

pBenennung von chemischen Komplexen

Komplexverbindungen mit komplexem Kation

Beispiel: Tetraamminkupfer(II)sulfat $\rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$

Anzahl der Liganden	Name des Liganden	Name des Zentralions	Oxidationszahl des Zentralions	Name des Anions
Tetra	ammin	kupfer	(II)	sulfat

Regeln:

1. Anzahl der Liganden (griech. vier = "tetra")
2. Name des Liganden (lat. Ammoniak = "ammin"; Neutralligand ohne Endung -o)
3. Name des Zentralions (Kupfer)
4. Oxidationszahl des Zentralions (Cu^{2+} = Kupfer(II))
5. Name des Anions (SO_4^{2-} = Sulfat)

Komplexverbindungen mit komplexem Anion

Beispiel: Kaliumhexacyanoferrat(II) $\rightarrow \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

Name des Kations	Anzahl der Liganden	Name des Liganden	Kennzeichnung des Zentralions	Oxidationszahl des Zentralions
Kalium	hexa	cyano	ferrat	(II)

Regeln:

1. Name des Kations (Kalium)
2. Anzahl der Liganden (griech. sechs = "hexa")
3. Name des Liganden (CN^- = "cyano"; anionischer Ligand mit der Endung -o)
4. Zentralion mit der Endung -at (lat. Eisen = "ferrum" zu "ferrat")
5. Oxidationszahl des Zentralions (Fe^{2+} = ferrat(II))

Neutralkomplexe

Beispiel: Diaquadichlorokupfer(II) $\rightarrow [\text{CuCl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]$

Anzahl der Liganden	Name des Liganden	Anzahl der Liganden	Name des Liganden	Zentralion	Oxidationszahl des Zentralions
Di	aqua	di	chloro	kupfer	(II)

Regeln:

1. Anzahl der Liganden (griech. zwei = "di")
2. Name des Liganden (lat. Wasser = "aqua"; Neutralligand ohne Endung -o)
3. Anzahl der Liganden (griech. zwei = "di")
4. Name des Liganden (Cl^- = "chloro"; anionischer Ligand mit der Endung -o)
5. Zentralion (Kupfer)
6. Oxidationszahl des Zentralions (Cu^{2+} = Kupfer(II))

Namen von anionischen Liganden

<i>Formel des Moleküls</i>	<i>Name des Ions/Moleküls</i>	<i>Name des Liganden in Komplexen</i>
F⁻	Fluorid	fluoro
Cl⁻	Chlorid	chloro
Br⁻	Bromid	bromo
I⁻	Iodid	iodo
OH⁻	Hydroxid	hydroxo
O²⁻	Oxid	oxo
S²⁻	Sulfid	thio
CN⁻	Cyanid	cyano
O₂²⁻	Peroxid	peroxo
SCN⁻	Thiocyanat (Rhodanid)	thiocyanato
S₂O₃²⁻	Thiosulfat	thiosulfato
SO₄²⁻	Sulfat	sulfato

Namen von Neutralliganden

<i>Formel des Ions/Moleküls</i>	<i>Name des Ions/Moleküls</i>	<i>Name des Liganden im Komplex</i>
NH₃	Ammoniak	ammin
H₂O	Wasser	aqua
NO	Stickstoffmonoxid	nitrosyl
CO	Kohlenstoffmonoxid	carbonyl

Zentralion: Ist der Komplex neutral oder positiv geladen, wird der Name laut PSE verwendet. In einem komplexen Anion erhält das Zentralion die Endung -at.

Blei = plumbum -> plumbat

Eisen = ferrum -> ferrat

Gold = aurum -> aurat

Kupfer = cuprum -> cuprat

Nickel = niccolum -> niccolat

Quecksilber = mercurium -> mercurat

Silber = argentum -> argentat

Zink = zincum -> zincat

Zinn = stannum -> stannat

Antimon = stibium -> antimonat (Ausnahme!)

