

## Přechodné kovy

III.B	IV.B	V.B	VI.B	VII.B	VIII.B			I.B	II.B
Sc									
Y	Zr	Nb		Tc	Ru	Rh	Pd		
La	Hf	Ta		Re	Os	Ir	Pt		

- valenční elektrony jsou v orbitalech \_\_\_\_\_
- nepravidelné zaplňování elektronů především u  $d^4$  a  $d^9$  prvků  
např. Cr: \_\_\_\_\_ Cu

- energie elektronů v orbitalech  $(n-1)d$  a  $ns$  je \_\_\_\_\_, proto přechodné kovy vytvářejí sloučeniny s různým oxidačním číslem ( $Cu^I$ ,  $Cu^{II}$ ,  $Fe^{II}$ ,  $Fe^{III}$ , ...)

### Vlastnosti:

- všechny jsou kovy
- tvrdé, kujné, mající vysoké teploty tání a varu, dobré tepelné a elektrické vodiče
- tvoří slitiny

Název	Složení	Použití (fyzikální vlastnosti)
	Cu+Sn	tvrdý, pevný, dobře slévateľný, sochy, medaile
	Ni+Zn+Cu	jídelní a ozdobné předměty
	Cu+Zn	lze odlévat, lisovat, válet, dekorační předměty
	Mn+Cu+Mg+Al	dobře kalitelný konstrukční materiál
	Fe+C+Cr+ (Ni,V)	potravinářství, chirurgické nástroje, pružiny

- většinou reagují s kyselinami, pouze některé \_\_\_\_\_ kovy (Cu, Ag, Au, Pt) mají kladný redoxní potenciál a tedy nevytěšňují vodík př.
- tvoří koordinační sloučeniny
- sloučeniny přechodných kovů jsou barevné

### Výskyt:

- většina se nachází v přírodě ve sloučeninách (oxidy, sulfidy, uhličitany,...)
- ušlechtilé kovy se nacházejí v přírodě ve formě \_\_\_\_\_ nebo ve slitinách

### Těžba a zpracování:

- energeticky velmi náročné a často spojeno s velkými ekologickými riziky
- při výrobě kovů se uplatňuje některý z následujících postupů:
  - 1. tepelný rozklad** – nejčastěji se používají oxidy kovů, např.  
– pomocí termického rozkladu se řada kovů čistí, př.
  - 2. redukce kovů z rud** – mezi redukční činidla řadíme: C, CO, Al,  $H_2$ , Mg, Cr  
a) uhlíkem:

- b) oxidem uhelnatým:
- c) vodíkem:
- d) hliníkem:

3. **cementační reakce** – dochází k vyredukování ušlechtilého kovu neušlechtilým, většina kovů se musí následně přečistit, př.

4. **elektrolýzou** – vodných roztoků, tavenin

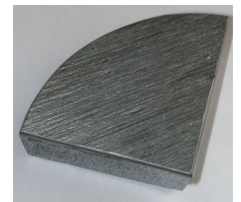
### TITAN

- minerál rutil \_\_\_\_\_
- tvrdý, kujný, velmi lehký kov, odolný vůči korozi
- využívá se v raketové technice a leteckém průmyslu
- výroba:
- sloučenina: titanová běloba \_\_\_\_\_ - používá se jako bílý pigment (zubní pasty, smetana, ...)



### VANAD

- ocelově šedý, tvrdý kov
- s ocelí tvoří vanadovou ocel, která se používá na výrobu nožů, obráběcích strojů
- sloučenina:  $V_2O_5$  – katalyzátor při výrobě  $H_2SO_4$ , řízená oxidace arenů



