

Komplexe

Inhaltsverzeichnis

Ihr könnt die Formeln von Komplexsalzen korrekt aufschreiben	2
Ihr könnt die Namen von Komplexsalzen aus den Formeln herleiten.....	2
Ihr könnt aus der Beschreibung einer Komplexreaktion die entsprechende, vollständige und korrekte Reaktionsgleichung herleiten.....	2
Ihr kennt 10 wichtige Ligandenaustausch-Reaktionen mit der Reaktionsgleichung und der Beschreibung der Reaktion auswendig. Ihr entscheidet dabei, welche Reaktionen wichtig sind	2
Ihr könnt die Konzentration der gelösten Ionen in einer Suspension eines schwerlöslichen Salzes in Wasser bestimmen (S. 90)	3
Ihr könnt erklären, wie Komplexe mit Chelatoren entstehen (S.200—201)	3
Ihr könnt die pK-Werte von Komplex-Ionen qualitativ anwenden.....	4
Ihr könnt alle vorhandenen Teilchen in einer Lösung bestimmen, wenn diese Lösung verschiedene gelöste Salze enthält (Zentral-Ionen und Liganden).....	4
Ihr könnt beschreiben, was beim Auflösen eines Salzes in Wasser geschieht und was bei der Zugabe eines starken Liganden passiert	4
Ihr könnt aus experimentellen Daten die Konzentration von Nickel—Ionen (Gravimetrie) und Calcium-Ionen (Titration) in einer Lösung berechnen	4
Ihr könnt erklären, wie die komplexisometrische Bestimmung von mehrfach geladenen Kationen funktioniert und könnt ein entsprechendes Experiment auswerten (s. Exp. Calcium-Bestimmung; S. 209)	5

Info

Es besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit. Jede Haftung wird abgelehnt.

[Creative Commons Namensnennung-Keine kommerzielle Nutzung 3.0 Lizenz.](#)



Lernteil

Ihr könnt die Formeln von Komplexsalzen korrekt aufschreiben

Ihr könnt die Namen von Komplexsalzen aus den Formeln herleiten

Ihr könnt aus der Beschreibung einer Komplexreaktion die entsprechende, vollständige und korrekte Reaktionsgleichung herleiten

Benennung & Formeln von Komplexen

- **F. von Salzen:** zuerst: Kation(+); dann: Anion(-)
- **F. von Komplexen:**
[Zentralion; gelad. Liganden; ungelad. Liganden] Ladung
- **Namen von Komplexen:**
Griech. "Anzahl" Lig.; Lig. (alphabet. nach L.name); Zentralion (Endung – at und latein. Name falls Komplex negativ); röm. Zahl (Ladung des Zentralions, falls aus Nebengruppen); -Ion (falls kein Salz oder wenn gelöst)
- **Namen. von L.:** Endung -id weg, -o dazu

