

Löslichkeit von Salzen in Wasser - Vergleich mit der Löslichkeit von Gasen in Wasser



In diesem Versuch wird bestätigt, dass im Gegensatz zu Gasen sich Salze in Wasser umso besser lösen, je höher die Temperatur des Wassers ist. Durch Unterkühlen lassen sich metastabile übersättigten Lösungen herstellen, die eine höhere Salzkonzentration aufweisen, als sie der thermodynamischen Gleichgewichtsgröße bei gegebener Temperatur entspricht.

Chemie

Anorganische Chemie

Wasser



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

20 Minuten



Lehrerinformationen

Anwendung



Versuchsaufbau

Die Schüler beobachten in diesem Versuch die Auswirkungen der Temperatur auf die Löslichkeit von Salzen in Wasser.

Dabei stellen sie fest, dass sich mit steigender Temperatur mehr Salz in Wasser lösen lässt, im Gegensatz zur Löslichkeit von Gasen im Wasser.

Außerdem lernen sie, dass sich durch Unterkühlen metastabile übersättigte Lösungen herstellen lassen, die eine höhere Salzkonzentration aufweisen, als sie der thermodynamischen Gleichgewichtsgröße bei gegebener Temperatur entspricht (SEK II).

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



Die Schüler besitzen grundlegendes Wissen über Stoffeigenschaften und Aggregatzustände.

Sie können selbstständig und sicher mit Versuchsaufbauten die einen Brenner beinhalten umgehen.

Prinzip



Die Schüler experimentieren selbstständig am Versuchsaufbau und prüfen durch Erhitzen den Einfluss der Temperatur auf die Löslichkeit von Salzen in Wasser. Dabei ist es hilfreich, wenn sie den Versuch zur Löslichkeit von Gasen in Wasser bereits kennen.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



Salze lösen sich umso besser in Wasser, je höher die Temperatur des Wassers ist.

Durch Unterkühlen lassen sich Salzlösungen mit höherer Konzentration herstellen als normal möglich.

Aufgaben



- Die Schüler stellen gesättigte Salzlösungen bei verschiedenen Temperaturen durch Erhitzen mit dem Brenner her und vergleichen die benötigten Salzmengen
- Sie stellen durch Abkühlen einer gesättigten Lösung eine übersättigte Lösung her

Sicherheitshinweise

PHYWE
excellence in science

Natriumthiosulfat ist gesundheitsschädlich. Nicht verschlucken!

Beim Erhitzen des Wasser besteht Spritzgefahr. Schutzbrille tragen!

Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE
excellence in science

Schülerinformationen

Motivation

PHYWE
excellence in science

Salzgewinnung

Vielleicht warst du schon einmal am Meer und dir ist aufgefallen, dass wenn salziges Meerwasser mit der Zeit verdunstet Salz zurückbleibt.

Dieses Phänomen hat etwas damit zu tun, dass Lösungen irgendwann gesättigt sind. Eine Flüssigkeit kann dann nicht mehr Salz aufnehmen und es fällt aus. Diesen Effekt macht man sich zum Beispiel bei der Salzgewinnung aus Meerwasser zunutze.

In diesem Versuch wollen wir herausfinden, wieviel Salz man in einer Flüssigkeit lösen kann und wie diese Menge von der Temperatur des Wassers abhängt.

Aufgaben

PHYWE
excellence in science

Wann kann man mehr Salz in Wasser lösen?

Wenn das Wasser kalt ist.

Wenn das Wasser warm ist.

Wovon hängt die Löslichkeit eines Stoffes in Wasser ab?

- Stelle gesättigte Salzlösungen bei unterschiedlichen Wassertemperaturen her und vergleiche die benötigten Mengen Salz
- Stelle durch Abkühlen einer gesättigten Lösung eine übersättigte Lösung her