Die formale Ladung des Zentralions (= Oxidationszahl) wird anschließend durch eine in runde Klammern gesetzte römische Zahl angegeben und dem Namen der Koordinationseinheit (Der Name der Koordinationseinheit wird in einem Wort geschrieben) nachgestellt.

Liganden: Die Liganden werden in alphabetischer Folge ohne Berücksichtigung der Zahlwörter (griechisch: di, tri, tetra, penta, hexa u.s.w.) geschrieben (und zwar vor dem Zentralatom). Wichtige Liganden sind:

F = fluoro
 Cl = chloro
 Br = bromo
 I = iodo
 O = oxo
 OH = hydroxo
 CN = cyano
 SCN = thiocyanato
 S = thio
 SO₄ = sulfato
 S₂O₃ = thiosulfato
 CO₃ = carbonato

Die Namen von neutralen Liganden werden nicht geändert, jedoch haben einige eigene Namen:
 H₂O = Aqua, NH₃ = Ammin,
 CO = Carbonyl, NO = Nitrosyl.
 Die hier aufgeführten sind alle einzähnigen Liganden.

Anionischer Ligand	Name	Zähnigkeit
F ⁻	Fluorido	1-zähnig
Cl ⁻	Chlorido	1-zähnig
Br ⁻	Bromido	1-zähnig
I ⁻	Iodido	1-zähnig
OH ⁻	Hydroxido	1-zähnig
O ²⁻	Oxido	1-zähnig
S ²⁻	Sulfido	1-zähnig
CN ⁻	Cyanido	1-zähnig
H ⁻	Hydrido	1-zähnig
NO ₃ ⁻	Nitrato	1-zähnig
SO ₄ ²⁻	Sulfato	1-zähnig
CO ₃ ²⁻	Carbonato	1-zähnig
NCO ⁻	Cyanato	1-zähnig
NCS ⁻	Thiocyanato	1-zähnig
C ₂ O ₄ ²⁻	Oxalato	1-zähnig
S ₂ O ₃ ²⁻	Thiosulfato	1-zähnig
NO ₂ ⁻	Nitrito- <i>KN</i>	1-zähnig
NO ₂ ⁻	Nitrito- <i>KO</i>	1-zähnig

Wenn der ganze Komplex ein Anion ist
 Zentralatom wird der lateinische Name verwendet.

Zentralatom	Lateinischer Name	Name im anionischen Komplex: -at
Ag (Silber)	Argentum	Argentat
Cu (Kupfer)	Cuprum	Cuprat
Fe (Eisen)	Ferrum	Ferrat
Hg (Quecksilber)	Mercurium	Mercurat
Ni (Nickel)	Niccolum	Niccolat
Pb (Blei)	Plumbum	Plumbat
Sn (Zinn)	Stannum	Stannat
Zn (Zink)	Zincum	Zincat

Ist der Komplex neutral oder kationisch, wird der unveränderte deutsche Name des Zentralatoms verwendet.

