

## Radionuklidy

### domácí příprava

1. Zapiš počet protonů, elektronů a neutronů u neutrálního izotopu:  $^{197}_{79}\text{Au}$
2. Zapiš počet protonů, elektronů a neutronů u neutrálního izotopu:  $^{108}_{47}\text{Ag}$
3. Vysvětli pojem nuklid.
4. Vysvětli pojem izotop.
5. Vysvětli pojem radionuklid.
6. Co to jsou rozpadové řady.
7. Vysvětli pojem poločas rozpadu.
8. Vysvětli pojem polotloušťka.
9. Jaké existují druhy jaderného záření. Jakou mají podstatu.
10. Vyjmenuj a popiš alespoň tři použití radionuklidů v praxi.
11. Zapiš  $\alpha$  rozpad následujícího radionuklidu
  - a)  $^{216}_{85}\text{At}$
  - b)  $^{237}_{93}\text{Np}$
  - c)  $^{230}_{90}\text{Th}$
  - d)  $^{231}_{91}\text{Pa}$
12. Zapiš  $\beta$  rozpad následujícího radionuklidu
  - a)  $^{228}_{88}\text{Ra}$
  - b)  $^{209}_{81}\text{Tl}$
  - c)  $^{214}_{82}\text{Pb}$
  - d)  $^{215}_{83}\text{Bi}$
13. Ve vzorku je 800 g radionuklidu s poločasem rozpadu 2 minuty. Kolik tohoto radionuklidu bude ve vzorku po 8 minutách?
14. Ve vzorku je původně 1200 g radionuklidu s poločasem rozpadu 3 dny. Kolik času uběhlo, jestliže je nyní ve vzorku 150 gramů tohoto radionuklidu?
15. Ve zkoumaném archeologickém vzorku bylo zjištěno, že obsah radionuklidu  $^{14}_6\text{C}$  poklesl na čtvrtinu. Doba rozpadu tohoto radionuklidu je 5730 let. Jaké je přibližně stáří zkoumaného vzorku?
16. Jaká část radioaktivní záření projde 5 cm vrstvou olova, jestliže polotloušťka olova je 10 mm?.

# Radionuklidy

## domácí příprava

### Výsledky

- Počet protonů 79, elektronů 79, neutronů 118.
- Počet protonů 47, elektronů 47, neutronů 61.
- Nuklid je látka složená z atomů se stejným protonovým a nukleonovým číslem.
- Dva různé izotopy stejného prvku mají stejné protonové a různé nukleonové číslo.
- Radionuklid je nuklid, který se samovolně rozpadá na jiný nuklid.
- Rozpadová řada je posloupnost rozpadů radionuklidů až ke stabilnímu nuklidu. Existují čtyři rozpadové řady.
- Poločas rozpadu je doba, za kterou se rozpadne polovina atomů daného radionuklidu.
- Polotloušťka je tloušťka materiálu, která zachytí polovinu radioaktivního záření.
- Existuje radioaktivní záření  $\alpha$ ,  $\beta$  a  $\gamma$ . Záření  $\alpha$  jsou jádra hélia, záření  $\beta$  je proud rychlých elektronů a záření  $\gamma$  je elektromagnetické vlnění
- Radionuklidy se využívají například:
  - Ozařováním nádorů se ničí rakovinové buňky.
  - Metodou značených atomů, kdy do těla pacienta se vpraví látka s radionuklidem, se může pozorovat, jak se daný radionuklid v těle pohybuje.
  - Ozařováním potravin se usmrcují mikroorganismy a potraviny se tak brzo nekazí.
  - Defektoskopie je hledání skrytých vad. Pokud je vada v materiálu, projde materiálem jiné množství radioaktivního záření a vada tak může být odhalena.
  - Pomocí radioaktivního záření se dá určit tloušťka materiálů, pokud je materiál tlustší, zachytí záření více.
  - Radiouhlíková metoda, která vychází z rozpadu radionuklidu  $^{14}_6C$ , umožňuje určit stáří organických materiálů.
- $^{216}_{85}At \rightarrow ^{212}_{83}Bi + ^4_2He$
  - $^{237}_{93}Np \rightarrow ^{233}_{91}Pa + ^4_2He$
  - $^{230}_{90}Th \rightarrow ^{226}_{88}Ra + ^4_2He$
  - $^{231}_{91}Pa \rightarrow ^{227}_{89}Ac + ^4_2He$
- $^{228}_{88}Ra \rightarrow ^{228}_{89}Ac + ^0_{-1}e$
  - $^{209}_{81}Tl \rightarrow ^{209}_{82}Pb + ^0_{-1}e$
  - $^{214}_{82}Pb \rightarrow ^{214}_{83}Bi + ^0_{-1}e$
  - $^{215}_{83}Bi \rightarrow ^{215}_{84}Po + ^0_{-1}e$
- Po 8 minutách bude ve vzorku 50 g daného radionuklidu.
- Proběhly 3 poločasy rozpadu, takže uběhlo 9 dnů.
- Stáří vzorku je přibližně 11460 let.
- Olovem o tloušťce 5 cm projde jedna dvaatřicetina záření.