



UNIVERSITÄT ROSTOCK

**Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät
Institut für Chemie
Abteilung Anorganische Festkörperchemie**

Prof. Dr. Martin Köckerling

Vorlesung

Anorganische Chemie VI – Materialdesign

Heute: Anorganische Nomenklatur



Summenformeln:

Reihenfolge nach steigender Elektronegativität. (z.B. NaCl, Al₂O₃, AgCl oder PF₅).

Sonderfall: Wasserstoff steht immer an letzter Stelle (NH₃, SiH₄).

Ausnahme: Wenn die Verbindung in wässriger Lösung sauer reagiert, steht Wasserstoff am Anfang (HF, HCl, HBr, HI, H₂O, H₂O₂, H₂S, H₂Se, H₂Te).



Benennung:

Benennung von Verbindungen:

Elementnamen, griechische Zahlen, die sog. Elementwurzeln (leichte Abänderung der Elementnamen) und besondere Endungen, die die Art der Verbindung beschreiben.

Man beginnt mit dem Elementnamen des ersten Elementes der Summenformel (bei H_2S ist es *Hydrogen*, der lat. Name von Wasserstoff). Der Index des Elements wird als griechische Zahl vor den Elementnamen gesetzt (also *Di-Hydrogen*, mit di-, gr. "zwei")

Als nächstes kommt die Elementwurzel des Verbindungspartners (bei Schwefel *sulf-*, also *Di-hydrogen-sulf-...*)

Und zuletzt die Endung, die die Art der Bindung beschreibt (hier -id, da es sich um S^{2-} , dem Anion der Wasserstoffsäure des Schwefels handelt; der gesamte Name ist somit *Di-hydrogen-sulf-id*;
ohne Bindungsstriche Dihydrogensulfid.



Element-Namens-Wurzeln

Vollständige Liste z.B. unter:

https://de.wikipedia.org/wiki/Nomenklatur_Chemie#Anorganische_Chemie

Elementsymbol	Name	Wurzel
1. Hauptgruppe, <u>Alkalimetalle</u>		
H	<u>Wasserstoff</u>	hydr
Li	<u>Lithium</u>	lith
Na	<u>Natrium</u>	natr
K	<u>Kalium</u>	kal
Rb	<u>Rubidium</u>	rubid
Cs	<u>Caesium</u>	caes
Fr	<u>Francium</u>	franc
2. Hauptgruppe, <u>Erdalkalimetalle</u>		
Be	<u>Beryllium</u>	beryl
Mg	<u>Magnesium</u>	magnes
Ca	<u>Calcium</u>	calc
Sr	<u>Strontium</u>	stront
Ba	<u>Barium</u>	bar
Ra	<u>Radium</u>	rad
3. Hauptgruppe, <u>Borgruppe oder Erdmetalle</u>		
B	<u>Bor</u>	bor
Al	<u>Aluminium</u>	alumin
Ga	<u>Gallium</u>	gall
In	<u>Indium</u>	ind
Tl	<u>Thallium</u>	Thall
.....		



Liste der Endungen:

“-id”:
für die Anionen der Wasserstoffsäuren. Fluorid (F^-), Chlorid (Cl^-), Bromid (Br^-), Iodid (I^-), Oxid (O^{2-}), Sulfid (S^{2-}), Selenid (Se^{2-}), Nitrid (N^{3-}), Phosphid (P^{3-}) und Carbid.

Verbindungen dieser Art heißen also Hydrogenfluorid, -chlorid, Dihydrogensulfid, Trihydrogenphosphid etc. Oftmals sind für die Wasserstoffsäuren Bezeichnungen gebräuchlicher, die aus den Elementnamen zusammengesetzt sind, also z.B.

Fluorwasserstoff für HF oder Schwefelwasserstoff für H_2S .

Alle anderen Endungen stehen für Oxo-/Sauerstoffsäuren, also Verbindungen, die neben dem namensgebenden Element auch Sauerstoff enthalten.



“-at“: Elementssäuren

Entstehen, wenn das namensgebende Element verbrannt wird, also mit Sauerstoff reagiert, und das Produkt der Verbrennung in Wasser gelöst wird.

