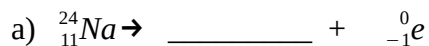
- dochází k odstranění přebytku **protonů** zachycením elektronů z elektronového jádra
↓
podle vrstvy, kterou byl proton zachycen se označuje K-záchyt, L-záchyt, ...
- chybějící elektron je doplněn elektronem z vyšší vrstvy a přebytek energie je vyzářen RTG paprsky

- příklad: ${}^7_4\text{Be} + \text{_____} \rightarrow \text{_____}$

- obecně:

Cvičení:

1. Na základě posunu určete, které prvky vzniknou při určité radioaktivní přeměně:

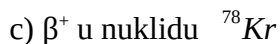
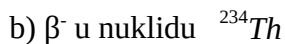


2. Jádro kyslíku ${}_{8}^{16}\text{O}$ bylo ostřelováno částicí alfa, která v něm uvízla, a při tom se uvolnil neutron. Zapište příslušnou reakci a zjistěte, jaký nuklid v důsledku této reakce vznikl:

3. Při ostřelování nuklidu dusíku ${}_{7}^{14}\text{N}$ protony vznikl nuklid kyslíku ${}_{8}^{15}\text{O}$, který vysílal záření β^+ . Zapište proběhlé reakce a zjistěte, jaký nuklid v důsledku těchto záření vznikl:

4. Příprava nestálého izotopu ${}_{7}^{13}\text{N}$ z ${}_{5}^{10}\text{B}$ působením částic α a jeho rozpadu na ${}_{6}^{13}\text{C}$ za současného uvolnění pozitronu vyjádřete příslušnými rovnicemi:

5. Napište rovnice radioaktivních přeměn:



6. Rozhodněte, které z uvedených nuklidů mají předpoklad být radioaktivní: ${}^{14}\text{C}$, ${}^{53}\text{Cr}$, ${}^{99}\text{Tc}$.