

Názvosloví koordinačních sloučenin:

(obsah tématu)

Základní pojmy:

Definice koordinační částice: Koordinační částicí nebo komplexem je částice, v níž je na atom nebo ion M (centrální atom) vázáno tolik skupin L (ligandy), že počet vazeb(!) mezi ligandy a centrálním atomem převyšuje oxidační číslo M.

Demonstrovat na množině: SF_6 PF_6^- SiF_6^{2-} AlF_6^{3-}

Rozdíl použité definice a definice v učebnici vysvětlit na srovnání kationtů $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ a $[\text{Cr}(\text{en})_3]^{3+}$

Charakterizace centrálního atomu M podle **koordinačního čísla** (specifikované, nespecifikované), příklady včetně koordinačních polyedrů.

Ligandy a jejich dělení: pojem **donorový atom**, zda je či není specifikován:

a) příklady ligandů se specifikovaným donorovým atomem: X, O, S, N, P, C

b) příklady ligandů s nespecifikovaným donorovým atomem: ethylen, cyklopentadienyl(-), benzen apod.

Ligandy podle počtu donorových atomů: jednodonorové a dvou- či vícedonorové, pojem

chelátový ligand → chelátový kruh → chelát, příklady chelátových ligandů: (kreslit!!)

dvoudonorové: ethylendiamin, oxalát

třidonorové: iminodiacetát, čtyřdonorové: nitridotriacetát,

šestidonorové: ethylendiamintetaacetát

Komplexy podle počtu centrálních atomů: → vícejaderné, polynukleární, vazba mezi c.a.: zprostředkována **můstkovými ligandy** (definice) nebo **vazbou kov – kov**, vznik klastrů.

Obecná pravidla pro tvorbu vzorců a názvů:

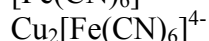
vzorec – pořadí : $[\text{M ligandy}]$ ligandy jsou ve vzorci i v názvu uváděny v abecedním pořadí podle počátečních písmen jejich psaných názvů

název – pořadí: nejprve ligandy podle výše uvedeného pravidla, pak centrální atom podle oxidačního čísla c.a. a náboje částice: je-li oxidační číslo kladné, pak podstatné jméno pro anion, přídatné jméno pro kation a přídatné jméno s dodatkem **komplex** pro nenabitou částici (neutrální komplex), je-li oxidační číslo c.a. rovno nule, je název prvku v 1.pádě, je-li oxidační číslo c.a. záporné, použije se koncovka -id:

Příklady:



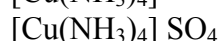
hexakynoželeznatán(4-)



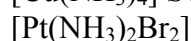
hexakynoželeznatán diměďnatý



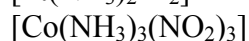
kation tetraamminměďnatý



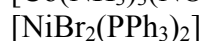
síran tetraamminměďnatý



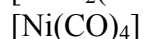
diammin-dibromoplatnatý komplex



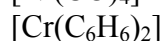
triammin-trinitrokobaltitý komplex



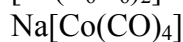
dibromo-bis(trifenylfosfan)nikelnatý komplex



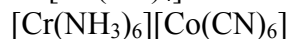
tetrakarbonylnikl



bis(benzen)chrom



tetrakarbonylkobaltid sodný



hexakyanokobaltitan hexaamminchromitý

Názvy ligandů:

A. aniontové ligandy:

- odvozené od kyselin (kyslíkatých, organických): přípona –o k mezinárodnímu názvu aniontu

síran	sulfato	mravenčan	formiato
thiosíran	thiosulfato	octan	acetato
siřičitan	sulfito	šťavelan	oxalato
uhličitan	karbonato	jantaran	succinato
fosforečnan	fosfato	vinan	tartarato

- **výjimky:** vynechává se z původního názvu –id:
F⁻, Cl⁻, Br⁻, I⁻ fluoro, chloro, bromo, jodo, O²⁻, OH⁻ oxo, hydroxo
S²⁻ thio, HS⁻ merkapto, ale S₂²⁻ disulfido, CN⁻ kyano, ovšem OCN⁻ kyanato, NCO⁻ isokyanato a SCN⁻ thiokyanato, beze změny zůstává H⁻ hydrido
- uhlovodíkové zbytky, radikály: název zůstává jako v organické chemii – bez přípony:
CH₃- methyl, C₆H₅- fenyl, C₅H₅⁻ cyklopentadienyl
- ligandy odvozené od ostatních org. látek odštěpením protonu: použije se přípona –**ato** k názvu původní organické sloučeniny, jako ukázkou použít genezi následujících dvou ligandů a jejich použití v názvu komplexu:

2,3-butandion → 2,3-butandiondioxim (H₂dmg, dříve dimethylglyoxim nebo diacetyldioxim, též Čugajevovo činidlo) → Hdmg⁻ **2,3-butandiondioximato**
[Ni(Hdmg)₂] bis(**2,3-butandiondioximato**)nikelnatý komplex

2,4-pentandion (dříve acetylaceton) Hacac, keto-enol tautomerie, odštěpení H⁺ → acac⁻
2,4-pentandionato, [Cr(acac)₃] tris(**2,4-pentandionato**)chromitý komplex

B. Neutrální a kationtové ligandy:

Název ligandu je shodný s názvem sloučeniny, která ligand představuje.

