

KOMPLEXCHEMIE DES NICKELS

Raphael Aardoom

D-CHAB

27.1.2004

Einführung

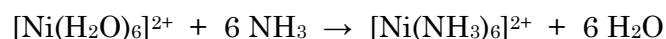
Nickel(II)-Komplexverbindungen kommen mit den Koordinationszahlen 4, 5 und 6 vor, wobei alle wichtigen Strukturtypen vertreten sind. Die paramagnetischen Komplexe sind meistens grün bis blau. Die planar quadratischen sind diamagnetisch und meistens gelb, rot oder braun gefärbt.

Meist verläuft die Synthese von Nickel(II)-Komplexen über Ligandensubstitutionsreaktionen diese Reaktionen sind Gleichgewichtsreaktionen, wobei für die Bildung eines Komplexes die Bruttobildungskonstante entscheidend ist.

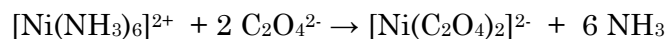
In einem sogenannten Eintopfverfahren wurde eine Versuchskette durchgeführt, bei der anhand der Farbreaktionen komplexchemische Phänomene betrachtet werden konnten. Bei den Folgereaktionen verdrängt entweder ein basischer Ligand einen weniger basischen, oder ein mehrzähliger Ligand weniger-zählige Liganden.

Versuchsdurchführung

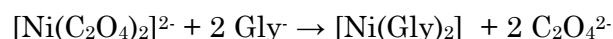
Zwei Gramm $\text{NiCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ wurden in einem Rundkoben in 20 ml Wasser gelöst. Tropfenweise wurde konzentrierte Ammoniaklösung zugegeben, bis ein gebildeter Niederschlag von Nickelhydroxid wieder gelöst war und eine klare tiefblaue Lösung eines Hexaamminnickel-Komplexes vorlag.



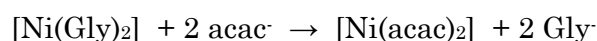
Es wurde zum Sieden erhitzt und mit einer Lösung von 1.66 g $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ in wenig Wasser versetzt. Nach zwei Stunden im Eisbad schieden sich türkisblaue Kristalle eines Oxalatonickel-Komplexes ab.



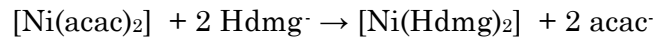
Nach Erwärmen auf Raumtemperatur wurde zunächst eine Lösung von 1.85 Gramm Glycin in wenig Wasser sowie einige Tropfen Ammoniaklösung zugegeben. Dabei entstand eine klare hellblaue Lösung von Nickelglycinat.



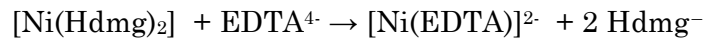
Um einen hellblauen Niederschlag von Nickelacetylacetonat zu bilden, musste 2.36 ml Acetylaceton zugegeben werden sowie während zehn Minuten gerührt werden.



Der hellblaue Niederschlag wurde unter Zugabe einer Lösung von 2.92 g Diacetylgyloxim) in verdünnter Natronlauge in einen Niederschlag von Bis(dimethylglyoximato)nickel(II) umgewandelt.



Durch Zugabe von 30%iger NaOH wurde der pH auf ungefähr 12 gebracht. Nach Zugabe von 6.25 g Na_2EDTA wurde die Suspension gekocht, bis sich eine klare blaue Lösung von NiEDTA bildete.



Fragen

Warum sind planar quadratische Nickelkomplexe diamagnetisch?

Gemäss der Ligandenfeldtheorie kann das magnetische Verhalten von Übergangsmetallen erklären. Die fünf energetisch entarteten d-Orbitale werden aufgespalten und die energieärmsten werden von Elektronen besetzt. Für die magnetischen Eigenschaften ist die Anzahl gepaarter, beziehungsweise ungepaarter Elektronen von Bedeutung. Je mehr ungepaarte Elektronen auftreten, desto stärker reagieren sie auf ein Magnetfeld, sie sind paramagnetisch. Übergangsmetallkomplexe aber, die nur gepaarte Elektronen besitzen, sind diamagnetisch. Dies ist bei planar quadratischen Nickelkomplexen der Fall.

Strukturen der Nickelkomplexe

