

Salzbilder

Bei diesem Versuch soll gezeigt werden, dass durch das Eindampfen einer Salzlösung der Feststoff Salz zurückgewonnen werden kann. Die Begriffe übersättigte und ungesättigte Lösung sollten in Vorfeld eingeführt worden sein.

Gefahrenstoffe		
Natriumchlorid	H: -	P: -
Wasser	H: -	P: -
		

Materialien:

Pinsel, schwarze Pappe, Föhn, ggf. Lupe, zwei Bechergläser (100 mL), Pasteurpipette, Glasstab, Spatel

Chemikalien:

Natriumchlorid, Wasser

Durchführung:

In ein Becherglas werden zu 50 mL Wasser 4 Spatellöffel Natriumchlorid gegeben, so dass eine übersättigte Salzlösung entsteht. Es wird einige Male mit einem Glasstab umgerührt. Mit einer Pasteurpipette wird die Salzlösung abgezogen und in ein zweites Becherglas gegeben. Der Bodensatz bleibt im ersten Becherglas zurück.

Mit Hilfe eines Pinsels, der in die Salzlösung getaucht wird, wird ein Bild auf ein Stück schwarze Pappe gemalt. Dieses Bild muss ggf. mehrfach nachgezeichnet werden.

Nach dem Auftragen auf die Pappe wird das Bild vorsichtig von oben trockengeföhnt. Dazu muss ein gewisser Abstand eingehalten werden, damit das Bild nicht aufgrund des Luftstroms verläuft. Das sich ergebende Bild kann zusätzlich mit einer Lupe betrachtet werden. [1]

Beobachtung:

Auf der Pappe wird das gemalte Bild durch einen weißen Rückstand sichtbar. Außerdem sind mit bloßem Auge kleine Kristalle erkennbar.

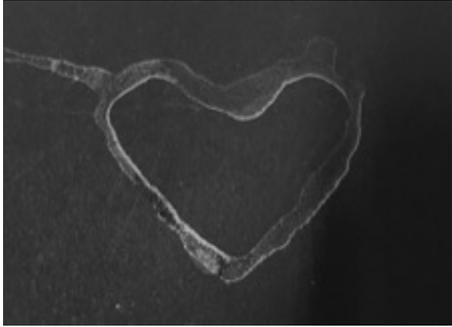


Abb. 5 – Das fertige Salzbild.

Fachwissenschaftliche Deutung:

Wassermoleküle lagern sich an das Natriumchloridgitter an und lösen einzelne Ionen aus dem Ionengitter. Dieser Vorgang wird als Hydratation bezeichnet. Die Hydratation erfolgt aufgrund von elektrostatischen Kräften zwischen geladenen Ionen und den Dipolen der Wassermoleküle. Durch diese Ion-Dipol-Wechselwirkung entsteht die erste Hydrathülle um ein gelöstes Ion. Über Wasserstoffbrückenbindungen werden weitere Hydrathüllen gebildet.

Eine gesättigte Salzlösung enthält die maximale Menge des gelösten Salzes bei einer bestimmten Temperatur. Wird weiterhin Salz zugegeben, setzt sich dieses als Bodensatz ab. Dies wird als übersättigte Lösung bezeichnet. Ungesättigte Lösungen enthalten noch nicht die maximale Menge einer Substanz bei einer bestimmten Temperatur. Wenn weiterhin Substanz zugegeben wird, löst sich diese im Lösungsmittel und es entsteht kein Bodensatz. [2]

Durch die Verdampfung von Wasser kommt es zu einem Aggregatzustandswechsel. Das Wasser geht vom flüssigen in den gasförmigen Zustand über und strömt in die Umgebungsluft aus. Nach einiger Zeit bleiben lediglich die Chlorid- und Natriumionen im Becherglas zurück. Aufgrund der herrschenden Anziehungskräfte zwischen den Ionen bildet sich wieder ein Ionengitter und der Feststoff wird zurückgewonnen.

Didaktisch reduzierte Deutung:

Durch das Föhnen des Bildes verdampft das Wasser der aufgetragenen Salzlösung. Sobald das Bild vollständig getrocknet ist, bleiben lediglich die Salzkristalle auf der Pappe zurück.

Entsorgung:

Die restliche Lösung kann im Abguss entsorgt werden. Die Pappe mit den Bildern kann im Hausmüll entsorgt werden.

Literatur:

[1] unbekannter Autor, https://www.uni-oldenburg.de/fileadmin/user_upload/chemie/ag/didaktik/download/Stationen_gesamt.pdf, S.3 (zuletzt abgerufen am 18.07.2017, um 21:30 Uhr).

[2] Schubert, Prof. Dr. Volker et. al., http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vsc/de/ch/11/aac/vorlesung/kap_7/vlu/salzloesungen.vlu/Page/vsc/de/ch/11/aac/vorlesung/kap_7/kap7_5/kap7_52/kap7_52c.vscml.html (zuletzt abgerufen am 22.07.2017, um 12:50 Uhr).

Unterrichtsanschlüsse:

Dieses Experiment dient vor allem zur Vorbeugung von Fehlvorstellungen. In Bezug auf die Löslichkeit gehen Schülerinnen und Schüler oft davon aus, dass die gelöste Substanz „verschwindet“. Dieser Vorstellung kann mit Hilfe des Experimentes entgegengewirkt werden, da die Schülerinnen und Schüler sehen können, dass aus der Salzlösung unter Verdampfung des Wassers der Feststoff Salz zurückgewonnen werden kann.

Falls die Fehlvorstellung bei den Schülerinnen und Schülern bereits vorliegt, kann das Experiment auch als Problemexperiment eingesetzt werden. Die Schülerinnen und Schüler sind zunächst nicht in der Lage das Phänomen anhand ihres falschen Vorwissens zu erklären. Spätestens in der Deutung muss in diesem Fall unbedingt die Fehlvorstellung der Schülerinnen und Schüler aufgelöst werden, sofern dies nicht durch das Experiment selbst geschieht.