

Radioaktivita

Trochu z historie

- 1896 – Henri Becquerel
Objevil, že uranová ruda zvaná smolinec vyzařuje neviditelné záření. Tato schopnost látek vyzařovat samovolně neviditelné *pronikavé* záření byla nazvána RADIOAKTIVITA.
- Marie a Pierre Curieovi
Ve výzkumu pokračují a zpracovávají celý vagón uranové rudy, až nacházejí po mnoha měsících nové neznámé prvky – polonium a radium
- Jako první žena se stala Curie-Sklodovská hned dvakrát laureátem Nobelovy ceny
1903 Nobelova cena fyziku za zkoumání radiačních jevů
1911 Nobelova cena za chemii – za objev radia a polonia.



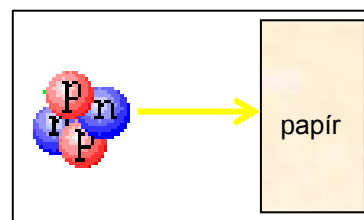
Marie Curie-Sklodovská
7. 11. 1867 – 4. 7. 1934

Co je radioaktivita

- Během radioaktivního záření se atomová jádra určitých prvků přeměňují na jádra prvků jiných s nižším nukleonovým číslem.
- RADIONUKLIDY - Látky, které jsou tvořeny atomy prvků, které vyzařují radioaktivní záření.

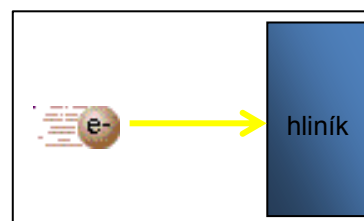
Záření alfa α

- Je tvořeno jádrem atomů helia. Toto záření sice není příliš pronikavé, ale uvnitř organismu smrtelně nebezpečné.
- Lze pohltit již listem papíru nebo i vrstvou vzduchu.
- Je nebezpečné na vdechnutí.



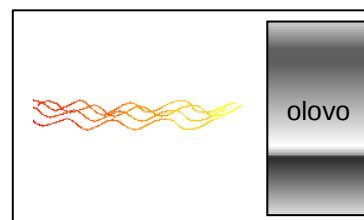
Záření beta β

- Je tvořeno proudem rychle letících elektronů (beta -) nebo pozitronů (beta +).
- Pozitron – částice s kladným nábojem, která má ale stejnou hmotnost jako elektron.
- Částice záření β mají rychlost blízkou rychlosti světla.
- Je pronikavější než záření α , ale lze odstínit slabou vrstvou hliníku.



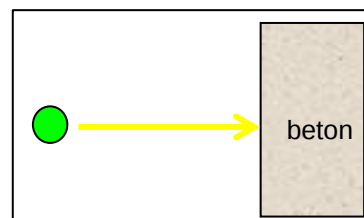
Záření gama γ

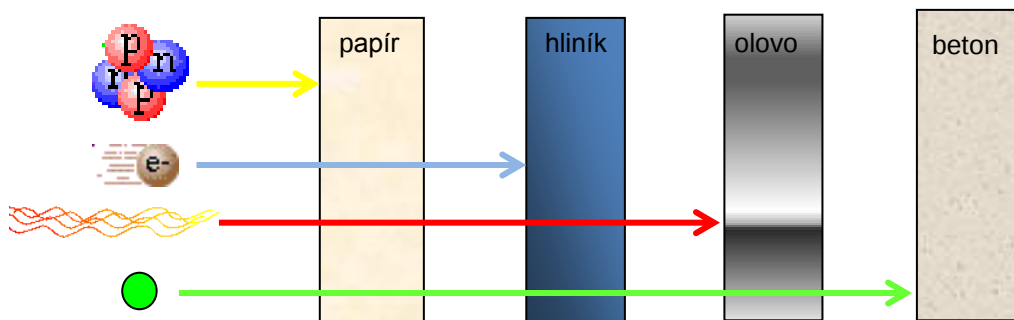
- Krátkovlnné elektromagnetické záření (elektromagnetická vlna).
- Je podobné záření rentgenovému, proto jej lze pohltit silnou vrstvou olova.



Záření neutronové

- Je to proud neutronů.
- Je velmi pronikavé, protože částice nemají žádný elektrický náboj, a proto na ně nepůsobí odpuzivé síly jader.
- Na ochranu je nutno volit materiály, které jsou porézní a tvořeny z lehkých jader. Např. vrstvou vody nebo beton.



Přehled radioaktivního záření**Poločas přeměny**

- Je to doba, za kterou se změní polovina jader v daném množství radionuklidu.
- Poločas rozpadu je velmi různý – od několika sekund do milionů let.
- Některé hodnoty poločasů rozpadu:
 - ✓ Poločas rozpadu radonu – 3,8 dne
 - ✓ Poločas rozpadu radia – 1620 roků
 - ✓ Poločas rozpadu uranu 238 – 4,5 miliardy let

Příklad:

Kolik gramů radia zbyde po 1620 letech, když na počátku je 200 g tohoto radionuklidu?

Poločas rozpadu je 1620 let, tzn. za tuto dobu se rozpadne polovina jader. Za 1620 let zbyde tedy 100 g radia.

Radionuklidy

- Radionuklidy jsou přirozené a umělé.
- Přirozené radionuklidy: V přírodě je asi 50 přirozených radionuklidů. K nejdůležitějším patří uran 238 – jeho přeměnou vznikají další radionuklidy, radionuklidy vznikají tak dlouho až vznikne stabilní nuklid.
- Umělé radionuklidy: Tyto radionuklidy se vyrábějí v laboratořích v reaktorech nebo urychlovačích. Používají se ve vědě, technice a v lékařství. Mezi nejznámější patří plutonium 239 (poločas rozpadu 24 000 let).

Otázky:

- 1) Co je to radioaktivita?
- 2) Porovnej záření α , β , γ .
- 3) Čím je nebezpečné záření α ?
- 4) Popiš neutronové záření a jak se lze chránit?
- 5) Co se děje s jádrem nuklidu při jaderné přeměně?
- 6) Co je poločas přeměny?
- 7) Jaký je rozdíl mezi přirozenými a umělými nuklidy?
- 8) Jak vznikají umělé radionuklidy?
- 9) Kolik radia zbude z 200 g za 3 240 let? (poločas rozpadu radia je 1 620 let)
- 10) Jak může v přírodě existovat radon, který má poločas rozpadu 3,8 dne?
- 11) Vysvětlete, proč jsou velká a těžká jádra většinou radioaktivní (sama se snadno rozpadají a vyštělují rychlé částice), kdežto malá a lehká jádra většinou radioaktivní nejsou.
- 12) Jak se změní nukleonové číslo prvku, ze kterého vyletí částice α ? Jak se změní protonové číslo? Jaké jádro vznikne například z jádra polonia $^{210}_{84}\text{Po}$?