

Názvosloví komplexních sloučenin

Co je třeba znát?

Koncovky u oxidačních čísel:

I	-ný	III	-itý	V	-ičný/-ečný	VII	-istý
II	-natý	IV	-ičitý	VI	-ový	VIII	-ičelý

Ligandy

Ligand = částice (atom, molekula, iont), která se váže na centrální atom, řadí se abecedně

Centrální atom = částice, na kterou se vážou ligandy

Centrální atom poskytuje volné orbitály elektronovým párům ligandů.

Je důležité si pamatovat tyto ligandy, nebo mít po ruce alespoň tabulku s jejich oxid. čísly.

S nábojem		Neutrální	
Značka	Předpona	Značka	Předpona
F⁻	fluoro	H₂O	aqua
Cl⁻	chloro	NH₃	ammin
Br⁻	bromo	CO	karbonyl
I	jodo	NO	nitrosyl
H⁻	hydrido	N₂	dinitrogen
OH⁻	hydroxo	C₂H₄	ethylen
HS⁻	merkaptó		
CN⁻	kyano		
SCN⁻	thiokyano		

-I

CH_3O^-	methoxo	-I
CH_3S^-	methanthiolato	
H_2PO_4^-	dihydrogenfosfato	
H_2PO_2^-	hypofosfito	
NO_2^-	nitro (nitrito)	
NO_3^-	nitrato	-II
O^{2-}	oxo	
S^{2-}	thio	
S_2^{2-}	disulfido	
SO_4^{2-}	sulfato	
SO_3^{2-}	sulfito	
$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	thiosulfáto	
CO_3^{2-}	karbonato	
HPO_3^{2-}	fosfito	
PO_4^{3-}	fosfáto	

Jak to funguje?

Princip spočívá v tom, že se určuje jako každé běžné názvosloví jakékoliv sloučeniny. Jako příklad si vezměme například **oxid uhličitý**... V názvu stojí na prvním místě *aniontová část* a na druhém místě *kationtová část*. Když píšeme vzorec, tak je to přesně naopak. Na prvním místě stojí **kationt** a na druhém se nachází **aniont**. $C^{IV}O_2^{-II}$

Úplně stejně to funguje i u komplexních sloučenin, jenom jsou k tomu namíchané ligandy. Existují 4 typy těchto sloučenin, na každém si to vysvětlíme postupně krok za krokem. Ještě si dovolím poznamenat, že **komplexní je to, co je v hranaté závorce**. Důležité také je, aby se **součet obou částí rovnal nule**.

A. Sloučeniny s komplexním kationtem

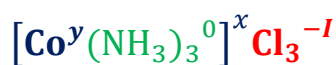
- *kationtová část* se nachází v hranaté závorce, *aniontová* za závorkou



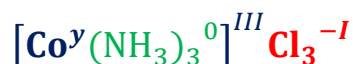
- Teď si to rozebereme krok po kroku. V *kationtové části* se nachází **atom kobaltu** a **tři molekuly amminu**, které jsou zde ligandem. V *aniontové části* se nachází **molekula chloru**, jedná se tedy o **chloridový aniont**.



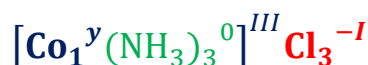
- Když víme, co se za prvky a molekuly se tam nachází, můžeme začít s oxidačními čísly. Oxidační číslo kobaltu nemůžeme zatím zjistit, zjistíme do děle. Dále se zde nachází **ligand ammin**, jehož oxidační číslo je **0**. Jako poslední nám zbývá molekula chloru. Z dřívějšíka víme (teda měli bychom vědět), že **chlorid** je odvozen od kyseliny **chlorovodíkové**, odtržením jednoho vodíku. **Chlorid** má tedy oxidační číslo **-I**.



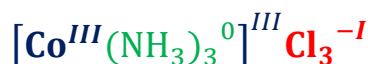
- Teď přichází na řadu „zákon“, který říká, že součet **kationtové** a **aniontové** části musí být roven nule. Aniontovou část máme ale už vypočítanou: $3 \cdot (-1) = -3$. Kationtovou můžeme tedy snadno dopočítat, protože víme, že součet musí být roven nule, to znamená, že $x + (-3) = 0$ $x = 3$.