- Halogensäure (Elementssäure der 7. Hauptgruppe) HXO_3 z. B. Chlorsäure $HClO_3$ mit dem Anion Chlorat (ClO_3^-)
- Elementssäure der 6. Hauptgruppe H_2XO_4 z. B. Schwefelsäure H_2SO_4 mit dem Anion Sulfat (SO_4^{2-})
- Elementssäure der 5. Hauptgruppe H_3XO_4 z. B. Phosphorsäure H_3PO_4 mit dem Anion Phosphat (PO_4^{3-}); Ausnahme: Salpetersäure (HNO_3)
- Elementssäure der 4. Hauptgruppe H_2XO_3 z. B. Kohlenstoffsäure (Kohlensäure) H_2CO_3 mit dem Anion Carbonat (CO_3^{2-})
- Elementssäure der 3. Hauptgruppe H_3XO_3 z. B. Borsäure H_3BO_3 mit dem Anion Borat (BO_3^{3-})

Verbindungen dieser Art heißen also Hydrogenchlorat, Dihydrogensulfat, Trihydrogenphosphat etc.



Per-säuren "per...-at": Sauerstoffsäuren mit einem zusätzlichen Sauerstoffatom. Es gibt sie nicht von allen Sauerstoffsäuren, aber falls sie gebildet werden, erhöht sich die Oxidationsstufe des Elements gegenüber der Sauerstoffsäure. Hauptsächlich werden diese Säuren von den Halogenen gebildet:

– Perhalogensäure HXO_4 z. B. Perchlorsäure (Hydrogenperchlorat) $HClO_4$ mit dem Anion Perchlorat (ClO_4^-)

„Elementige“ Säuren "-it": Sie haben ein Sauerstoffatom weniger, als die Elementsäuren, z. B. Salpetrige Säure HNO_2 mit dem Anion NO_2^- Nitrit, Chlorige Säure $HClO_2$ mit dem Anion ClO_2^- Chlorit, Schweflige Säure H_2SO_3 mit dem Anion HSO_3^- Hydrogensulfit.

„Hypoelementige“ Säuren "hypo...-it": Diese Säuren haben ein Sauerstoffatom weniger als die Elementigen Säuren. z. B. Hypochlorige Säure $HClO$ mit dem Anion Hypochlorit ClO^-



Besonderheiten sind z.B. Fälle, bei denen mehrere Oxidationsstufen für ein Metallatom existieren. Hierbei wird die in einer Verbindung vorliegende Oxidationsstufe durch eine nachgestellte, in Klammern gesetzte, römische Ziffer angegeben.

Beispiel: Eisen(II)-oxid = FeO oder Eisen(III)-oxid = Fe_2O_3 ,

Ausgesprochen: *“Eisen-zwei-oxid”* oder *“Eisen-drei-oxid”*

Es kann vorkommen, dass umgangssprachliche Namen von Verbindungen gebräuchlicher sind, als die fachsystematisch korrekten Namen, z.B. *Chlorwasserstoff* statt *Hydrogenchlorid* für HCl . Solche Namen müssen gerade bei komplexen Verbindungen auswendig gelernt werden.

Beispiele: Quecksilber(I)-chlorid, Quecksilber(II)-oxid, Phosphor(III)-chlorid, Phosphor(V)-chlorid, Eisen(II)-sulfat, Eisen(III)-sulfat, Stickstoff(I)-oxid, Stickstoff(II)-oxid, Stickstoff(III)-oxid, Stickstoff(IV)-oxid, Stickstoff(V)-oxid



Mehratomige Ionen

NH_4^+	Ammonium-Ion
OH^-	Hydroxid
NO_3^-	Nitrat - Ion
NO_2^-	Nitrit
SO_4^{2-}	Sulfat
SO_3^{2-}	Sulfit
CO_3^{2-}	Carbonat
PO_4^{3-}	Phosphat
MnO_4^-	Permanganat-Ion
CrO_4^{2-}	Chromat-Ion
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	Dichromat-Ion

