

Grundlagen der Chemie Teil I

WS 2001/2002

Praktikumsprotokoll

Versuch 9 : Bestimmung des Löslichkeitsproduktes von Magnesiumhydroxid

Von:

Annika Dettloff, Mtknr.: 200 124 116

Joanna Swidlinski, Mtknr.: 200 124 158

Grundpraktikum der Chemie Teil I

Annika Dettloff, Mtknr.: 200 124 116
Joanna Swidlinski, Mtknr.: 200 124 158

Praktikum vom 03.01.2002

Versuch: Bestimmung des Löslichkeitsproduktes von Magnesiumhydroxid

Literatur: Riedel, Anorganische Chemie

Theoretische Grundlagen:

Bei einer gesättigten wässrigen Lösung eines Salzes der allgemeinen Zusammensetzung AB ist ein fester Bodenkörper AB im Gleichgewicht mit den Ionen A⁺ und B⁻.

Bodenkörper \rightleftharpoons Ionen in Lösung
AB \rightleftharpoons A⁺ + B⁻

Beim Lösungsvorgang treten Ionen A⁺ und B⁻ aus dem Kristall in die Lösung über, dabei werden sie hydratisiert. Im Gleichgewichtszustand werden pro Zeiteinheit ebenso viele Ionenpaare A⁺ und B⁻ aus der Lösung im Kristallgitter eingebaut, wie aus dem Gitter in Lösung gehen. Durch Anwendung des MWG auf den Lösungsvorgang erhält man:

$$c(\text{A}^+) \times c(\text{B}^-) = L(\text{AB})$$

L(AB) ist eine Konstante aus dem Produkt der Konzentrationen der Ionen der gesättigten Lösung und wird Löslichkeitsprodukt genannt. L(AB) ist temperaturabhängig. Im Gleichgewichtszustand ist also bei gegebener Temperatur das Produkt der Ionenkonzentrationen konstant.

Verwendete Geräte:

Erlenmeyerkolben (250ml) mit Schliff und Stopfen
PH-Meter mit Einstabmesskette

Verwendete Chemikalien:

Magnesiumhydroxid

Versuchsdurchführung:

In einem Erlenmeyerkolben schüttelt man unter Verschluss mit 10ml Wasser eine Spatelspitze Magnesiumhydroxid 10 min lang. Nach absitzen der Lösung misst man den pH-Wert mit dem pH-Meter.

Nach der Messung muß die Einstabmesskette in Salzsäure getaucht werden und danach mit wasser abgespült werden.

Auswertung:

Bei 22°C beträgt der pH-Wert 10,57.

Rechnung und Ergebnisse:

Reaktionsgleichung:



Löslichkeitsprodukt:

$$\begin{aligned} L(\text{Mg}(\text{OH})_2) &= c(\text{Mg}^{2+}) \times c(\text{OH}^-)^2 \\ &= c(\text{OH}^-) / 2 \times c(\text{OH}^-)^2 \\ &= c(\text{OH}^-)^3 / 2 \end{aligned}$$

gesucht: Löslichkeitsprodukt

gegeben: pH-Wert

Berechnung der OH- Ionen - Konzentration aus dem pH-Wert:

Gegeben: **pH = 10,57**

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$14 - \text{pH} = \text{pOH}$$

$$14 - 10,57 = 3,43$$

$$\text{pOH} = 3,43$$

$$\text{pOH} = -\lg c(\text{OH}^-)$$

$$3,43 = -\lg c(0,000372 \text{ mol/l})$$

$$c(\text{OH}^-) = 0,000372 \text{ mol/l}$$

Einsetzen:

$$L(\text{Mg}(\text{OH})_2) = c(\text{OH}^-)^3 / 2 = 0,000372 \text{ mol/l}^3 / 2$$

$$L(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 2,574 \cdot 10^{-11}$$

Berechnung des pKL- Wertes:

$$KL = L$$

$$-\lg KL = -\lg L = \text{pKL}$$

$$-\lg L(\text{Mg}(\text{OH})_2) = \text{pKL} = 10,589$$

Diskussion der Ergebnisse:

Vergleicht man die errechneten Werte mit Werten aus der Literatur (Latscha, Schilling, Klein :Chemie – Datensammlung / Löslichkeitsprodukt von Magnesiumhydroxid : $1,2 \cdot 10^{-11}$ bei 18°C) ist eine erhebliche Abweichung festzustellen. Diese kann auf ungenügende Messungen oder Fehler des pH-Meters zurückgeführt werden. Vor allem aber die Temperatur ist ausschlaggebend, die bei den durchgeführten Messungen nicht festgehalten wurde, da das Löslichkeitsprodukt von der Temperatur abhängig ist. Somit kann keine vollständige Aussage über Fehler bei den Messungen getroffen werden