### CHROM

- minerály chromit \_\_\_\_\_ a krokoit \_\_\_\_\_
- stříbrolesklý, velmi tvrdý kov, odolný vůči korozi, **biogenní prvek**
- oxidační čísla: III – nejedovaté sloučeniny, VI – karcinogenní sloučeniny
- výroba: aluminotermicky
- využívá se jako antikoroziční vrstva
- chromová ocel – velmi odolná, výroba lopatek turbín
- sloučeniny:
  - $Cr_2O_3$  – zelený pigment, ve vodě nerozpustný, vzniká tepelným rozkladem  $(NH_4)_2Cr_2O_7$
  - $CrO_4^{2-}$  – žluté, ve vodě rozpustné
  - $Cr_2O_7^{2-}$  – oranžové, ve vodě rozpustné
  - $PbCrO_4$  – chromová žlut'



### MANGAN

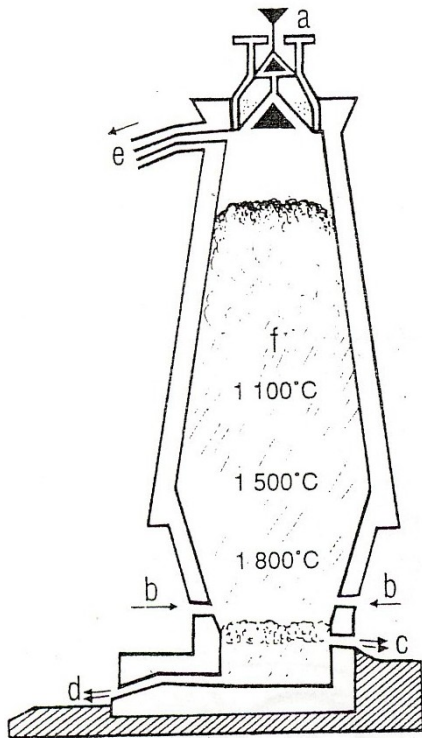
- minerál – burel (pyrolusit) \_\_\_\_\_
- stříbrolesklý, tvrdý, křehký kov, **biogenní prvek**
- oxidační čísla: II – růžové, IV – hnědé, VII – fialové
- výroba: aluminotermicky
- sloučeniny:
  - $MnO_2$  – černý, ve vodě nerozpustný, výroba nátěrových hmot a keramiky, s magnetem tvoří ferity (Mn+Fe) – výroba TV přijímačů
  - $KMnO_4$  – červenofialová, krystalická látka, ve vodě rozpustná, vodný roztok hypermangan – dezinfekční účinky



### ŽELEZO

- minerály – krevet (hematit) \_\_\_\_\_, hnědel (limonit) \_\_\_\_\_, magnetovec (magnetit) \_\_\_\_\_, siderit (ocelek) \_\_\_\_\_, pyrit \_\_\_\_\_
- nejrozšířenější d-kov
- **biogenní prvek**
- začali vyrábět už Chetitě okolo roku 1200 př.n.l
- výroba ve vysoké peci





- získané železo se nazývá \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ je kapalné, ale není \_\_\_\_\_ a obsahuje asi 4% \_\_\_\_\_ a dalších příměsí (Si, Mn, P, ...), které je nutno odstranit
- dále se získané železo zpracovává na \_\_\_\_\_ - cílem je odstraňování uhlíku až na 0,5%
- **druhy ocelí:** chromová – řezací stroje, niklová – namáhané součástky automobilů, wolframová – řezací stroje, chromniklová – nerezavějící materiál, kobaltová – magnety
- **korozí** – elektrochemický děj, který trvale poškozuje povrch železa, způsobuje ho voda a kyslík
  - ochrana – antikoroziční nátěry, galvanické pokovování
- **oxidační čísla:** II – zelené, III – rezavé
- **sloučeniny:**
  - FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O – zelená skalice, impregnace dřeva, výroba inkoustu
  - FeCO<sub>3</sub> – pokud přes siderit kape voda, vzniká \_\_\_\_\_, který je obsažen v železitých vodách, kyslíkem snadno oxiduje na \_\_\_\_\_, který způsobuje narezavělý zákal vod