Výjimky: **voda** jako ligand - **aqua**, **amoniak** jako ligand - **ammin**

Poznámka: ligandy **CO (karbonyl)** a **NO (nitrosyl)** jsou pro výpočet oxidačního čísla centrálního atomu uzančně **pokládány za částice nenabitě !**

Názvoslovné zkratky pro ligandy:

V každém článku musí být uveden jejich seznam a vysvětlení, přesto je užitečné si pro lepší orientaci alespoň část zkratk osvojit. Obecně nemají mít víc než 4 písmena.

Příklady:

en..... ethylendiamin, 1,2-diaminoethan	ox.....oxalato, dianion kyseliny šťavelové
Hdmg..... 2,3-butandiondioximato	acac...2,4-pentandionato
py.....pyridin	bpy.... 2,2 - bipyridin
phen.....1,10-fenanthrolin	edta....ethylendiamintetraacetato
edtc.....N,N-diethyldithiokarbamato	oxin...8-oxychinolinato

Prostředky pro označování geometrické isomerie čtvercových a oktaedrických komplexů:

Použití předpon cis- a trans- demonstrovat na strukturních (geometrických) vzorcích komplexů: cis- a trans-[Pt(NH₃)₂Cl₂] a cis- a trans-[CoCl₂ en₂] (!!).

Použití předpon fac- a mer- demonstrovat na strukturních (geometrických) vzorcích komplexů: fac- a mer-[Co(NH₃)₃(NO₂)₃] a fac- a mer-[RuCl₃ (py)₃].

Koordinační sloučeniny s nenasycenými molekulami nebo skupinami. Metalloceny.

K vyznačení vazby ligandů s nspecifikovaným donorovým atomem prostřednictvím π - elektronového systému se používá předpona η-, čte se éta nebo lépe hapto.

Příklady:

K[PtCl ₃ (C ₂ H ₄)]	trichloro-(η-ethylen)platnatan(1-) draselný
[Cr(C ₆ H ₆) ₂]	bis(η-benzen)chrom
[Cr(C ₅ H ₅) ₂]	bis(η-cyklopentadienyl)chromnatý komplex, chromocen
[Fe(C ₅ H ₅) ₂]	bis(η-cyklopentadienyl)železnatý komplex, ferrocen
[Ni(C ₅ H ₅) ₂]	bis(η-cyklopentadienyl)nikelnatý komplex, nikelocen
[Cr(C ₆ H ₆) (CO) ₃]	(η-benzen)-trikarbonylchrom
[Cr(C ₆ H ₆) ₂] I	jodid bis(η-benzen)chromný
[Fe(C ₅ H ₅) ₂] ClO ₄	chloristan bis(η-cyklopentadienyl)železitý, chloristan ferricenia
[Ni(C ₅ H ₅) NO]	(η-cyklopentadienyl)-nitrosylnikelný komplex
[TiCl ₂ (C ₅ H ₅) ₂]	dichloro-bis(η-cyklopentadienyl)titaničitý komplex

Koordinační sloučeniny s můstkovými ligandy:

Můstkový ligand se v názvu koordinační částice vyznačí symbolem μ. Můstkové ligandy se uvádějí spolu s ostatními v abecedním pořadí. Je-li však komplex uspořádán symetricky vůči můstkovým ligandům, tvoří se název s použitím násobných předpon. Je-li v koordinační částici přítomen ligand jako můstkový i nemůstkový, uvádí se nejprve můstkový. Je-li můstkový ligand vázán současně k více než dvěma centrálním atomům, vyznačí se to číselným indexem u předpony μ :

Příklady:

[(NH ₃) ₅ Cr-OH-Cr(NH ₃) ₅]Cl ₅	chlorid μ-hydroxo-bis(pentaamminchromitý) (5+)
[(CO) ₃ Fe(CO) ₃ Fe(CO) ₅]	tri-μ-karbonyl-bis(trikarbonylželezo
[Be ₄ (CH ₃ COO) ₆ O]	hexa -μ-acetato-μ ₄ - oxo-tetraberyllnatý komplex

Literatura:

1. Klikorka J., Dostál K., Ebert M., Hájek B.: Názvosloví anorganické chemie. Kapitola 7. Skriptum, VŠCHT Pardubice 1977.
2. Klikorka J., Hanzlík J.: Názvosloví anorganické chemie. Kapitola 7. Academia, Praha 1980.
3. Zikmund M.: Ako tvoriť názvy v anorganickej chémii. Kapitola IV.: Koordinačné a organokovové zlúčeniny, str.107-171. Slovenské pedagogické nakladateľstvo, Bratislava 1995.

