# Lehrerversuche

## V 1 – Gleichioniger Zusatz

Auf eine willkürliche Konzentrationserhöhung eines der beteiligen Ionen reagieren gesättigte Salzlösungen nach dem Prinzip von Le Chatelier: Gleichioniger Zusätze führen zur Bildung von zusätzlichem festen Salz, das als Niederschlag aus der Lösung ausfällt. Das Löslichkeitsprodukt des Salzes wird überschritten.

|  |
| --- |
| **Gefahrenstoffe** |
| Natriumchlorid | H: - | P: - |
| Kaliumchlorid | H: - | P: - |
| Kaliumperchlorat | H: 271- 302 | P: 220 |
| Perchlorsäure (w=60%) | H: 271- 290- 314 | P: 210- 280- 301+330+331- 305+338+351 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Materialien: 3 Reagenzgläser, Reagenzglasständer, Messpipetten, Peleusball

Chemikalien: gesättigte Kaliumchlorid-Lösung, gesättigte Natriumchlorid-Lösung, gesättigte Kaliumperchlorat-Lösung, Perchlorsäure (w = 60%)

Durchführung: In die drei Reagenzgläser werden je 5 mL gesättigte Kaliumperchlorat-Lösung vorgelegt.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **KCl-Lösung** | **NaCl-Lösung** | **HClO4-Lösung** |
| **1. Reagenzglas** | 5 mL | - | - |
| **2. Reagenzglas** | - | 5 mL | - |
| **3. Reagenzglas** | - | - | 5 mL |

Beobachtung: Nach Zusatz der jeweiligen Lösung zur vorgelegten Kaliumperchlorat-Lösung:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Beobachtung** |
| **1. Reagenzglas** | weißer Niederschlag |
| **2. Reagenzglas** | kein Niederschlag |
| **3. Reagenzglas** | weißer Niederschlag |



Abb. 1 – Ausfällung von Kaliumperchlorat nach Zugabe von Kaliumchlorid-Lösung (links) und Perchlorsäure (rechts).

Deutung:

$$KClO\_{4}\_{(aq)}⇋ K^{+}\_{(aq)}+ ClO\_{4}^{-}\_{(aq)}$$

$$K\_{L}\left(KClO\_{4}\right)=\left[K^{+}\right]∙[ClO\_{4}^{-}]$$

 Bei Erhöhung der Konzentration der Kalium-Ionen durch Zugabe der Kaliumchlorid-Lösung bzw. bei Erhöhung der Konzentration der Perchlorat--Ionen durch Zugabe der Perchlorsäure-Lösung zur Kaliumperchlorat-Lösung fällt Kaliumperchlorat als weißer Feststoff aus. Durch die Zugabe von Kalium-Ionen bzw. Perchlorat—Ionen wird das Löslichkeitsprodukt von Kaliumperchloratin der wässrigen Lösung überschritten, sodass es zur zusätzlichen Bildung von festem Salz (Kaliumperchlorat) kommt. Dabei nimmt in Reagenzglas 1 und 3 die Konzentration an Kalium-Ionen und Perchlorart-Ionen so lange ab, bis der Wert des Löslichkeitsproduktes wieder eingestellt wird. Nach der Einstellung des Gleichgewichts liegen dann in Reagenzglas 1 eine sehr geringe Konzentration an Perchlorat-Ionen, in Reagenzglas 3 eine sehr geringe Konzentration an Kalium-Ionen vor. Die zwangsläufig ebenfalls zugesetzten Fremdionen stören das Gleichgewicht aufgrund ihrer geringen Konzentration nicht.

 Die Zugabe von Natriumchlorid-Lösung zu Kaliumperchlorat-Lösung hat keinen Einfluss auf das Löslichkeitsprodukt von Kaliumperchlorat, da die zugefügten Ionen keine Wirkung auf das Gleichgewicht der obengenannten Reaktion haben.

Entsorgung: Entsorgung der Lösungen im Abfluss.

Literatur: Dr. B.H. Brand, http://www.bhbrand.de/downloads/loeslichkeitsprodukt kurz.pdf, Seite 2 (zuletzt abgerufen am 19.08.2014 um 17:32 Uhr).

Der Versuch „Gleichioniger Zusatz“ bietet sich als Unterrichtseinstieg in das Thema Löslichkeitsprodukt an, da hier eine Überschreitung des Löslichkeitsproduktes qualitativ zu beobachten ist. Außerdem können Kenntnisse über das chemische Gleichgewicht und über das Prinzip von Le Chatelier wiederholt werden, die für den weiteren Verlauf der Unterrichtssequenz unabdingbar sind.