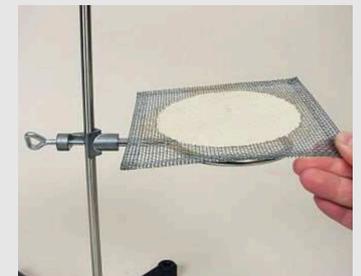
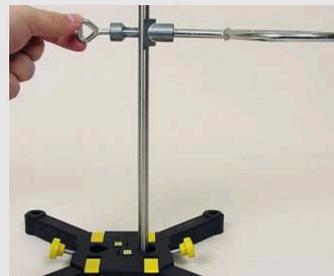
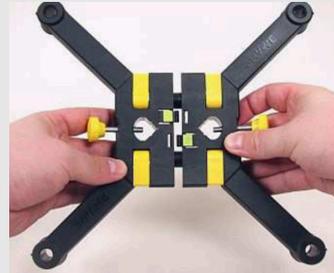
Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, d ≤ 14 mm	02001-00	1
2	Stativstange Edelstahl, l = 370 mm, d = 10 mm	02059-00	1
3	Drahtnetz mit Keramik, 160 x 160 mm	33287-01	1
4	Spritzflasche, 250 ml, Kunststoff	33930-00	1
5	Uhrglasschale, d = 60 mm	34570-00	3
6	Becherglas, Boro, hohe Form, 250 ml	46027-00	1
7	Becherglas, Boro, niedrige Form, 250 ml	46054-00	1
8	Laborbecher, Kunststoff (PP), 250 ml	36013-01	1
9	Messzylinder, Kunststoff (PP), hohe Form, 10 ml	36636-00	1
10	Reagenzglas, d = 18 mm, l = 180 mm, 100 Stück	37658-10	1
11	Reagenzglasgestell, 6 Bohrungen, d = 22 mm, Holz	37685-10	1
12	Stativring, mit Muffe, d= 100 mm	37701-01	1
13	Laborthermometer , -10...+110°C, l=180mm, Tauchschaft 50mm	38005-02	1
14	Laborschreiber, wasserfest, schwarz	38711-00	1
15	Reagenzglasbürste, d = 20 mm, l = 270 mm	38762-00	1
16	Reagenzglashalter bis d = 22 mm	38823-00	1
17	Gummistopfen 17/22, ohne Bohrung	39255-00	3
18	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
19	Pulverspatel, Stahl, l = 150 mm	47560-00	1
20	Kaliumaluminiumsulfat, 250 g	30018-25	1
21	Kaliumnitrat, 250 g	30106-25	1
22	Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00	1
23	Natriumthiosulfat Pentahydrat, 500 g	30169-50	1

Aufbau (1/5)

PHYWE
excellence in science

Baue zunächst das Stativ wie links oben gezeigt auf.
Stecke dazu die beiden Stativhälften zusammen.
Positioniere eine Stativstange im Stativfuß.
Bringe dann den Stativring an der Stativstange an
Lege auf den Stativring das Drahtnetz (siehe Bild links unten).



Aufbau (2/5)

PHYWE
excellence in science

Öffne die Waage (Abb. links) und schalte sie an (Abb. mittig).
Lege eine Uhrglasschale auf die Waage (Abb. rechts).



Aufbau (3/5)

PHYWE
excellence in science

Tariere sie auf 0 (linke Abb.) und gib mit dem Spatel 0,5g Alaun hinein. Präge dir die Füllmenge des Spatels für 0,5g Alaun ein und fülle dann die Uhrglasschale mit 3g Alaun (mittige Abb.). Verfähre anschließend ebenso mit 5g Kaliumnitrat, präge dir hier ebenfalls die Füllmenge für 0,5g ein (rechte Abb.).



Aufbau (4/5)

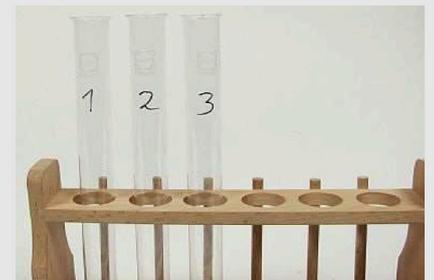
PHYWE
excellence in science

Nimm drei Reagenzgläser.

Nummeriere die Reagenzgläser von 1 bis 3.

Stelle die Reagenzgläser in das Reagenzglasgestell, wie in der oberen Abbildung gezeigt.

Gib in die Reagenzgläser 1 und 2 jeweils 10 ml destilliertes Wasser (untere Abbildung).



Aufbau (5/5)

PHYWE
excellence in science

Fülle die drei Becher zu je 2/3 mit Leitungswasser (Abb. oben links).

Ermittle die Raumtemperatur des Wassers (Abb. oben rechts).

Erwärme auf dem Drahtnetz das Wasser eines Becherglases auf 30 °C und das des zweiten auf 40 °C, wie in den unteren beiden Abbildungen gezeigt.

Das Wasser des Laborbechers aus Kunststoff verbleibt bei Raumtemperatur. Niemals den Kunststofflaborbecher zum Erwärmen von Wasser mit dem Bunsenbrenner benutzen!



Durchführung (1/4)

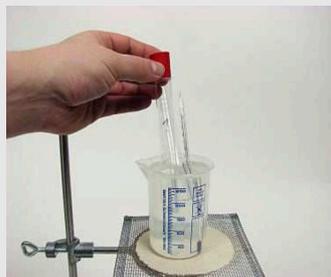
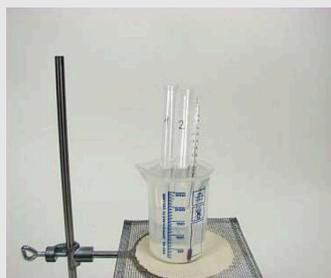
PHYWE
excellence in science

Stelle Reagenzglas 1 und 2 in den auf Raumtemperatur befindlichen Laborbecher (Abb. oben links).