Benennung von Liganden

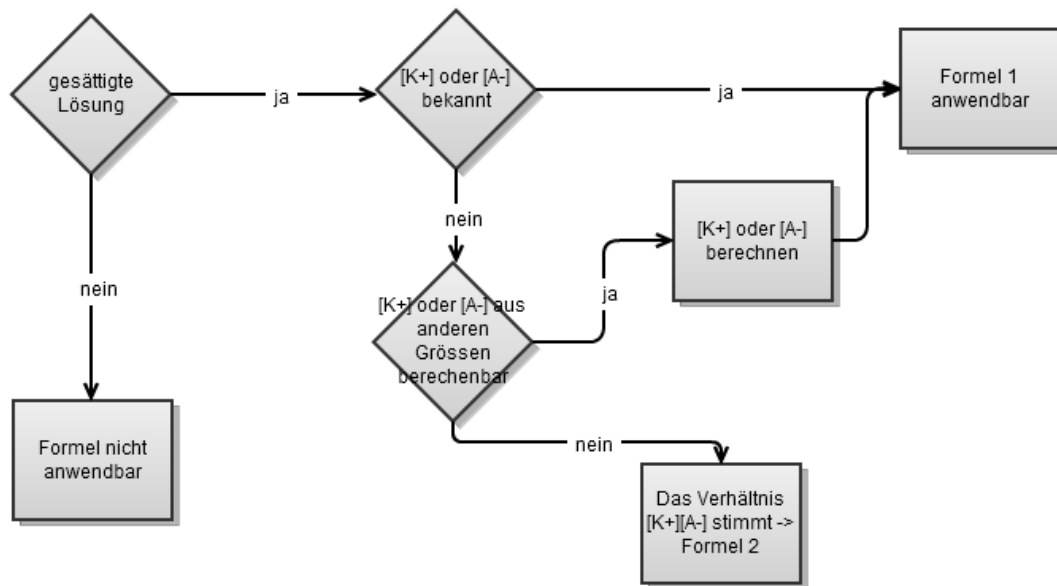
F^-	fluoro	CN^-	cyano	SO_4^{2-}	sulfato
Cl^-	chloro	SCN^-	thiocyanato	$S_2O_3^{2-}$	thiosulfato
Br^-	bromo	CH_3COO^-	acetato	CO_3^{2-}	carbonato
I^-	iodo	NO_2^-	nitro (N am Zentralion)	H_2O	aqua
S^{2-}	thio	ONO^-	nitrito (O am Zentralion)	NH_3	ammin
OH^-	hydroxo			CO	carbonyl
				NO	nitrosyl

- Zählende Vorsilben: di, tri, tetra, penta, hexa, hepta, octa
Multiplikanden: bis, tris, tetrakis, pentakis, hexakis...
- Unregelmässige Anionen:
> -argentat, -cuprat, -ferrat, -mercurat, -niccolat, -plumbat, -stannat

Ihr kennt 10 wichtige Ligandenaustausch-Reaktionen mit der Reaktionsgleichung und der Beschreibung der Reaktion auswendig. Ihr entscheidet dabei, welche Reaktionen wichtig sind

Bitte selber machen ;)

Ihr könnt die Konzentration der gelösten Ionen in einer Suspension eines schwerlöslichen Salzes in Wasser bestimmen (S. 90)



create and share your own diagrams at gliffy.com



Formeln zur Grafik

- 1 $LP = [K^+]^x * [A^-]^y$
- 2 $y[K^+] = x[A^-]$

Beispiel

MgF_2 ist ein schwerlösliches Salz mit $pK_L 8.2 \rightarrow K_L = 10^{-8.2}$

- $MgF_2 \xrightarrow{+H_2O} Mg^{2+} + 2F^-$
- $[Mg^{2+}] * [F^-]^2 = 10^{-8.2}$
- $x * (2x)^2 = 4x^3 = 10^{-8.2}$
- $x = 1.16 * 10^{-3}$

Ihr könnt erklären, wie Komplexe mit Chelatoren entstehen (S.200–201)

Wikipedia: „Die Bezeichnung *Chelatkomplexe* – oder auch verkürzt als *Chelate* bezeichnet – steht für Komplex-verbindungen, bei denen ein **mehrzähniger Ligand** (besitzt mehr als ein freies Elektronenpaar) mindestens zwei Koordinationsstellen (Bindungsstellen) des Zentralatoms einnimmt. Der Ligand heißt in diesem Fall *Chelator*. Beim Zentralatom handelt es sich meistens um ein zweifach positiv geladenes Metallion (etwa Fe^{2+} , Cu^{2+}). Liganden und Zentralatom sind über koordinative Bindungen verknüpft. Das bedeutet, das bindende Elektronenpaar wird allein vom Liganden bereitgestellt.

Chelatkomplexe sind **stabiler** als gleiche Komplexe mit einzähnigen, nicht untereinander verknüpften Liganden. Dieser „Chelat-Effekt“ hat zwei Ursachen. Zum einen ist die Entropieabnahme bei der Komplexbildung geringer, was einen thermodynamischen Stabilisierungseffekt hat. Zum anderen kann ein Chelatligand sich erst nach Auflösung aller Bindungen vom Zentralatom entfernen, was bedeutet, dass der Chelator viel schlechter vom

Metallion dissoziieren kann. Damit sind Chelatkomplexe stabiler als Komplexe mit einzähnigem Liganden. Damit steigt ebenfalls die Wahrscheinlichkeit der sofortigen Rekombination nach der Spaltung.