- Teď víme, že celá závorka (kationtová část) je rovna číslu tři. To znamená, že i vnitřek závorky musí být roven stejnému číslu, tedy také trojce. Zbývá nám už určit pouze oxidační číslo kobaltu, na které přijdeme velmi jednoduše. Zeptáme se: Které číslo musíme dosadit, aby byl součet oxidačních čísel vynásobených stechiometrickými koeficienty (počty atomů) roven trojce? Je to opravdu jednoduché, i cvičená opice zjistí, že je to číslo tři, ale zkusíme na to přijít pomocí rovnice $1 \cdot y + 3 \cdot 0 = 3$; $y = 3$, která se vztahuje k následujícímu obrázku:



- Známe teď už všechna oxidační čísla, tak jdeme utvořit název.



- Jak už předem víme, pořadí kationt-aniont ve vzorci má obrácené pořadí v názvu. Název tedy bude začínat **aniontem**. Jak už víme z předchozích bodů, jedná se o **chlorid**. Teď se budeme zabývat kationtovou částí. Je zde pravidlo, že ligandy se píší na začátek a zbylý prvek na konec názvu kationtu. Začneme tedy **ligandem**. Ve sloučenině se nachází **tři** skupiny ligandu **ammin**, proto tedy **triammin**. Kobalt má oxidační číslo **tři** (oxidační číslo 3 má koncovku -itý), proto tedy **kobaltitý**. Teď stačí pouze sestavit název ve tvaru **aniont – ligandy – kationt**.

Chlorid triamminkobaltitý



Samozřejmě vše funguje na stejné bázi, jako byste měli z názvu utvořit vzorec. V kationtové části se na prvním místě nachází **centrální atom**, za ním se připojují ligandy podle názvu v abecedním pořadí. V aniontové části se nachází **aniont**.

Dobré je si pamatovat, že pokud máme více ligandů, oddělujeme je pomlčkou „-“, akorát poslední ligand v abecedním pořadí spojíme s názvem centrálního atomu. V dalších krocích budeme rozebírat tento název sloučeniny:

bromid kyano-tetranitrosylnikelnatý

- Napíšeme si vzorec, jak vypadá, když tam nejsou vyplněna oxidační čísla. Nezapomeňte, že tu stále platí nějaké předem určené pořadí a že ligandy se píšou podle abecedního pořádku (neuvažujeme násobné předpony).



- Doplňme oxidační čísla, která vyplývají z názvu:



- Vypadá to, jako že je už všechno vyřešené, ale pro správnost musíme doladit ještě pár detailů. Cílem je mít součet kationtové a aniontové části nula. Posčítáme tedy všechna oxidační čísla vynásobena stechiometrickými koeficienty (čísla dole) v kationtové části a to samé učiníme i v aniontové části.



- Tady jsme měli štěstí, že výsledek vyšel bez jakýchkoliv problémů. Pokud by ale byly potíže s tím, že se oxidační čísla sobě nerovnjají, musíme doladit výsledek pomocí dosazení čísel za písmena **a** a **b** (uvedených výše).



B. Sloučeniny s komplexním aniontem

Princip je stejný, akorát v hranaté závorce se teď nachází **aniontová část** a před ní stojí **kationtová část**. Opět se vše pokusím vysvětlit na následujícím příkladu:



- Nejdříve si určíme oxidační čísla věcí, co známe. **Sodík** má vždycky ve sloučeninách oxidační číslo **jedna**, **ligand fluoro-** má oxidační číslo **mínus jedna**. Neznáme tedy oxidační číslo **křemíku**.



- Celá **aniontová část** musí mít číslo **-II**, protože **kationtová** má oxidační číslo **+II** a součet těchto částí musí být nula.



- Teď se vrhneme na oxidační číslo **křemíku**. Víme, že celá **aniontová část** má oxidační číslo **-II**, takže i součet všech čísel v závorce vynásobených počty atomů musí být **-2**. Měla by vám pomoci rovnice, která vychází ze vzorce uvedeného výše: $y + 6 \cdot (-1) = -2$. Nyní zjišťujeme, že oxidační číslo **křemíku** (**y**) je rovno číslu **4**.



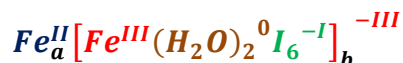
- Všechna oxidační čísla jsme určili, jdeme skládat název. Jak už víme, nejdříve se píše aniont a pak kationt. U aniontu jsou ještě ligandy, tak ty musíme dát před křemík (centrální atom). Máme tu **šest fluorů**, proto tedy bude název obsahovat **hexafluoro-**. Dále je tu **křemík** s oxid. číslem **4**, koncovka bude tedy **-ičitý**. **POZOR!** Anionty **přidávají ještě koncovku -an!** Bude to tedy **křemičitan**. A **sodík** má oxid. číslo **I**, bude proto **sodný**. Sloučenina se jmenuje **hexafluorkřemičitan sodný**.