## ZINEK

- minerál – sfalerit (blejno zinkové) \_\_\_\_\_
- stříbrolesklý, neušlechtilý kov
- docela reaktivní, reaguje s kyslíkem, halogeny a sírou
- amfoterní vlastnosti – podobně jako hliník (diagonální podobnost)
- **výroba:**
  - **oxidační číslo:** II – jedovaté sloučeniny
  - **biogenní prvek**
  - součást enzymů přítomných ve většině buněk lidského těla, vyskytuje se v červených krvinkách savců, kde se účastní procesu \_\_\_\_\_
- **sloučenina:**
  - zinková běloba \_\_\_\_\_ – bílý pigment, antikoroziční nátěry



## KADMIUM

- analogické vlastnosti jako zinek
- extrémně toxický kov, který se řadí mezi kumulativní jedy (ledviny, játra)
- sloučeniny: kadmiová žlut' \_\_\_\_\_ – žlutý pigment



## RTUŤ

- minerál – rumělka (cinnabaryt) \_\_\_\_\_
- byla známa už ve starověku
- výroba:
- za laboratorní teploty kapalný, stříbrolesklý kov
- páry jsou velmi jedovaté (likvidace pomocí Zn, S)
- používá se na výrobu teploměru
- tvoří slitiny – \_\_\_\_\_ (Na, K, Ag, Au, Zn, Cd, Sn, Pb), plomby
- oxidační čísla: I, II – jedovaté, \_\_\_\_\_
- sloučeniny:
  - kalomel \_\_\_\_\_ – bílý, ve vodě nerozpustný
  - sublimát \_\_\_\_\_ – ve vodě rozpustný, prudce jedovatý



## NIKL

- používá se výrobě akumulátorů a galvanickému pokovování
- v potravinářství jako katalyzátor pro ztužování tuků
- slitina – \_\_\_\_\_ (68% Ni, 32% Cu) – extrémně odolný vůči korozi při výrobě fluoru

## MĚĎ

- minerály: kuprit \_\_\_\_\_, chalkosin (kovelín) \_\_\_\_\_, chalkopyrit \_\_\_\_\_
- **biogenní prvek**
- součást hemocyaninu
- nedostatek v organismu vede k anémii
- hromadění mědi v těle vede ke vzniku Wilsonovy choroby
- výroba slitin: bronz a mosaz
- ušlechtilý kov reagující s  $\text{HNO}_3$  nebo konc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- oxidační čísla: I, II
- **měděnka** – vrstva zásaditého uhličitanu měďnatého

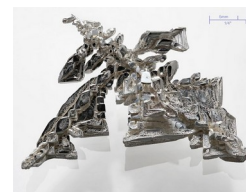


při dlouhé době účinkem  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  a  $\text{O}_2$  se měď pokrývá vrstvou zelené měděnky, která tento kov zároveň chrání (střechy budov, socha Svobody, ...)

- sloučenina: modrá skalice \_\_\_\_\_ – moření osiva, hubení škůdců, galvanotechnika

## STRÍBRO

- minerál argentit \_\_\_\_\_
- nejlepší tepelný a elektrický vodič
- používá se ke galvanickému pokovování, výroba zrcadel, mincí, šperků
- často černá vlivem \_\_\_\_\_:
- sloučenina:
  - lágpis \_\_\_\_\_ – v lékařství slouží k vypalování bradavic, v chemii k důkazu halogenidů



## ZLATO

- v přírodě ve formě ryzího kovu – rýžování z řek
- žlutý, měkký kov, rozpouští se v lučavce královské
- oxidační číslo: III
- výroba šperků – ryzost zlata se udává v \_\_\_\_\_
- výroba zubních náhrad
- zajímavosti:
  - nejvyšší konc. je v pýchavce obrovské v oblasti Mokrska u Slapské přehrady (8 mg Au/ 1 kg váhy)
  - lze rozválet do tenkých fólií – z 1 g zlata lze vyrobit fólii o ploše 1 m<sup>2</sup>
  - koloidní zlato – suspenze nanočástic Au ve vodě se používá v lékařství jako podpora imunity

