**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.

$$Cu+2H\_{2}SO\_{4}\leftrightarrow CuSO\_{4}+ 2H\_{2}O+ SO\_{2}$$

* 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):
	+ $Au+3HCl+HNO\_{3} \leftrightarrow AuCl\_{3}+NO+ 2H\_{2}O$
* 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