



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

VY_52_INOVACE_K_AS_2.SADA_08

Název klíčové aktivity: V/2 Inovace a zkvalitnění výuky v oblasti přírodních věd

Označení v TK: EU-V/2K-AS-2.sada-č.08

Autor: Mgr. Alexandra Slováková

Datum vytvoření: leden 2013

Název DUM: Radioaktivita, využití a ochrana před ní

Vzdělávací oblast: Člověk a příroda

Vyučovací předmět: Fyzika

Ročník: 9.

Druh učebního materiálu: prezentace

Klíčová slova: fyzik, záření, částice, ochrana, radiouhlík

Anotace: Žáci v této hodině pracují samostatně. Seznamují se s principem a funkcí radioaktivity, které navazuje na získané poznatky o atomu. Prezentace je propojena s významnými osobnostmi, které se na výzkumu v oblasti radioaktivity podílely. Zároveň pozná, jak radioaktivitu využít, ale jak se v případě ohrožení chránit. Na konci prezentace zodpoví na pár otázek, týkajících se získaných vědomostí.

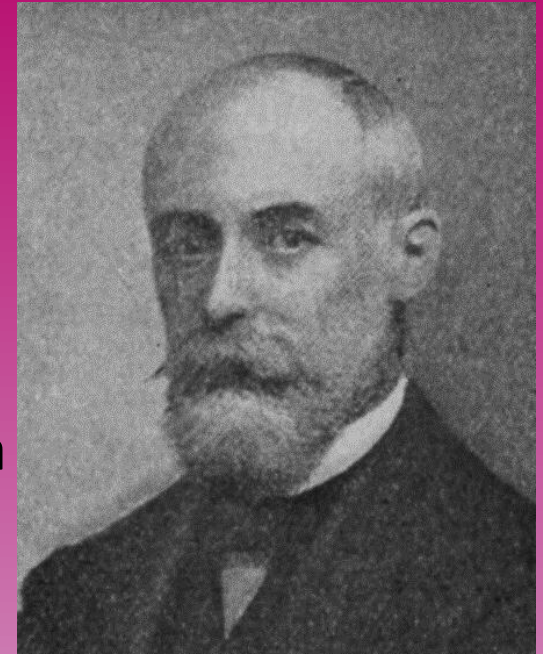
Radioaktivita



- ***radioizotopy*** – nestabilní izotopy, které se samovolně přeměňují a uvolňují radioaktivní záření
- ***radioaktivita*** – samovolná přeměna atomových jader, kterou v roce 1896 objevil Henri Becquerel
- ***radioaktivní záření*** – záření, které má tři složky α (alfa), β (beta) a γ (gama), která se odlišují při pohybu v magnetickém poli
 - tímto zářením se zabývala Marie Curie–Skłodowská a Pierre Curie
 - O objeviteli atomového jádra a složkách radioaktivního záření Ernestu Rutherfordovi jsme se již zmínili v předešlé prezentaci. Proto si tyto informace zopakujte.

Antoine Henri Becquerel

(1852-1908)



- francouzský fyzik, který objevil radioaktivitu zkoumáním fluorescence uranových solí
 - 1903 – obdržel Nobelovu cenu za fyziku – za objev přirozené radioaktivity
 - byla po něm pojmenována jednotka radioaktivity becquerel, kráter na Měsíci (severní polokoule) a kráter na Marsu
- ❑ Objev učinil, když vložil fluorescenční minerál mezi fotografickou desku, která přišla se solemi do styku a zjistil, že na ní došlo k chemickým změnám, ačkoliv nebyla ozářena světlem. Z toho usoudil, že soli vyzařují záření jiné než světelné povahy. Studium tohoto záření si vzala jako téma své disertační práce Marie Curie-Skłodowská.

Marie Curie-Skłodowska

(1867-1934)

- Polská vědkyně v oblasti fyziky a chemie
- Zabývala se **teorií radioaktivity**, dělením **radioaktivních izotopů**, objevem chemických prvků **polonia** a **radia** (pojmenováno po její rodné zemi) a prováděla první experimenty **léčby rakoviny** pomocí radioaktivity



1903 – získala Nobelovu cenu za fyziku – **výzkum radioaktivity** společně s Henri Becquerelem a svým manželem Pierrem Curie

1911 – získala Nobelovu cenu za chemii – **izolaci čistého radia**

- ❖ První žena, která složila přijímací zkoušky z fyziky a chemie na pařížské Sorbonně
- ❖ první žena, která získala titul doktora fyzika a byla první profesorkou na Sorbonně
- ❖ První gram radia izolovala ze smolince (minerál) v Jáchymově

