

PŘECHODNÉ KOVY

- prvky vedlejších skupin (1. – 8.B)
- nemají zcela zaplněné *d* orbitaly (kromě *Zn*, *Cd* a *Hg*)
- tvoří koordinační sloučeniny – barevné sloučeniny
- mají velkou rozmanitost ox. čísel

1 Chrom - *Cr*

- výskyt:
 - chromit – $FeCr_2O_4 = FeO \cdot Cr_2O_3$
 - krokoit – $PbCrO_4$ – chromová žluť (pigment)
- výroba:
 - redukce uhlíkem: $FeCr_2O_4 + 4C \longrightarrow Fe + 2Cr + 4CO$
 - aluminotermie: $Cr_2O_3 + Al \longrightarrow Al_2O_3 + Cr$
- vlastnosti:
 - vysoký bod tání, stálý za běžné teploty, nepodléhá korozi (pochromování železa a oceli), pasivuje se, může se dávat přímo do oceli – chromová ocel (řezné nástroje)
 - neušlechtilý kov, ochotně reaguje s kyselinami za vzniku H_2
 - ox. čísla 3, 6, 2
- využití:
 - pochromování, slitiny
- sloučeniny:
 - Cr_2O_3 – oxid chromitý
 - * zelená látka, amfoterní – kyselina i zásada, pigment
 - * sopka na stole: $(NH_4)_2Cr_2O_7 \longrightarrow Cr_2O_3 + N_2 + 4H_2O$
 - CrO_3 – oxid chromový
 - * kyselinotvorný: $CrO_3 + H_2O \longrightarrow H_2CrO_4$ – kys. chromová
 - * silné oxidační činidlo (má už ox. číslo 6)
 - chromany – $(CrO_4)^{2-}$
 - * žluté látky – pigmenty
 - dichromany – $(Cr_2O_7)^{2-}$
 - * oranžové látky
 - * silná ox. činidla – analytická chemie, na titraci
 - kamence
 - * podvojný síran
 - * $KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$

2 Molybden, Wolfram – Mo, W

- vlastnosti:
 - stabilní v ox. čísle 6
 - odolné kovy – nepodléhají korozi
- využití:
 - přísady do oceli – zvyšují odolnost vůči korozi
 - W – žárovky

3 Mangan – Mn

- výskyt:
 - burel - MnO_2 – katalizátor při výrobě O_2
 - braunit – Mn_2O_3
 - hausmanit – $MnO \cdot Mn_2O_3$
 - manganit – $MnO(OH)$
 - stopový prvek v živých organismech – důležitý
- výroba:
 - redukcí Mn_2O_3 – získáváme mangan smíšený s železem
 - aluminotermie
 - elektrolýza $MnSO_4$
- vlastnosti:
 - neušlechtilý kov velmi podobný železu
 - reaguje jak s kys. tak s hydroxidy za vývoje H_2
 - v práškovém stavu reaguje i s vodou
 - nejstabilnější ox. číslo 2
- využití:
 - přidává se do slitin – zlepšuje tvrdost a odolnost
- sloučeniny:
 - MnO_2 – burel
 - * tmavý prášek, v suchých člancích, výroba kyslíku (katalizátor při rozkladu peroxidu vodíku), výroba Cl : $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$, sklářství – odbarvení železitých iontů – zelené
 - manganistany – $(MnO_4)^-$
 - * nestabilní, silná ox. činidla
 - * $KMnO_4$ – hypermangan – tmavěfialové krystalky rozpustné ve vodě, barví ji do fialova, desinfekce v lékařství a pitné vody, v analytické chemii při titracích (manganometrie)
 - * čím kyselejší prostředí, tím silnější ox. činidlo: $MnO_4 + H_2 - 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + H_2O$
 - * neutrální prostředí: $MnO_4 + H_2O - 3e^- \rightarrow MnO_2 + 4OH^-$
 - * alkalické prostředí: $MnO_4 - 1e^- \rightarrow (MnO_4)^{2-}$

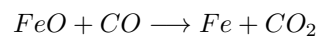
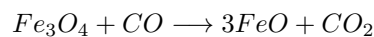
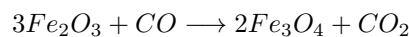
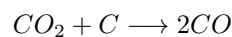
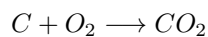
4 Železo – Fe

- výskyt:

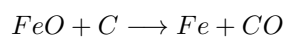
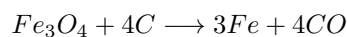
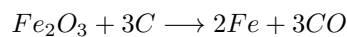
- magnetovec – $Fe_3O_4 = FeO \cdot Fe_2O_3$
- krevet – Fe_2O_3
- hnědel – $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$
- ocelek – $FeCO_3$
- pyrit – FeS_2
- biogenní prvek – krev

- výroba:

