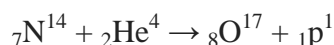


## Radioaktivita

- v přírodě se vyskytují atomy, jejich jádra jsou nestabilní a samovolně se rozpadají
- radioaktivita = **samovolný rozpad jader doprovázený vznikem záření**
- radionuklid – radioaktivní izotop, který při svém rozpadu uvolňuje záření (izotopy – soubor nuklidů daného prvku)
  
- stabilitu či nestabilitu nuklidu ovlivňuje **poměr počtu protonů a neutronů**
  - o grafickým znázorněním počtu  $p^+$  a  $n^0$  a stability je tzv. řeka stability
  - o stabilní nuklidy:
    - $Z \leq 20$  podíl  $n:p = 1$
    - $Z > 20$  podíl  $n:p = 1,5$
  - o nestabilní jádra – těžká jádra, mnohem větší množství neutronů než protonů
  
- 1896 - objev – **Becquerel** – objevil schopnost sloučenin uranu (ruda – smolinec) uvolňovat neznámé záření schopné způsobit zčernání fotografické desky
- 1898 – **Pierre Curie, Marie Curie – Sklodovská** – objasnění podstaty radioaktivity, název radioaktivita, objev Ra, Po
- 1919 – **Rutherford** – objev protonu, navrhl koncept poločas rozpadu, rozdělil záření  $\alpha, \beta, \gamma$ , podle schopnosti pronikat látkami, objevil částice v jádře, předpověděl existenci neutronu, první přeměnil prvek jadernou reakcí na jiný prvek – transmutace



## Typy záření

### $\alpha$

- rychle letící jádra atomů helia  ${}_2^4\text{He}$
- kladně nabitě
- uvolněním této částice vzniká nuklid, který má protonové číslo o 2 nižší a hmotnostní o 4 nižší
- ${}_{88}^{226}\text{Ra} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{86}^{222}\text{Rn}$
- nejméně pronikavé, nejslabší, působí na krátké vzdálenosti
- zachytí ho list papíru, tenká Al fólie

## $\beta$

- $\beta^-$
- proud rychle letících elektronů  ${}_{-1}^0\text{e}$
- elektron vzniká rozpadem neutronu  ${}_0^1\text{n} \rightarrow {}_1^1\text{P} + {}_{-1}^0\text{e}$
- uvolněním této částice vzniká jádro, které má o 1 proton více, protonové číslo o 1 zvýší, nukleonové se nemění (1 proton vznikl, 1 neutron zanikl)
- ${}_{90}^{234}\text{Th} \rightarrow {}_{-1}^0\text{e} + {}_{91}^{234}\text{Pa}$
- 100x pronikavější než  $\alpha$
- Zachytí ho Pb deska 1,5 mm, silnější vrstva vody, plexisklo 1cm
- $\beta^+$
- proud rychle letících pozitronů  ${}_{+1}^0\text{e}$
- pozitron vzniká rozpadem protonu  ${}_1^1\text{p} \rightarrow {}_0^1\text{n} + {}_{+1}^0\text{e}$
- uvolněním této částice vzniká nuklid, který má 1 proton méně, nukleonové číslo se nemění, (ubyl 1 proton, vznikl 1 neutron)
- ${}_{15}^{30}\text{P} \rightarrow {}_{+1}^0\text{e} + {}_{14}^{30}\text{Si}$

## $\gamma$

- elektromagnetické vlnění
- krátká vlnová délka, vysoká energie
- doprovází  $\alpha$  nebo  $\beta$
- nejpronikavější, zachytí ho silná vrstva betonu, silná deska olova

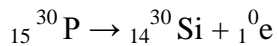
## radioaktivita

- **přirozená** – vlastnost nestabilních nuklidů, které se vyskytují v přírodě
- **umělá** – vlastnost uměle připravených nuklidů, které se v přírodě nevyskytují, připravují se uměle ostřelováním stabilních jader částicemi  $\alpha$ , ....

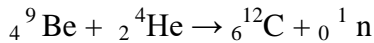
## Umělá radioaktivita

- 1934 – **Irena Joliot - Curie** (dcera Curiových) a její **manžel F. Joliot - Curie** - objev umělé radioaktivity
- ostřelováním stabilních atomů Al částicemi  $\alpha$  vznikl radioaktivní izotop fosforu.  
 ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{15}^{30}\text{P} + {}_0^1\text{n}$

- rozpadem takto uměle připraveného prvku vzniká izotop křemíku:



- 1932 – **James Chadwick** – ostřeloval jádra Be částicemi  $\alpha$ , objevil částice v jádře – neutron, Nobelova cena



### Poločas rozpadu

- doba (časový interval) za který se rozpadne polovina přítomných jader radionuklidu
- nezávisí na původním množství látky
- nelze jej ovlivnit vnějšími podmínkami
- je to konstantní veličina pro daný nuklid
- př.  ${}_{84}^{212}\text{Po}$  – velmi krátký –  $3 \cdot 10^{-7}$  sekund,  ${}_{90}^{232}\text{Th}$  – nejdelší – 13,9 miliard let

### Rozpadové řady

- řetěz přeměn, postupně vznikají radioaktivní nuklidy
- 3 přírodní – všechny tři končí stabilním izotopem olova
  - o Uran – radiová  ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow \dots \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb}$
  - o Uran – aktiniová  ${}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow \dots \rightarrow {}_{82}^{207}\text{Pb}$
  - o Thoriová  ${}_{90}^{232}\text{Th} \rightarrow \dots \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb}$
- Umělá (dříve – nesprávně, stopové množství se nachází v rudách uranu)
  - o Neptuniová  ${}_{83}^{237}\text{Np} \rightarrow \dots \rightarrow {}_{81}^{205}\text{Tl}$

### Užití radioaktivity

- Radiouhlíková metoda – určování stáří archeologických nálezů (izotopy  ${}_{6}^{12}\text{C}$ ,  ${}_{6}^{13}\text{C}$ ,  ${}_{6}^{14}\text{C}$  – je radioaktivní, měření přítomnosti radioaktivního izotopu, po smrti organismu poměr mezi stabilními a radioaktivním izotopem se zvětšuje)
- Energetika
- Zbraně
- Zdravotnictví
  - o diagnostika, lokalizace nádorů
  - o radioterapie

## Zdroje

MAREČEK, Aleš; HONZA, Jaroslav. *Chemie pro čtyřletá gymnázia 1. díl*. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 1998, ISBN 80-7182-055-5.

BENEŠOVÁ, Marika; SATRAPOVÁ, Hana. *Odmaturuj z chemie*. Brno: Didaktis, 2002, ISBN 80-86285-56-1.