## V 3 – Löslichkeitsprodukt von Calciumhydroxid, Magnesiumhydroxid und Bariumhydroxid durch pH-Wert-Messung

Ziel dieses Versuches ist es anhand von pH-Wert-Messungen das Löslichkeitsprodukt verschiedener Salze in gesättigten Lösungen zu bestimmen.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Gefahrenstoffe** | | | | | | | | |
| Magnesiumhydroxid | | | H: - | | | P: - | | |
| Calciumhydroxid | | | H: 315- 318- 335 | | | P: 260- 302+352- 304+340- 305+338+351- 313 | | |
| Bariumhydroxid | | | H: 302- 314-332 | | | P: 280- 301+330+331- 305+338+351- 309- 310 | | |
| dem. Wasser | | | H: - | | | P: - | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Materialien: Bechergläser, Magnetrührer, Rührfisch, pH-Meter

Chemikalien: gesättigte Magnesiumhydroxid-Lösung, gesättigte Calciumhydroxid-Lösung, gesättigte Bariumhydroxid-Lösung, demineralisiertes Wasser

Durchführung: Es werden gesättigte wässrige Magnesiumhydroxid-, Bariumhydroxid- und Calciumhydroxid-Lösung angesetzt. Anschließend wird mit dem geeichten pH-Meter der pH-Wert jeder Lösung gemessen.

Beobachtung: Die nachfolgenden pH-Werte wurden gemessen:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **pH-Wert** |
| **Bariumhydroxid** | 13,36 |
| **Calciumhydroxid** | 12,45 |
| **Magnesiumhydroxid** | 10,14 |



Abb. 1 – pH-Wert-Messung der gesättigtenMetallhydroxid-Lösungen

Deutung: Über den gemessenen pH-Wert kann das jeweilige Löslichkeitsprodukt der Salze berechnet werden.

Folgende Löslichkeitsprodukte KL wurden berechnet:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Experimenteller KL** | **Literaturwert für KL** |
| **Bariumhydroxid** |  |  |
| **Calciumhydroxid** |  |  |
| **Magnesiumhydroxid** |  |  |

Die Berechnung der Löslichkeitsprodukte erfolgt in mehreren Schritten:

Zunächst wird die Reaktionsgleichungen für den Lösungsvorgang des Salzes im Gleichgewicht aufgestellt:

Nachfolgend erfolgt die Beispielrechnung zur Bestimmung des Löslich- keitsproduktes für Magnesiumhydroxid. Die Löslichkeitsprodukte von Calciumhydroxid und Bariumhydroxid werden analog ermittelt.

Anhand der Reaktionsgleichung kann unter Berücksichtigung der stöch-

iometrischen Koeffizienten die Gleichung für das Löslichkeitsprodukt KL formuliert werden:

Da die Berechnung des Löslichkeitsproduktes über die den pH-Wert er folgt, kann die Gleichung für das Löslichkeitsproduktes auf eine unbe kannte Variable reduziert und modifiziert werden unter Berücksichtigung der Randbedingung , da die Konzentration der Magnesium-Ionen doppelt so groß ist wie die der Hydroxid-Ionen.

Unter der Berücksichtigung der Definition , kann durch den gemessenen pH-Wert die Konzentration der Hydroxid-Ionen berech- net werden:

Abschließend setzt man die ermittelte Konzentration der Hydroxid-Ionen in die modifizierte Gleichung für das Löslichkeitsprodukt ein:

Entsorgung: Lösungen verdünnen und im Abfluss entsorgen.

Literatur:

Der Versuch „Löslichkeitsprodukt von Calciumhydroxid, Magnesiumhydroxid und Bariumhydroxid“ bietet sich als Einstieg in die Berechnung des Löslichkeitsproduktes an. Er knüpft zum einen an die Kenntnisse der pH-Wert-Messungen an, zum anderen ist die mathematische Berechnung des Löslichkeitsproduktes über den pH-Wert noch relativ einfach und nachvollziehbar für die SuS. Als Unterstützung und zur Vertiefung kann das Arbeitsblatt bearbeitet werden.

Löslichkeitsprodukt von Calciumhydroxid, Magnesiumhydroxid und Bariumhydroxid durch pH-Wert-Messung