# Zlato, stříbro

1. **Základní charakteristiky**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Z | Značka | Latinský název | Elektronová konfigurace | Oxidační číslo | Elektronegativita | Teplota tání oC | Teplota varu oC |
| 47 | Ag | Argentum | [Kr] 4d10 5s1 | I, II, III | 1,4 | 962 | 2 162 |
| 79 | Au | Aurum | [Xe] 4f14 5d10 6s1 | I - V | 1,4 | 1 064 | 2 856 |

Stříbro Ag a zlato Au patří do 1.B (11. skupiny) prvků periodické tabulky. Spolu s mědí Cu tvoří prvky skupiny mědi. Jedná se o *přechodné* prvky, které mají stejně jako prvky 1. skupiny (alkalické kovy) v orbitalech ns jeden elektron. Na rozdíl od nich však vrstva (n-1)d nemá osmielektronové uspořádání a (n-1)d orbitaly se mohou podílet na tvorbě vazeb ve sloučeninách. V elektrochemické řadě napětí stojí až za vodíkem, z kyselin nevytěsňují vodík a označujeme je proto jako *kovy ušlechtilé*.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | |  | | | | | | | | | | | | | | | | | |  | |
|  | |  | |  | | | | | | | | | | |  |  |  |  |  |  | |
|  | |  | | I.B | | | | | | | | | | |  |  |  |  |  |  | |
|  | |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | Cu |  |  |  |  |  |  |  | |
|  | |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | Ag |  |  |  |  |  |  |  | |
|  | |  | |  |  |  |  | |  |  |  |  | Au |  |  |  |  |  |  |  | |
|  | |  | |  |  |  |  |

*Obrázek 1: Umístění stříbra a zlata v periodické tabulce*

1. **Výskyt**

Stříbro se v přírodě vyskytuje ryzí jen vzácně. Častěji je vázáno ve sloučeninách. Neznámějším nerostem stříbra je argentit Ag2S. Téměř vždy je stříbro příměsí v ryzím přírodním zlatě. Stříbro je také součástí mnoha rud olova, mědi, zinku a niklu, které jsou zdrojem jejich průmyslové výroby. Nejznámějším nalezištěm stříbra v Česku je Kutná hora, kde se již v 10. století razily stříbrné denáry.

Zlato se v přírodě nachází nejčastěji jako ryzí, jako součást křemenných hornin. V Česku jsou zlatonosné žíly např. ve středních Čechách v Jílové u Prahy, v Jeseníkách a v okolí Kašperských hor.

1. **Vlastnosti**

Stříbro je bílý ušlechtilý kov, ze všech prvků periodické tabulky má nejlepší elektrickou a tepelnou vodivost. Zlato je žlutý lesklý kov. Oba prvky jsou poměrně měkké, jsou kujné, tažné a lehce slévatelné. Jsou poměrně stálé. Stříbro reaguje jen s koncentrovanou kyselinou sírovou a rozpouští se v kyselině dusičné. Zlato je rozpustné jen v lučavce královské (směs HNO3 a HCl v poměru 1:3).

1. **Výroba**

Stříbro se vyrábí nejčastěji z olovnatých rud odlučováním. Principem je vhánění kyslíku do taveniny. Olovo se váže s kyslíkem na PbO a stříbro zůstává v elementárním stavu.

Nejstarším způsobem těžby zlata bylo rýžování zlatonosných písků řek. V dnešní době jsou téměř všechna významná rýžoviště vyčerpána a zlato se musí těžit i z hornin na zlato chudých. Jednou z metod získávání zlata z těchto hornin je kyanidová metoda. Je založena na rekci zlata s roztokem kyanidu (většinou NaCN nebo KCN) za přístupu vzduchu:

4Au + 8NaCN + O2 + 2H2O → 4Na[Au(CN)2] + 4NaOH

Dochází ke vzniku kyanozlatných komplexů, ze kterých je zlato redukováno neušlechtilým kovem např. zinkem za vzniku elementárního zlata:

2[Au(CN)2]- + Zn → [Zn(CN)4]2- + 2Au

1. **Použití**

Stříbro se pro svou výbornou elektrickou vodivost využívá v elektrotechnice, k výrobě zrcadel, k výrobě fotografických materiálů, v klenotnictví a mincovnictví. Koloidní (iontové) stříbro má baktericidní účinky a používá se v lékařství jako dezinfekční prostředek proti mikrobům a virům, plísním, houbám a dalším parazitům. V rozumných dávkách posiluje imunitu a pomáhá regeneraci buněk.

Zlato se užívá v klenotnictví, výrobě mincí a medailí, k pozlacování předmětů jako ochrana před korozí, v zubním lékařství.

1. **Cvičení:**
2. Pojmenujte sloučeniny: AgI, Ag2S, AgCN, Ag2CO3, Ag2O, AgNO3, Ag3PO4, AuCl3.
3. Napište vzorce sloučenin: chlorid zlatitý, fluorid stříbrný, oxid zlatitý, síran stříbrný, dusičnan stříbrný, chloristan stříbrný.
4. Vysvětlete, proč stříbro časem černá. Zapište proces chemickou reakcí
5. V kožním lékařství se používá k odstraňování bradavic Lapis. Zjistěte chemické složení této látky.
6. Vysvětlete, proč již v antické době byly příbory, talíře i nádoby na vodu a potraviny vyráběny ze stříbra.
7. Moderním trendem je užívání antiperspirantů a deodorantů. Jaký je důvod obohacovat tyto přípravky o ionty stříbra?
8. Vysvětlete, co znamená hodnota zlata vyjádřena ryzostí 14 Kt.

Zdroje:

Literatura:

VACÍK, J. a kol. *Přehled středoškolské chemie.* Praha: SPN, 1999. ISBN 80–7235–108–7.

ŠRÁMEK, V. *Chemie obecná a anorganická.* 2. vyd. Olomouc: Olomouc s.r.o., 2005. ISBN 80–7182–099–7.

BENEŠOVÁ,M. SATRAPOVÁ, H. *Odmaturuj z chemie.* DIDAKTIS, 2002. ISBN 80-86285-56-1

Obrázky:

Obrázek 1: vlastní zdroj