Als Beispiele dafür finden sich in der Natur etwa das Häm, das Chlorophyll oder Vitamin B12.

Wichtig in der Medizin ist im Rahmen einer Chelat-Therapie z. B. das **EDTA**

(Ethyldiamintetraacetat).“

Ein Chelator muss minimal aus vier Atomen bestehen, ansonsten wären die Bindungswinkel zu klein.

Ihr könnt die pK-Werte von Komplex-Ionen qualitativ anwenden

pK_L

Je grösser, desto schwerlöslicher

pK_B

Je kleiner, desto stabilerer / gut bildendere Komplexe

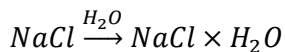
Ihr könnt alle vorhandenen Teilchen in einer Lösung bestimmen, wenn diese Lösung verschiedene gelöste Salze enthält (Zentral-Ionen und Liganden)

Beispiel $[Pb(OH)_4]^{2-}$

$$K_B \frac{[[Pb(OH)_4]^{2-}]}{[Pb^{2+}] * ([OH^-])^4} = 10^{-14.6}$$

Ihr könnt beschreiben, was beim Auflösen eines Salzes in Wasser geschieht und was bei der Zugabe eines starken Liganden passiert

Beim Auflösen in Wasser bildet sich mit dem Salz zusammen ein Aquakomplex. Beispiel:



Bei der Zugabe eines stärkeren Ligand kommt es zu einem Ligandenaustausch.

Ihr könnt aus experimentellen Daten die Konzentration von Nickel-Ionen (Gravimetrie) und Calcium-Ionen (Titration) in einer Lösung berechnen

Gravimetrie

Beispiel mit Nickelsulfat, 25ml verwendet

1. Masse Nickeldimethylglyoximkomplex	288.9g
2. Molmasse Nickelsulfat	$262.7 \frac{g}{mol}$
3. Gewicht Fritte	$\Delta\text{Gewicht} = 0.161g$
4. Mol von Nickeldimethylglyoximkomplex	$\frac{1}{288.9g} * 0.161g = 5.57 * 10^{-4} mol$
5. Mol in 100ml Lösung	$5.57 * 10^{-4} * 4 = 2.22 * 10^{-3} mol$
6. Masse $NiSO_4$	$2.22 * 10^{-3} mol * 262.7 \frac{g}{mol} = 0.58g$

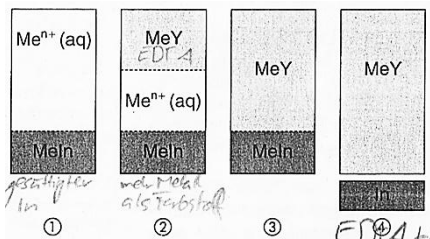
Titration

Beispiel Mineralwasser [goba] – weicht ab von der Beschreibung (10 statt 50ml Wasser)

1. V	4.30ml
------	--------

2. $[EDTA]$ 0.01mol/l bzw. 0.01mmol/ml
3. Menge EDTA in 10ml $V * [EDTA] = 0.0430 \text{ mmol}$
in 1000ml 4.3mmol/l
4. Ca 40u
40g Ca 1mol
40mg Ca 1mmol
5. $4.3 \frac{mmol}{l} * 40mg \text{ Ca} = 172 \frac{mg}{l} \text{ Ca}$

Ihr könnt erklären, wie die komplexisometrische Bestimmung von mehrfach geladenen Kationen funktioniert und könnt ein entsprechendes Experiment auswerten (s. Exp. Calcium-Bestimmung; S. 209)



1. Gesättigter Indikator
2. Immer noch mehr Metall als Farbstoff
3. Der ganze Chelatbildner hat mit dem Metall reagiert
4. Der Indikator reagiert und die Farbe ändert sich