



Löslichkeitsprodukt, Salzeffekt und Fällungsreaktion

Löslichkeitsprodukt

Für ein Salz des Formeltyps AB wird das Produkt der Ionenkonzentrationen $c(A^+) \times c(B^-)$ als Löslichkeitsprodukt (K_L) bezeichnet. Bei einem Salz des Formeltyps AB_2 wird die Konzentration der Anionen quadriert und mit der Konzentration der Kationen multipliziert, um auf das Löslichkeitsprodukt zu kommen.

Für ein Festes Salz A_mB_n in Kontakt mit seiner gesättigten Lösung gilt allgemein:



Das Massenwirkungsgesetz liefert für dieses Gleichgewicht die Konstante

$$K_c = \frac{c^m(A^{n+}) \cdot c^n(B^{m-})}{c(A_mB_n)}$$

Über diese Konstante gelangt man durch Einbeziehen von $c(A_mB_n)$ in die Konstante zum **Löslichkeitsprodukt** $K_L = c^m(A^{n+}) \times c^n(B^{m-}) = K_c \times c(A_mB_n)$

Für die molare **Löslichkeit** ergibt sich dann die Beziehung

$$L = \frac{c_{eq}(A^+)}{m} = \frac{c_{eq}(B^-)}{n} = \sqrt[n+m]{\frac{K_L}{n^n \cdot m^m}}$$

Die Einheit für die Löslichkeit beträgt mol/l. Die Einheit für das Löslichkeitsprodukt ergibt sich aus der stöchiometrischen Zusammensetzung des Salzes.

Salzeffekt

Bei der Berechnung des Löslichkeitsprodukts können verfälschte Werte aufgrund des Salzeffektes auftreten. Für starke Elektrolyte sind die Aussagen des Massenwirkungsgesetzes nicht gültig. In wässriger Lösung liegen Elektrolyte als hydratisierte Ionen vor, die in hohen Konzentrationen für das Auftreten von elektrischen Feldern verantwortlich sind. Durch die elektrischen Felder wird die gemessene Ionenkonzentration beeinflusst. Bei Zugabe von anderen Ionen kommt es zu Wechselwirkungen und dabei **erhöht sich das Löslichkeitsprodukt**. Die Fehler bei der Berechnung können durch den Aktivitätskoeffizienten $a = \gamma \times c$ korrigiert werden.

Fällungsreaktion

Es liegt in eine ungesättigte Lösung vor, wenn das Ionenprodukt (der gelösten Ionen) kleiner als das Löslichkeitsprodukt selbst ist. Eine gesättigte Lösung liegt vor wenn beide Werte gleich sind. Wird das Gleichgewicht durch Erhöhung der Konzentration **eines** der Ionen verändert und das Löslichkeitsprodukt überschritten, beginnt die Abscheidung eines Niederschlags, wobei die Konzentration beider Ionensorten sinkt bis sich das Gleichgewicht wieder eingestellt hat. Der Niederschlag kann wieder gelöst werden, wenn der Lösung Ionen entzogen werden und somit das Ionenprodukt gesenkt wird (siehe Versuch).

Quellen

- Dickerson/Geis
Chemie- eine Lebendige und anschauliche Einführung
Wiley-VCH
- Allgemeine und Anorganische Chemie
Michel Binnewies /Manfred Jeckel/Helge Willner/ Geoff Rayner Canham

Fragen

- 1) Erkläre mit Hilfe des Löslichkeitsproduktes wann eine Lösung gesättigt oder ungesättigt ist und wann ein Salz ausfällt.
- 2) Wie viel Gramm Aluminiumsulfat lösen sich in einem Liter Wasser wenn das Löslichkeitsprodukt bei 25°C $1,673 \times 10^{-3} \text{ mol}^5/\text{l}^5$ ist?