BEISPIELE

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$	Hexaammincobalt(III)
$[\text{NiCl}_6]^-$	Hexachloridonickolat(V)
$[\text{Sb}(\text{OH})_6]^-$	Hexahydroxidoantimonat(V)
$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$	Hexacyanidoferrat(III)
$[\text{PdCl}_6]^{2-}$	Hexachloridopalladat(IV)
$[\text{Ru}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$	Hexaamminruthenium(II)
$[\text{Mo}(\text{CO})_6]^0$	Hexacarbonylmolybdän(0)
$[\text{Rh}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$	Hexaaquarhodium(III)
$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$	Diamminsilber(I)
$[\text{Fe}(\text{CO})_5]$	Pentacarbonyleisen(0)
$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$	Hexacyanidoferrat(II)
$[\text{IrCl}_6]^{3-}$	Hexachloridoirridat(III)
$[\text{Ir}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$	Hexaaquairridium(III)
$[\text{Ag}(\text{Cl})_2]^-$	Dichloridoargentat(I)
$[\text{Mn}(\text{CO})_5]^+$	Hexacarbonylmangan(I)
$[\text{FeO}_4]^{2-}$	Tetraoxidoferrat(VI)
$[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$	Tetrahydroxidozincat(II)
$[\text{Mo}(\text{CO})_5\text{I}]^-$	Monoiodidopentacarbonylmolybdat(0)
$[\text{CoF}_6]^{3-}$	Hexafluoridocobaltat(III)
$[\text{Pt}(\text{CO})_4]$	Tetracarbonylplatin(IV)
$[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$	Tetraamminzink(II)
$\text{K}_2[\text{RuO}_4]$	Kalium-tetraoxidoruthenat(VI)
$\text{Na}_2[\text{W}(\text{CO})_5]$	Natrium-pentacarbonylwolframat(-II)
$\text{Cs}_5[\text{Re}(\text{CN})_6]$	Cäsium-hexacyanidorhenat(I)
$\text{Al}[\text{IrCl}_6]$	Aluminium-hexachloridoirridat(III)
$[\text{Re}^{\text{I}}(\text{CO})_5][\text{Ta}^{\text{-I}}(\text{CO})_5]$	Hexacarbonylrhenium(I)-hexacarbonyltantalat(-I)

Nomenklatur-Regeln

Früher wurden für Komplexe Trivialnamen verwendet, z.B. Berliner Blau:

$\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$. Diese Trivialnamen bestehen noch, jedoch gibt es inzwischen ein Nomenklatur-System, welches ermöglicht, aus dem Namen des Komplexes auf dessen Aufbau zu schließen.

- Bei salzartigen Komplexen wird das Kation zuerst genannt, egal ob es ein Komplexion ist oder nicht.
- Die Liganden werden an erster Stelle und das Zentralatom an letzter Stelle genannt.
- Die Liganden werden in alphabetischer Reihenfolge genannt.
- Die Anzahl der Liganden wird durch ein griechisches Zahlwort vorangestellt: di (= zwei), tri (= drei), tetra (= vier), penta (= fünf), hexa (= sechs). Dies sind Präfixe und werden bei der alphabetischen Einordnung nicht berücksichtigt.
- Wenn die Zahlworte Bestandteil des Namens des Liganden sind, dann werden sie bei der alphabetischen Reihenfolge berücksichtigt
- Namen mit komplizierten Liganden werden in Klammern gesetzt und ihre Anzahl wird durch vorgesetzte griechische Multiplikativzahlen angegeben: Bis, tris, tetrakis, pentakis, hexakis usw.
- Einfache anionische Liganden erhalten die Endung: *-ido*, *-ato* oder *-ito*.

Anionischer Ligand	Name	Zähnigkeit
F^-	Fluorido	1-zähnig
Cl^-	Chlorido	1-zähnig
Br^-	Bromido	1-zähnig
I^-	Iodido	1-zähnig
OH^-	Hydroxido	1-zähnig
O^{2-}	Oxido	1-zähnig
S^{2-}	Sulfido	1-zähnig
CN^-	Cyanido	1-zähnig
H^-	Hydrido	1-zähnig
NO_3^-	Nitrato	1-zähnig
SO_4^{2-}	Sulfato	1-zähnig
CO_3^{2-}	Carbonato	1-zähnig
NCO^-	Cyanato	1-zähnig
NCS^-	Thiocyanato	1-zähnig
$C_2O_4^{2-}$	Oxalato	1-zähnig
$S_2O_3^{2-}$	Thiosulfato	1-zähnig
NO_2^-	Nitrito- <i>KN</i>	1-zähnig
NO_2^-	Nitrito- <i>KO</i>	1-zähnig

Tabelle 1: Namen anionischer Liganden

- Die Namen von neutralen Liganden werden nicht geändert, jedoch haben einige eigene Namen: H_2O = Aqua, NH_3 = Ammin, CO = Carbonyl, NO = Nitrosyl. Die hier aufgeführten sind alles einzähnige Liganden.
- Wenn der ganze Komplex ein Anion ist, erhält er die Endung *-at* und für das Zentralatom wird der lateinische Name verwendet.