Typy radioaktivních přeměn

Přeměna alfa

- Nestabilní a těžké jádro se přemění se na stabilní a lehké, když vyzáří jádro atomu helia – částice alfa, jádro se rozpadá na částici alfa a nové jádro, mají krátký dolet a neprojdou ani papírem

Přeměna beta minus

- Neutron se přemění na proton v jádře atomu vyzáření elektronu a antineutria

Přeměna beta plus

- Přeměna protonu na neutron v jádře atomu vyzářením pozitronu a elektronu, záření beta dolétne dále a projde i velmi tenkým hliníkem

Přeměna gama

- Nestabilní jádro v excitovaném stavu sníží svou energii, kdy vyzáří kvanta elektromagnetické energie ve formě fotonu, záření gama je tak silné, že projde i betonem nebo ocelí

- **Zákon zachování elektrického náboje** – dochází k zachování počtu nukleonů, tzn. že v jádře je zachován součet nukleonových a protonových čísel.
- **Poločas přeměny (rozpadu)** - doba, za kterou se přemění polovina všech radioaktivních jader atomu, za další poločas přeměny se rozpadne opět polovina **zbylých jader**, tzn. $\frac{1}{4}$ z původního množství jader.

Příklady PP:

- ❑ Radium – 1622 let
- ❑ Uhlík – 5730 let
- ❑ Kobalt – 5,27 let
- ❑ Francium – 22 minut

Využití radioaktivity

- a) **archeologie** – určujeme stáří archeologických objevů – každý organismus obsahuje radiouhlík, jehož obsah začne po jeho smrti klesat, $T_{1/2} = 5730$ let, proto můžeme určit stáří organických zbytků (β záření)
- b) **defektoskopie** – pomocí γ záření určujeme defekty hutních materiálů, jestli se zde nenachází např. prasklina, pór atd.
- c) **zdravotnictví** – záření γ - ozařování zhoubných nádorů nebo gama nůž, který likviduje zhoubná ložiska v mozku
- d) **zemědělství** – chrání skladované potraviny před hnilobou; ozařování semen pro získání lepších vlastností
- e) **detektor kouře** – ionizací vzduchu zvyšují vodivost proudu , v případě ohně se ionty přichytí na částičky kouře, klesne proud a hlásič začne pípat (α záření)

Nebezpečí ozáření

- γ záření – nejsilnější, proto je třeba se chránit
 - **sievert** (Sv) – veličina vyjadřující dávku ionizujícího záření, smrtelná dávka je už několik sievertů, max. limit je 5 mSv/osobu/rok
 - **příčina nebezpečí pro člověka** – záření ovlivňuje funkci chromozómů a buňka časem odumírá
- pokud je záření opakované, dochází k nemoci z ozáření
- pokud je záření velmi silné, dochází ke smrti jedince i po jednom ozáření (např. atomová bomba v Nagasaki (1945), kdy vlivem ozáření zemřelo 40 000 lidí a další 25 000 zemřelo v důsledku ozáření)

Ochrana před ozářením

- **používat dozimetr** – přístroj na měření ionizujícími záření, u pracovníků se zářením je limit až 50 mSv
- **odstínění záření** - silná vrstva kovu (např. 10 cm olova), betonu (s příměsí barytu)
- **dostatečná vzdálenost** od zdroje záření
- pokud už je to nutné, dodržet **co nejmenší dobu** v blízkosti záření
- při práci v blízkosti záření se **zabránit kontaminaci** – používat speciální oblek, který se očistí po využití, nejíst

Malý testík

- 1) Jméno významné ženy v oblasti radioaktivity.
- 2) Jaké máme typy záření?
- 3) Co jsou to radioizotopy?
- 4) K čemu slouží dozimetr?
- 5) Co vyjadřuje sievert?
- 6) Po kterém fyzikovi byla pojmenována jednotka radioaktivity?
- 7) Vyjmenuj aspoň dvě možnosti využití radioaktivity ve prospěch člověka.
- 8) V které radioaktivní přeměně se objevuje pozitron?

Zdroje obrázků a literatury

- Becquerel. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2013-01-18]. Dostupné z <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/06/Antoine-henri-becquerel.jpg>
- Curie-Skłodowská. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2013-01-18]. Dostupné z http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/39/Marie_Curie_%28Nobel-Chem%29.png
- Becquerel. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2013-01-19]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Henri_Becquereli
- Curie-Skłodowská. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2013-01-19]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Marie_Curie-Sklodowsk%C3%A1