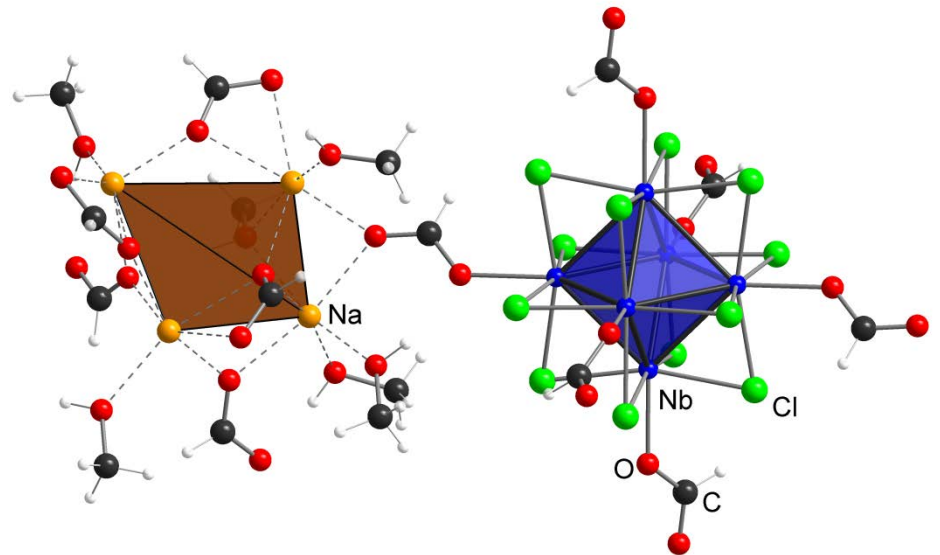
Formula	Name	Formula	Name
H_3O^+	hydronium	CrO_4^{2-}	chromate
Hg_2^{2+}	mercury(I)	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	dichromate
NH_4^+	ammonium	MnO_4^-	permanganate
$\left. \begin{array}{l} \text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^- \\ \text{CH}_3\text{COO}^- \end{array} \right\}$	acetate	NO_2^-	nitrite
CN^-	cyanide	NO_3^-	nitrate
CO_3^{2-}	carbonate	O_2^{2-}	peroxide
HCO_3^-	hydrogen carbonate	OH^-	hydroxide
$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	oxalate	PO_4^{3-}	phosphate
ClO^-	hypochlorite	SCN^-	thiocyanate
ClO_2^-	chlorite	SO_3^{2-}	sulfite
ClO_3^-	chlorate	SO_4^{2-}	sulfate
ClO_4^-	perchlorate	HSO_4^-	hydrogen sulfate
		$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	thiosulfate



Zusätzliche Benennungen

Zusätzliche Namensteile können eingefügt werden, um spezielle Strukturelemente, eine geometrische Anordnung, Isomere, etc. zu benennen: cis, trans, fac, mer, etc.

Beispiel: **Tetra-Natrium-dodecakis- μ -chlorido- hexa-formato- octahedro-hexa-niobat-methanol-solvat**





Nomenklatur **Komplexverbindungen**

1. Kationen zuerst, dann Anionen
2. Komplexanionen bekommen die Endung -at
3. Anzahl Liganden nach griechischen Zahlwörtern
4. Oxidationszustand des Metalls wird mit angegeben

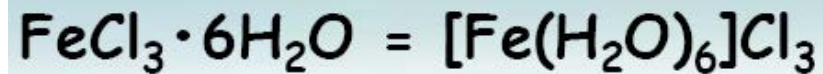
Griechische Zahlworte

Einfache Zahlen		Multiplikativ-Zahlen	
ein-	móno-	zweimal	dis
zwei-	di-	dreimal	tris
drei-	tri-	viermal	tetrákis
vier-	tétra-	fünfmal	pentákis
fünf-	pénta-	sechsmal	hexákis
sechs-	héxa-	siebenmal	heptákis
sieben-	hépta-	achtmal	oktákis
acht-	ócta-	neunmal	ennákis
neun-	ennéa-	zehnmal	dekákis
zehn-	déca-	elfmal	hendekákis
elf-	héndeca-	zwölfmal	dodekákis
zwölf-	dóca-		



Beispiele

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$:	Cobalt(III)hexamin-chlorid
$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$:	Eisen(II)hexaqua-dichlorid
$\text{Na}[\text{CoCl}_4]$:	Natrium-tetrachloro-cobaltat(III); Natrium-tetrachloridocobaltat(III)
$\text{Na}_2[\text{NiCl}_4]$:	Natrium-tetrachloro-nickelat(II); Natrium-tetrachlorido-nickelat(II)



Eisen(III)-hexaqua-trichlorid



Kalium-hexacyano-ferrat(II)



Komplexeilchen werden in **eckigen Klammern** geschrieben!



Kaliumhexacyanoferrat(II)



Tetrabutylammoniumtetrphenylborat





Übungen

AgF_2		
	Quecksilberdicyanid	
Hg_2Cl_2		
		Silber(I)-fluorid
	Molybdäntrioxid	
		Chrom(III)-sulfat
	Mangansulfat	