

2 Lehrerversuche

2.1 V 1 – Gleichioniger Zusatz

Auf eine willkürliche Konzentrationserhöhung eines der beteiligten Ionen reagieren gesättigte Salzlösungen nach dem Prinzip von Le Chatelier: Gleichioniger Zusätze führen zur Bildung von zusätzlichem festem 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	HClO ₄ -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

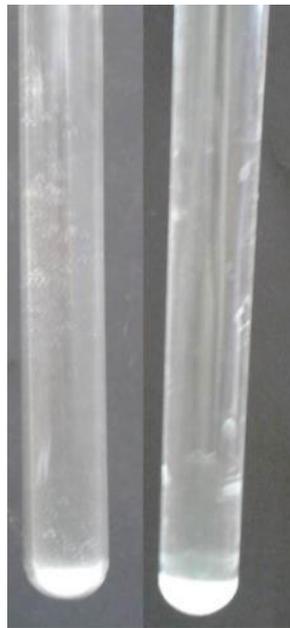
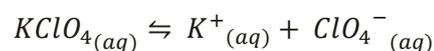


Abb. 1 – Ausfällung von Kaliumperchlorat nach Zugabe von Kaliumchlorid-Lösung (links) und Perchlorsäure (rechts).

Deutung:



$$K_L(KClO_4) = [K^+] \cdot [ClO_4^-]$$

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 Kaliumperchlorat in 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 Perchlorat-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 zugesetzten 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.