

MASARYKOVA UNIVERZITA V BRNĚ

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

KATEDRA FYZIKY, CHEMIE A ODBORNÉHO VZDĚLÁVÁNÍ



Anorganická chemie 2

(3. semestr)

Vypracovala: Lucie Měcháčková (436951)

Vyučující: doc. RNDr. Luděk Jančář, CSc.

Čestně prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval/-a samostatně a pouze za využití pramenů, zmíněných v závěru práce.

Triáda železa

- Všechny prvky se nachází v PTP za sebou ve 4. periodě. Mají kovový charakter vazby. Jsou obtížně tavitelné a málo těkavé. Žádný z nich není schopen dosáhnout maximálního oxidačního stavu. Jejich sloučeniny jsou kovalentní, barevné. Obsahují nepárové elektrony, takže jsou paramagnetické.

Železo

- Je jedním z nejrozšířenějších prvků v přírodě a 4. nejrozšířenější prvek v zemské kůře. Vyskytuje se ve třech modifikacích (α , γ , δ). Nesloučené se vyskytuje v přírodě jen výjimečně. Je biogenním prvkem.
- Elektronová konfigurace – $4s^23d^6$. Oxidační stav nejčastěji II a III (III je nejstabilnější, jelikož tak dosahuje elektronové konfigurace d^5).
- Železo je neušlechtilý kov, který je měkký, kujný, tažný a až do 768 °C je ferromagnetický. Na vzduchu podléhá působení vzdušného kyslíku a vlhkosti a rezaví.

Sloučeniny

- **Oxidy**
 - o **FeO (magnetit)** - černá, práškovitá látka, mající částečně amfoterní charakter vznikající také jako meziprodukt při výrobě železa, stálý jen při vyšší teplotě nad 575°C
 - o **Fe₂O₃ - α modifikace** – v přírodě jako hematit. Leštící červeň (olejová barva) se používá k leštění tvrdých gumových desek (ebonit)
 - γ modifikace** - používá se při výrobě magnetických pásek, jako nosič magnetického záznamu.
 - o **FeO·Fe₂O₃** - V přírodě se vyskytuje jako ferromagnetický minerál magnetit.
 - o **Fe₃O₄** - je černý, ferromagnetický, nerozpustný ve vodě a v kyselinách
- **Hydroxidy - Fe(OH)** – používá se k čiření vody.
- **Sulfidy - FeS₂ (pyrit), FeS (pyrrhonik)**
- **Halogenidy**
 - o **FeCl₃** - Hnědé barvy, silně hydrofobický. Tvoří řadu hydrátů, které se liší barvou.
- **Sírany**
 - o **FeSO₄ · 7 H₂O (zelená skalice)** - Využívá se při výrobě inkoustu, ke konzervaci dřevěných předmětů, v zemědělství jako insekticid a pro výrobu berlínské modři.

- **Komplexní sloučeniny**

- **K₃[Fe(CN)₆] (červená krevní sůl)** - Červená krystalická, jedovatá látka. V analytické chemii se využívá k výrobě berlínské modři.
- **K₄[Fe(CN)₆] (žlutá krevní sůl)** - Používá se k výrobě barviv, v potravinářství známý jako E536.

Příprava a výroba

- Příprava redukcí oxidů železa uhlíkem $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 2\text{C} \rightarrow 3\text{Fe} + 2\text{CO}_2$
- Získávání chemicky čistého železa například redukcí oxidů železa vodíkem ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$)
- V dnešní době se železo vyrábí ve vysokých pecích (30-50 metrů) a to redukcí jeho kyslíkatých rud koksem.

Využití

- Surové železo je velmi křehké a proto se zpracovává na ocel a to třeba v elektrických pecích.

Kobalt

- Nejvzácnější z prvků přechodné řady, jeho průměrný obsah v zemské kůře se pohybuje pod 0,01 hmotnostních procent.
- Elektronová konfigurace – $4s^23d^7$. V periodické tabulce je umístěn před Ni, a to i když by podle atomové hmotnosti v tabulce měl být umístěn za Ni. Důvod proč tomu tak je, že kobalt má jediný přírodní izotop ^{59}Co , zatímco nikl jich má celkem 5, z nichž nejstabilnější jsou ^{58}Ni a ^{60}Ni . Relativní atomová hmotnost je pak závislá na procentuelním zastoupení izotopů na Zemi.
- Nejčastěji se vyskytuje v oxidačním stavu stejně jako železo II a III.
- Je poněkud ušlechtlejší než elementární železo, což se projevuje jeho stálostí na vzduchu. Je feromagnetický, těžkotavitelný a mechanicky velmi pevný, lesklý a šedý kov.

Sloučeniny

- **Oxidy** - **CoO** - Je olivově zelené barvy.
- **Hydroxidy** - **Co(OH)₂** - Amfoterní, modrá, časem růžovějící látka.
- **Halogenidy** - **CoF₃, CoBr₂**

Příprava a výroba

- Práškový kobalt vzniká redukcí oxidu kobaltito-kobaltitého oxidem uhelnatým nebo vodíkem



Využití

- Kovový kobalt se využívá v metalurgii k legování oceli, některých slitin hliníku a k výrobě feromagnetických slitin. Slitina kobaltu se zlatem je využívána ve šperkařství, pod názvem modré zlato. Sloučeniny kobaltu se používají při výrobě barviv, i jako keramické barvivo (CaCO_3 – nejsilnější keramické barvivo).

Nikl

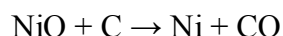
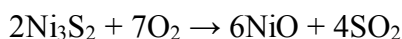
- Nikl je sedmým nejrozšířenějším prvkem na Zemi. V přírodě se vyskytuje jako ryzí kov.
- Elektronová konfigurace – $4s^23d^8$. Oxidační stav především II.
- Je ušlechtlejší než železo, velmi málo těkavý a obtížně se taví. Stříbrolesklý, kujný, tažný, feromagnetický kov, teplota tání $1453\text{ }^\circ\text{C}$, teplota varu $2913\text{ }^\circ\text{C}$.

Sloučeniny

- **oxidy, hydroxidy**
 - o **NiO** - zelená barva; používá se na barvení skla a keramiky
 - o **Ni(OH)₂** - Jedna z výchozích látek pro přípravu nikelnatých solí
- **koordinační sloučeniny- $\text{K}_2[\text{NiF}_6]$**

Příprava a výroba

- Výroba niklu je velmi složitá a závisí na použité rudě. V konečné fázi se většinou získává oxid nikelnatý, který se dále redukuje koksem za vzniku elementárního niklu.



Využití

- Využívá se k výrobě akumulátorů a ke galvanickému pokovování. V potravinářském průmyslu se používá jako katalyzátor při ztužování potravinových tuků. Nejvíce se však využívá pro výrobu slitin (Mohlův kov a nichrom) a jako přísada do ocelí.

Bibliografie

Klikorka, J. (1989). *Obecná a anorganická chemie*. Praha: SNTL.

Toužín, J. (2008). *Stručný přehled prvků*. Brno: Tribun EU.