**Skupina mědi**

**Obecná charakteristika**

* skupinu mědi tvoří prvky 12. skupiny = **měď, stříbro, zlato**
* valenční sféra atomů těchto tří prvků obsahuje 19 elektronů (= elektronová osmnáctka + 1 elektron navíc)
* stability dosahují odtržením elektronu -> dosáhnou konfigurace d10
* výjimečně dosahují i jiných oxidačních stav
* patří mezi přechodné prvky – to dokazuje především barevnost sloučenin a paramagnetismus
* malá snaha vytvářet sloučeniny
* reaktivita klesá od mědi ke zlatu
* ušlechtilé (ušlechtilost vzrůstá od mědi ke zlatu)
* pevné kovy, vysoké body tání, velká tepelná a elektrická vodivost

**Měď (Cu - cuprum)**

* červený, měkký, tažný kov
* na vlhkém vzduchu se její povrch pokrývá vrstvou zásaditých uhličitanů typické zelené barvy
* nerozpouští se v neoxidujících kyselinách
* dobře se rozpouští v kyselině dusičné, selenové, nebo v roztocích alkalických kyanid
* reaguje s horkými koncentrovanými roztoky kyselin – např.
* při vyšších teplotách reaguje s většinou nekovů
* ochotně tvoří komplexní částice
* výskyt: v přírodě se nalézá ryzí vzácně, běžnější je výskyt **v nerostech** (chalkopyrit, bornit, kuprit, malachit, azurit,…)
* výroba: pražením chalkopyritu, který se dále čistí elektrolyticky
* sloučeniny mědi:
  + **oxid měďný** (Cu2O)
    - červené barvy
  + **oxid měďnatý** (CuO)
    - černě zbarvený
    - v kyselinách se rozpouští za vzniku měďnatých solí
  + **s halogenidy** – CuF (dosud nebyl připraven); CuI2 – nestálá látka**se sírou** - Cu2S a CuS – připravují se přímou syntézou prvků
  + **Cu(CN) 2**, **Cu(SCN) 2**– vysoce nestálé
  + **měďnaté soli** – stálé, dobře dostupné – např. síran, dusičnan, chloristan…
* použití:
  + **elementární** měď hlavně v **elektrotechnickém průmyslu** a **hutnictví**; při výrobě neželezných slitin: **bronz** (90 % Cu + 10 % Sn), **mosaz** (70 % Cu + 30 % Zn)
  + **CuO** – oxidovadlo
  + **CuCl** a **CuCl2** – katalyzátory
  + **CuSO4 ·5H2O** – desinfekční prostředek, bazénová chemie, mořidlo, algicid, odstraňování mechů a lišejníků
  + některé **komplexní sloučeniny** v analytické chemii, fotografický průmysl, pigmenty, barviva, umělé hedvábí, laboratorní činidla

**Stříbro (Ag – argentum)**

* bílý, měkký, tažný a lesklý kov – krystaluje v tetragonální soustavě
* valenční sféra má konfiguraci 5s1 4d10
* atomy stříbra mohou odtrhnout 1 elektron, aby dosáhly elektronové konfigurace elektronové osmnáctky (= stabilní stav)
* oxidační stav především tedy I, stav II zcela výjimečně
* ušlechtilejší než měď, malá snaha přecházet do sloučeného stavu, největší elektrická a tepelná vodivost
* rozpouštění stříbra v roztocích oxidujících kyselin vede ke vzniku solí
* dále se ještě rozpouští v alkalických kyanidech; roztokům hydroxid alkalických kovů odolává
* sloučeniny:
  + **Ag2O** – jediný stálý oxid, silně bazický
  + řada **koordinačních sloučenin**
  + většina **solí** stříbra je nerozpustná ve vodě (výjimky: AgNO3, AgClO4, AgF)
  + **Ag3N** (nitrid stříbrný), **AgONC** (fulminát stříbrný), **Ag2C2** (acetylid stříbrný) -> silně výbušné účinky
* výskyt:
  + ryzí v přírodě v krystalické podobě; plechy, drátky, kostrovité agregáty
  + v minerálech!!! – argentit, pyrargyrit, galenit, allarglentum
  + na našem území byla významná ložiska stříbra (16. století) -> těžba -> Příbram, Kutná Hora, Jáchymov, Jihlava
* výroba: nejčastěji kyanidovým loužením stříbrných rud (dříve amalgamový postup)
* použití:
  + **elementární** **stříbro** se využívá ve vědeckém výzkumu, šperkařství, mincovnictví, zrcadla, elektrotechnika
  + **AgBr** – citlivé na světlo a uplatňuje se ve fotografickém průmyslu
  + **koloidní** **stříbro** – baktericidní účinky -> používá se v lékařství
  + potravinářské **barvivo** E 174

**Zlato (Au – aurum)**

* žlutá, lesklý, měkký, na vzduchu stálý kov
* valenční sféra má konfiguraci 6s1 5d10
* atomy se častěji stabilizují **jiným** **způsobem** – atomy uvolňují tři elektrony a nabývají oxidačního stavu III s nepravidelnou elektronovou konfigurací d8
* atomy AuIII jsou stálejší a běžnější než atomy v oxidačním stavu I
* elementární zlato má snahu setrvávat v nesloučeném stavu
* rozpouští se:
  + v **lučavce** **královské** (= HNO3 + 3HCl):
* výskyt: v přírodě se zlato většinou vyskytuje na hydrotermálních křemenných žilách obvykle v doprovodu minerálů antimonu jako ryzí kov s izomorfní příměsí stříbra
* výroba: kyanidovým způsobem – redukcí neušlechtilým kovem z kyanozlatných komplexů
* sloučeniny:
  + **Au2O** – fialový
  + **Au2O3** – hnědý, nestálý, při vyšších teplotách se rozkládá na kov a kyslík
  + s **halogenidy** – typ AuY a AuY3 – všechny se termicky rozkládají na elementární kov a halogen
  + **binární** sloučeniny zlata – sulfidy, azidy, nitridy, fosfidy,…
  + **koordinační** sloučeniny se středovými atomy AuI a AuIII
  + organokovových sloučenin ses zlatem není mnoho a většinou tvoří dimerní popř. polymerní struktury
* použití:
  + **klenotnictví** – výroba šperků – ryzost zlata se udává v karátech (100% zlato má 24 karátů, běžně používané je 14karátové zlato, což je slitina zlata, mědi a stříbra s obsahem zlata 58,3%)
  + **elektrotechnika** – elektrické kontakty
  + **pozlacování** předmětů z méně ušlechtilých kovů
  + potravinářské **barvivo** E 175
  + **AuCl3** – výchozí látka pro přípravu Cassiova purpuru, což slouží k barvení skla na červeno
  + **AuF3** – silné fluorační činidlo