

„Backpulver“ und das Prinzip von LeChatelier

(Auswirkung von Temperaturänderungen auf ein chemisches Gleichgewicht)

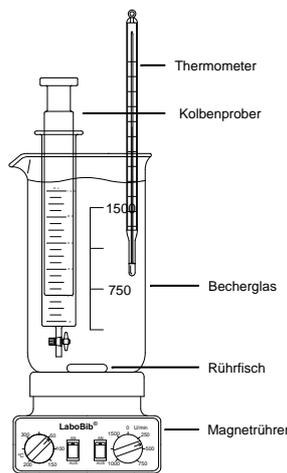
Geräte:

- möglichst dichter 100-mL-Kolbenprober mit Hahn
- 2000-mL-Becherglas (hohe Form)
- Standzylinder (weite Form)
- Thermometer (bis 100°C), Thermometerhalter
- langer Spatellöffel
- Wasserkocher
- Heizplatte mit Rührfunktion, Rührfisch und Stab

Chemikalien:

- Hirschhornsalz oder Ammoniumhydrogencarbonat

Versuchsaufbau:



Versuchsdurchführung:

- Entfernen Sie den Stempel aus dem Kolbenprober und geben Sie mit einem langen Spatellöffel etwa 2,5 g Hirschhornsalz so hinein, dass möglichst kein Pulver an der Wandung haften bleibt.
- Führen Sie den Stempel wieder so weit ein, dass im Kolbenprober ein Luft-Volumen von 20 mL verbleibt und schließen Sie den Hahn.
- Erhitzen Sie in einem 2000-mL-Becherglas Wasser auf 90 – 95 °C (**wichtig**).
- Tauchen sie den Kolbenprober entsprechend der Abbildung bis zur 100-mL-Marke ein.
- Warten Sie, bis sich das Gasvolumen im Kolbenprober auf etwa 100 mL vergrößert hat (helfen Sie evtl. durch Erzeugen eines leichten Unterdrucks oder Bewegen des Salzes durch Schütteln nach).
- Nehmen Sie den Kolbenprober aus dem heißen Wasser und tauchen Sie ihn unmittelbar mit der Spitze nach unten bis zur 20-mL-Marke in ein zweites Becherglas mit kaltem Wasser ein. Warten Sie bis sich das Volumen wieder auf etwa 20 mL verringert hat, tauchen Sie den Kolbenprober dann erneut in das heiße Wasser ein. Beobachten Sie alle Veränderungen im Kolbenprober!

Quelle:

[1] „Backpulver“ und das Prinzip von Le Chatelier, A. Schmidt, Dr. J. Freienberg, Prof. Dr. A. Flint, CHEMKON 3/2002 S.142 ff.

„Backpulver“ und das Prinzip von LeChatelier (Auswirkung von Temperaturänderungen auf ein chemisches Gleichgewicht)

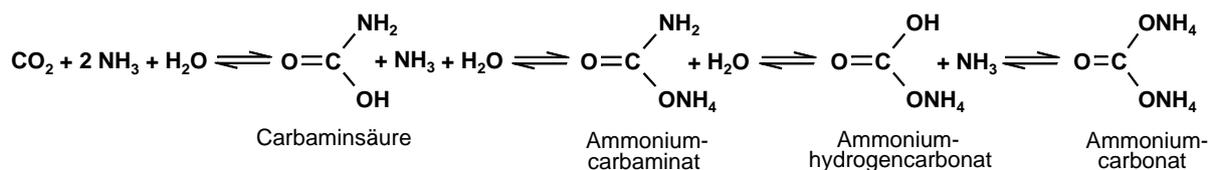
Lehrerhandreichung

Beobachtungen:

- Das Gasvolumen im Kolbenprober vergrößert sich auf etwa 100 mL.
- Beim Abkühlen im zweiten Becherglas mit kaltem Wasser tritt eine Volumenabnahme ein.
- In dem Bereich, in dem der Kolbenprober in das kalte Wasser eintaucht, wird ein weißer Beschlag sichtbar.

Erklärung:

Bei Hirschhorn-Salz handelt es sich um ein Gemisch aus Ammoniumcarbonat, Ammoniumhydrogencarbonat und Ammoniumcarbaminat. Dieses steht auf folgende Weise mit Ammoniak, Kohlenstoffdioxid und Wasser im Gleichgewicht:



Vereinfacht kann man dieses Gleichgewicht auch durch folgende Reaktionsgleichung beschreiben:



Wird die Temperatur erhöht, so läuft die endotherme Rückreaktion verstärkt ab. Das Gleichgewicht verschiebt sich nach links. Bei Erniedrigung der Temperatur läuft die exotherme Reaktion verstärkt ab, das Gleichgewicht verschiebt sich nach rechts.

Quelle:

[1] „Backpulver“ und das Prinzip von Le Chatelier, A. Schmidt, Dr. J. Freienberg, Prof. Dr. A. Flint, CHEMKON 3/2002 S.142 ff.