Gib in das erste Reagenzglas 0,5 g Alaun.

Gib in das zweite Reagenzglas 1 g Kaliumnitrat (Abb. oben rechts).

Verschließe die Reagenzgläser mit den Stopfen und schüttele sie kräftig, bis sich das gesamte Salz in beiden Reagenzgläsern gelöst hat, wie in den unteren beiden Abbildungen gezeigt.



Durchführung (2/4)

PHYWE
excellence in science

Gib nun portionsweise (jeweils 0,5 g) Salz hinzu, schüttele jedesmal wieder und prüfe, ob sich noch weiteres Salz löst. Notiere die eingesetzten Salzmengen in einer Tabelle, sobald sich ein dauerhafter Bodenkörper bildet.

Stelle nun die Reagenzgläser in das auf 30 °C erwärmte Wasser und warte einige Zeit, bis sich das Wasser im Reagenzglas ebenfalls erwärmt hat. Überprüfe zwischenzeitlich die Temperatur des Wassers im Becherglas und erwärme es gegebenenfalls noch einmal. Achte dabei darauf, dass die Versuchstemperatur nicht überschritten wird. Nimm die Reagenzgläser nach der Temperierung heraus und schüttele sie. Überprüfe, ob sich der Bodenkörper löst.

Gib nun wie oben beschrieben weiter portionsweise Salz hinzu, bis sich erneut ein Bodenkörper bildet. Notiere die eingesetzten Salzmengen. Verfahre dann ebenso bei der Versuchstemperatur von 40 °C.

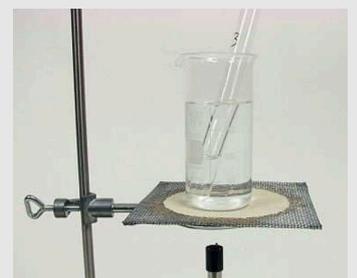
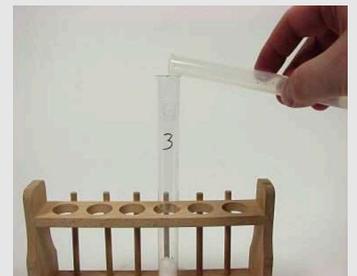
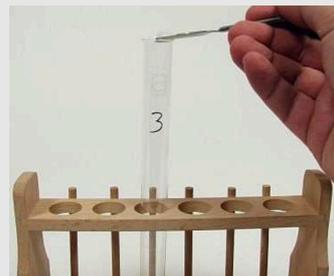
Durchführung (3/4)

PHYWE
excellence in science

Wiege 6 g Natriumthiosulfat auf einer weiteren Uhrglasschale ab und gib dieses in Reagenzglas 3 (Abb. oben links).

Füge hierzu 2 ml Wasser (Abb. oben rechts) und stelle das Reagenzglas in das Becherglas mit dem warmen Wasser, wie in der Abbildung unten links gezeigt.

Erwärme dieses bis sich alles Natriumthiosulfat gelöst hat (Abb. unten rechts).



Durchführung (4/4)

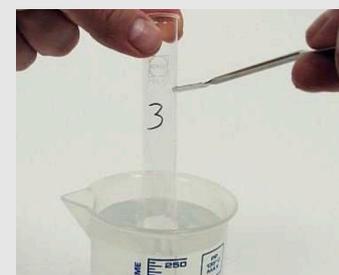
PHYWE
excellence in science

Entnimm nun das Reagenzglas mit der Reagenzglasklammer.

Stelle es vorsichtig und ohne zu schütteln in ein Becherglas mit möglichst kaltem Wasser, wie in den oberen beiden Abbildungen zu sehen.

Gib nach 5 Minuten mit dem Spatel einen kleinen Natriumthiosulfatkristall in die Salzlösung:

klopfe kurz am Reagenzglas, wie in den unteren beiden Abbildungen.

**PHYWE**
excellence in science

Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE
excellence in science

Bei einer festen Temperatur löst sich ... Salz in Wasser.

Aufgabe 2

PHYWE
excellence in science

Fasse zusammen, was du in diesem Versuch gelernt hast.

In diesem Versuch hast du die Auswirkungen von der Temperatur auf die von Salzen in Wasser untersucht.

Je das Wasser, umso mehr Salz kann man darin lösen. Je das Wasser, umso weniger Salz lässt sich in Wasser lösen.

Ist eine Lösung , kann das Wasser kein weiteres Salz aufnehmen. Kühlt man eine gesättigte Lösung ab und erzeugt dann eine , so fällt das gelöste Salz plötzlich aus.

 Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 8: Lösen von Salzen	0/1
Folie 20: Temperatureinfluss	0/4
Folie 21: Zusammenfassung des Versuchs	0/5

Gesamtsumme  0/10

 Lösungen

 Wiederholen