Na stejném principu je založeno vyjadřování vzorce z názvu. Pojd'me si v rychlosti vysvětlit, jak se vyjadřuje vzorec z tohoto názvu: **diaqua-hexajodoželezitan železnatý**.

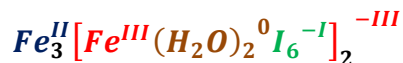
Utvoříme si opět vzorec bez čísel:



Doplňme oxid. čísla z názvu:



- Vidíme, že součet kationtové a aniontové části nedává číslo nula, musíme tento počet vyrovnat tak, že dosadíme nejmenší možná celá čísla za písmena **a**, **b**. Většinou platí křížové pravidlo. Na tomto příkladu si ještě připomeneme, jak to funguje: $N_x^yO_y^{-x}$. Pokud tedy chceme získat vzorec např. oxidu dusičného, napíšeme si vzorec $N^V O^{-II}$ a doplníme čísla tak, abychom měli ve výsledku nulu. Použijeme tedy to křížové pravidlo $N_2^V O_5^{-II}$. Stejně to funguje i tady.



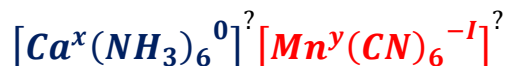
C. Sloučeniny s komplexním kationtem a komplexním aniontem

Toto je typ, kdy jsou v závorkách jak **kationt**, tak **aniont**. Vše ale probíhá úplně stejně.

Součet kationtové a aniontové části musí být roven nule. Uvedeme si to na příkladu:



- Doplňme oxidační čísla takové, které známe:



- Ještě víme, že oxidační číslo vápníku je vždy +II, jak uvádí periodická soustava prvků.



- Teď víme, jaké oxid. číslo má kationtová část a i aniontová (součet musí být nula).
Můžeme dopočítat mangan.

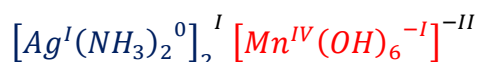
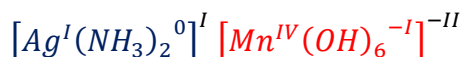


- Známe oxidační čísla, stačí napsat název sloučeniny. První aniont, potom kationt.

Hexakyanomanganičitan hexaamminvápenatý

Úplně stejně se vyjadřuje vzorec z názvu:

hexahydroxomanganičitan diamminstříbrný



D. Komplexy

Tyto sloučeniny nejsou rozdělené na kationtovou a aniontovou část, všechno je schované v jedné hranaté závorce. Existují zde 3 varianty komplexů:

a) Neutrální komplex

- Když máte zadanou sloučeninu a nenachází se zde žádný náboj
- Na konci názvu bude slovo **komplex**
- Součet oxidačních čísel vynásobených počtem atomů je roven nule:

Př. dichloro-dijodoplatičitý komplex $[Pt^{IV}Cl_2^{-I}I_2^{-I}]^0$

b) Komplex s kladným nebo záporným nábojem (kationt nebo aniont)

- Nad závorkou se nachází nějaký náboj
- Na začátku názvu sloučeniny bude buď **kationt** (kladný n.) nebo **aniont** (záporný náboj)
- Součet oxidačních čísel vynásobených počtem atomů musí být tedy roven číslu, které se nachází nad závorkou

Př. kationt hexaagua-dihydridoželezitý $[Fe^{III}(H_2O)_6^0H_2^{-I}]^+$

Př. aniont pentahydrido-nitsosylželezitanový $[Fe^{III}H_5^{-I}NO]^{2-}$

c) Komplex s neutrálním centrálním atomem

- Centrální atom (ten na 1. místě v závorce) má oxidační číslo 0
- Do názvu sloučeniny se přidá jeho holý název bez jakýchkoliv přípon

Př. Triaqua-nytrosilnikl $[Ni^0(H_2O)_3^0NO^0]^0$

Ionty_ligandy.pdf. In: *VOLNÝ.cz* [online]. © 1996-2011 [cit. 2012-04-18]. Dostupné z:
http://www.volny.cz/eliska.vrzalova/e_ucebnice/nazvoslovi/ionty_ligandy.pdf