Příklady k procvičení:

$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$	chlorid diamminstříbrný
$\text{Na}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$	dikyanostříbrnan sodný
$\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$	bis(thiosulfato)stříbrnan trisodný
$[\text{Pb}(\text{OH})_4]^{2-}$	tetrahydroxoolovnat(2-)
$(\text{NH}_4)_2[\text{PbCl}_6]$	hexachloroolovičitan amonný
$\text{Cu}_2[\text{HgI}_4]$	tetrajodortuťnatan diměďný
$\text{K}[\text{BiI}_4]$	tetrajodobismutitan draselný
$\text{K}_2[\text{TeBr}_6]$	hexabromotelluričitan didraselný
$\text{K}[\text{CuCl}_2]$	dichloroměďnan draselný
$[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$	hydroxid tetraamminkademnatý
$\text{Na}[\text{Cr}(\text{OH})_4]$	tetrahydroxochromitan sodný
$\text{K}[\text{Fe}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$	bis(thiosulfato)železitan kraselný
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$	chlorid hexaamminkobaltitý
$\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$	hexanitrokobaltitan tridraselný
$[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{Br}_2$	bromid hexaamminnikelnatý
$[\text{Ni}(\text{en})_3]\text{S}_2\text{O}_3$	thiosíran tris(ethylendiamin)nikelnatý
$[\text{NiCl}_2(\text{en})_2]$	dichloro-bis(ethylendiamin)nikelnatý komplex
$\text{Na}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$	hexahydroxoantimoničnan sodný
$[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{OH})]^{2+}$	kation pentaqua-hydroxohlinitý
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{CO}_3]\text{NO}_3$	dusičnan tetraammin-karbonatokobaltitý
$\text{K}_3[\text{Co}(\text{ox})_3]$	trioxalatokobaltitan tridraselný
$\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$	hexachloroplatičitan draselný
$\text{Na}_3[\text{FeF}_6]$	hexafluoroželezitan trisodný
$(\text{NH}_4)_2[\text{SnCl}_6]$	hexachlorocínčitan amonný
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$	chlorid pentaammin-chlorokobaltitý
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{H}_2\text{O})]\text{Cl}_3$	chlorid pentaammin-aquakobaltitý
$\text{trans}-[\text{Co}(\text{en})_2(\text{NO}_2)_2]\text{NO}_3$	dusičnan trans-bis(ethylendiamin)-dinitrokobaltitý
$\text{K}_3[\text{Cr}(\text{SCN})_6] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	tetrahydrát hexathiokyanatochromitanu tridraselného
$\text{Co}[\text{Hg}(\text{SCN})_4]$	tetrathiokyanatortuťnatan kobaltnatý
$[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4][\text{PtCl}_4]$	tetrachloroplatnatan tetraamminplatnatý
$[\text{Pt}(\text{NH}_3)\text{Cl}_2(\text{C}_2\text{H}_4)]$	ammin-dichloro-η-ethylenplatnatý komplex
$(\text{NH}_4)[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2(\text{SCN})_4]$	diammin-tetrathiokyanatochromitan amonný
$\text{K}[\text{B}(\text{C}_6\text{H}_5)_4]$	tetrafenylboritan draselný
$[\text{Co}(\text{C}_5\text{H}_5)_2]$	bis(η-cyklopentadienyl)kobaltnatý komplex, kobaltocen
$[\text{Co}(\text{C}_5\text{H}_5)_2] \text{I}$	jodid bis(η-cyklopentadienyl)kobaltitý, jodid kobaticinia
$[\text{Fe}(\text{C}_5\text{H}_5)(\text{CO})_3] \text{I}$	jodid η-cyklopentadienyl-trikarbonylželeznatý
$[\text{Cu}(\text{acac})_2]$	bis(2,4-pentandionato)měďnatý komplex
$[\text{Fe}(\text{bpy})_3]\text{SO}_4$	síran tris(bipyridin)železatý
$[\text{CuCl}_2(\text{py})_2]$	dichloro-bis(pyridin)měďnatý komplex
$\text{cis}-[\text{CoCl}_2(\text{en})_2]\text{Cl}$	chlorid cis-dichloro-bis(ethylendiamin)kobaltitý
$\text{K}[\text{Cr}(\text{en})(\text{ox})_2]$	ethylendiamin-bis(oxalato)chromitan draselný
$\text{Na}_3[\text{Mn}(\text{CN})_6]$	hexakyanomanganitan trisodný
$\text{Li}[\text{AlH}_4]$	tetrahydridohlinitan lithný
$\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$	pentakyno-nitrosylželezitan disodný
$[\text{CoH}(\text{CO})_4]$	hydrido-tetrakarbonylkobaltný komplex