- vyrábí se ve vysokých pecích
- vsádka: železná ruda, koks, struskotvorné přísady ($CaCO_3$)
- postupně dochází k přeměně přísad na oxidy: $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
- nepřímá redukce: (redukční činidlo CO) – probíhá v horní části pece



- přímá redukce: (redukční činidlo C)



- kychtové plyny unikají kychtovými otvory (25-30% CO , 10% CO_2 , N, H, vodní páry)
- k nížeji vzniká kapalné železo, které se odebírá – odpich v intervalech 2-6 hodin
- struska, která vzniká v průběhu, chrání železo před oxidací, odebírá se asi 4x častěji než železo a používá se ve stavebnictví
- vzniklé surové železo (litina) – křehké – nepoužitelné v praxi – křehkost způsobena přítomností uhlíku (3-5%), $Si, Mn, P \dots$
- surové železo se zpracovává zkujňováním – v konvertorech – snižuje se podíl C pod 1,7% – vzniká ocel – můžeme přidávat určité kovy pro zlepšení vlastností (Co – magnety, Cr, W – řezné nástroje, ložiska)

- vlastnosti:

- měkký kujný kov
- feromagnetický (magnetické vlastnosti)
- neušlechtilý – ochotně se rozpouští ve zředěných kyselinách za vzniku H_2
- podléhá korozi
- za vyšších teplot se slučuje s některými nekovy (O, S, \dots)

- sloučeniny:
 - Fe_2O_3 – oxid železitý (hnědel nebo krevel)
 - * červená barva – pigment – barví se jím umělé granáty
 - * vzniká při pražení pyritu: $4FeS_2 + 11O_2 \longrightarrow 8SO_2 + 2Fe_2O_3$
 - halogenidy
 - * ve vodě rozpustitelné, z roztoku krystalizují jako hydráty
 - * $FeCl_2 \cdot 4H_2O$: $Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2$
 - * $FeCl_3 \cdot 6H_2O$: $2Fe + 3Cl_2 \longrightarrow 2FeCl_3$
 - sírany
 - * $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ – zelená skalice – zelená krystalická látka dobře rozpustná ve vodě, analytická chemie
 - * $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ – mohrova sůl – zelená krystalická látka dobře rozpustná ve vodě, analytická chemie
 - koordinační sloučeniny
 - * $K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$ – žlutá krevní sůl – krystalická látka rozpustná ve vodě, získávány žháním dusíkatých zbytků s potaší a železem, používá se jako pigment a inkoust, důkaz železitých iontů – vzniká berlínská modř (ještě rhodanid $KSCN$ – krvavě červená)
 - * $K_3[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$ – červená krevní sůl – krystalická látka rozpustná ve vodě, získávány žháním dusíkatých zbytků s potaší a železem, používá se jako pigment a inkoust, důkaz železnatých iontů – vzniká turnbullova modř
 - * $[Fe(CO)_5]$ – pentakarbonil železo – jedovatá kapalina, která se používá při čištění železa za vzniku pentakarbonylového železa
 - * $[Fe(CO)_9]$ – nonakarbonyl železo
 - * $[Fe(CO)_{12}]$ – dodekakarbonyl železo

5 Kobalt – Co

- výskyt:
 - smaltin – $CoAs_2$
- výroba:
 - rudu pražením převedeme na oxid a ten poté redukuje (aluminotermicky)
- vlastnosti:
 - stříbrolesklý, tvrdý, kujný kov
 - odolný vůči korozi, neušlechtilý
- sloučeniny:
 - $CoCl_2 \cdot 6H_2O$
 - * růžový
 - $CoCl_2$
 - * modrý – síť se jím silikagel
 - CoS_2 – sulfid kobaltnatý
 - * černá nerozpustná látka – sraženina
 - * analytická chemie : $CoCl_2 + (NH_4)_2S \longrightarrow CoS + 2NH_4Cl$ (důkaz jestli tam byl Co)

6 Nikl – Ni

- výskyt:
 - millerit – NiS
- výroba:
 - rudu pražením převedeme na oxid a ten poté redukujeme. Vzniklý surový nikl můžeme čistit přes karbonilový komplex – vzniká tetrakarbonil nikl – $[Ni(CO)_4]$
- vlastnosti:
 - neušlechtilý, v koncentrované kys. se pasivuje
 - na vzduchu stálý – nepodléhá korozi
 - alergenní kov – v hodinkách, mobilech ...
- využití:
 - elektrochemie – články
 - slitiny – alpaka – Cu, Zn, Ni
 - práškový – raneyův nikl – katalizátor – ztužování tuků
- sloučeniny:
 - soli
 - * bezvodé – žluté
 - * hydratované – zelené
 - NiS – sulfid nikelnatý
 - * černá sraženina využívaná v analytické chemii pro důkaz nikelnatých iontů:
$$NiCl_2 + (NH_4)_2S \longrightarrow NiS + 2NH_4Cl$$

5. května 2010