Zentralatom	Lateinischer Name	Name im anionischen Komplex: -at
Ag (Silber)	Argentum	Argentat
Cu (Kupfer)	Cuprum	Cuprat
Fe (Eisen)	Ferrum	Ferrat
Hg (Quecksilber)	Mercurium	Mercurat
Ni (Nickel)	Nicolum	Niccolat
Pb (Blei)	Plumbum	Plumbat
Sn (Zinn)	Stannum	Stannat
Zn (Zink)	Zincum	Zincat

Tabelle 2: Namen des Zentralatoms im anionischen Komplex

- Ist der Komplex neutral oder kationisch, wird der unveränderte deutsche Name des Zentralatoms verwendet.
- Die Oxidationszahl des Zentralatoms wird als römische Zahl in Klammern nach dem Namen des Komplexes angezeigt. Im Falle einer Oxidationszahl Null wird die arabische Null verwendet. Namen von mehrzähligen Liganden werden durch ihr Kürzel in den Namen genannt. Diese sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Name	Zähnigkeit	Abkürzung
Ethylendiamin	2-zähnig	en
Oxalat	2-zähnig	ox
Dimethylglyoxim	2-zähnig	dmg
2,2'-Bipyridin	2-zähnig	bpy
Phenanthrolin	2-zähnig	phen
Ethylentriamin	3-zähnig	trien
Ethylendiamintetraacetat	6-zähnig	edta

Tabelle 3: Namen und Abkürzungen mehrzähliger Liganden

Nomenklatur von Komplexverbindungen

Wie bei den Salzen gibt man zur systematischen Bezeichnung von Komplexverbindungen zuerst den Namen des Kations und dann den Namen des Anions an.

- **Zentralion:** Ist der Komplex (1. Koordinationsphäre) neutral oder positiv geladen, wird der Name laut PSE (deutsche Bezeichnung) verwendet. In einem komplexen Anion erhält das Zentralion (mit lateinischem Wortstamm -> nicht PSE-Name) die Endung -at.

Blei = plumbum -> plumbat

Eisen = ferrum -> ferrat

Gold = aurum -> aurat

Kupfer = cuprum -> cuprat

Nickel = niccolum -> niccolat

Quecksilber = mercurium -> mercurat

Silber = argentum -> argentat

Zink = zincum -> zincat

Zinn = stannum -> stannat

Antimon = stibium -> antimonat (Ausnahme!)

Die formale Ladung des Zentralions (= Oxidationszahl) wird anschließend durch eine in runde Klammern gesetzte römische Zahl angegeben und dem Namen der Koordinationseinheit (Der Name der Koordinationseinheit wird in einem Wort geschrieben) nachgestellt.

- **Liganden:** Die Liganden werden in alphabetischer Folge ohne Berücksichtigung der Zahlwörter (griechisch: di, tri, tetra, penta, hexa u.s.w.) geschrieben (und zwar vor dem Zentralatom). Wichtige Liganden sind:

F = fluoro

Cl = chloro

Br = bromo

I = iodo

O = oxo

OH = hydroxo

CN = cyano

SCN = thiocyanato

S = thio

SO₄ = sulfato

S₂O₃ = thiosulfato

CO₃ = carbonato

Beispiel: K₄[Fe(CN)₆] Bei diesem Komplexsalz wird zuerst das Kation genannt, also Kalium. Anschließend wird die erste Koordinationsphäre benannt. Da es sich um ein Anion handelt, muss das Zentralion Eisen die entsprechende Endung bekommen -> ferrat. Da nur ein Ligand vorhanden ist, muss keine alphabetische Sortierung erfolgen. Insgesamt hat das Komplexanion 6 Liganden, 6 -> hexa. Der CN-Ligand wird als cyano bezeichnet. Das Zentralatom ist zweifach positiv geladen, also wird am Ende dies mit Hilfe einer römisch zwei (II) angegeben. Nun kann man alles zusammensetzen: **Ergebnis:** Kaliumhexacyanoferrat(II)