

Spektroskopische Untersuchungen zur Komplexierung von Nickel mit Gluconsäure

G. Getahun^{1,2}, N. Trautmann¹, P. Warwick²

¹Institut für Kernchemie, Universität Mainz, ²Department of Chemistry, Loughborough University

Die Komplexierung von Nickel mit den Abbauprodukten der Zellulose beeinflusst die Migration und die Sorption dieses Elements in der Geosphäre. Um die Komplexierung genauer zu untersuchen, wurden Nickelnitratlösungen (10^{-3} Mol/L $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) mit verschiedenen Konzentrationen von Gluconsäure ($\text{C}_5\text{H}_9\text{O}_4\text{-COOH}$) (10^{-2} - 6×10^{-2} Mol/L) eines der Abbauprodukte der Zellulose gemischt, auf pH=7 eingestellt, geschüttelt und 60 Minuten stehen gelassen. Diese Zeit reicht zur Gleichgewichtseinstellung aus. Danach wurde der pH erneut kontrolliert und anschließend die Komplexierung des Nickels mittels UV Absorption ermittelt (Abb.1).

Das Spektrum zeigt zwei unterschiedliche Absorptionsmaxima der entstandenen Nickel-Gluconsäure-Komplexe. Dabei handelt es sich um $[\text{Ni-Glu}]^+$ und $[\text{Ni-Glu}_2]$. Weiterhin sind auch anionische Komplexe des Typs $[\text{Ni-Glu}_3]^-$ und $[\text{Ni-Glu}_4]^{2-}$ zu erwarten. Die Absorption des Nickel-Gluconsäurekomplexes lässt sich nach der folgenden Gleichung ermitteln:

$$a = \epsilon_0 [\text{Ni}^{2+}] + \sum_{n=1}^N \epsilon_n [\text{Ni-Glu}_n]$$

Abbildung 2 zeigt den molaren Extinktionskoeffizienten (ϵ) der Lösung ($\epsilon_M = \text{Mol}^{-1} \times \text{L} \times \text{cm}^{-1}$) in Abhängigkeit von der Gluconsäurekonzentration ($C_L = \text{mMol} / \text{L}$ Gluconsäure). Aus den molaren Extinktionskoeffizienten kann die Stabilitätskonstante ($\log K$) berechnet werden. Weiterhin wurden UV Absorptionsmessungen bei pH=13 und bei pH-Werten zwischen 2 und 12 durchgeführt.

Die Nickel- und Gluconsäure-Konzentrationen betragen dabei jeweils 5×10^{-4} Mol/L.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen zeigen, dass die Komplexierung von Nickel mit Gluconsäure auch bei höheren pH Werten erfolgt.

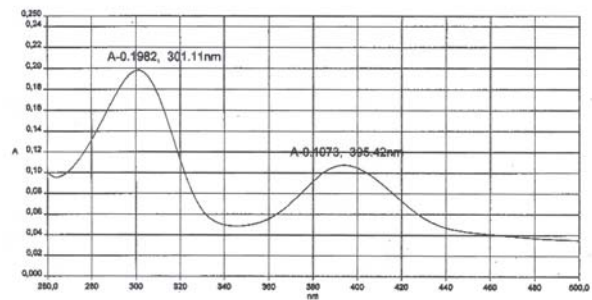


Abbildung 1: UV-Spektrum einer Lösung von Nickel mit Gluconsäure (3×10^{-2} Mol / L) zur Untersuchung der Gluconatkomplexierung

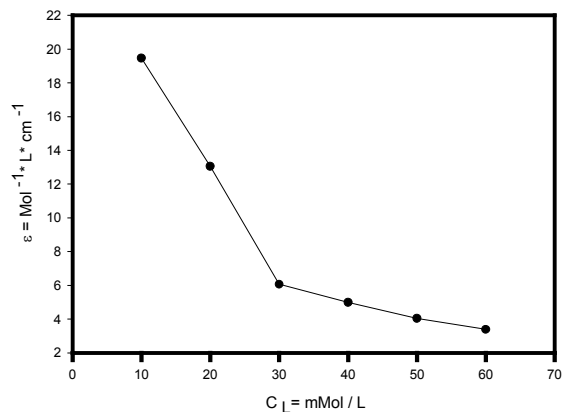


Abbildung 2: Molare Extinktionskoeffizienten der Komplexierung von Nickel in Abhängigkeit von der Gluconsäurekonzentration