

Wasserhärte



Chemie

Anorganische Chemie

Wasser

Natur & Technik

Stoffe im Alltag



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten



Lehrerinformationen

Anwendung



Wasser zur Körperreinigung

Wasser ist nicht nur ein notwendiges Lebensmittel (Trinkwasser), sondern nimmt im alltäglichen Leben eine besondere Stellung ein. (Trink)wasser bildet die Basis fast aller Getränke. Darüber hinaus nutzen wir Wasser, um uns und Gegenstände zu waschen und zu putzen. Als Lösungsmittel wird Wasser auch in vielen technischen Prozessen verwendet. Bei einigen dieser Prozesse (z.B. in der Waschmaschine) spielt die "Qualität" des Wassers eine wesentliche Rolle. Dies lässt sich im Alltag an den Verkalkungen von Geschirr oder Wasserkocher erkennen. Der Grad der Verkalkung ist direkt mit der sogenannten Wasserhärte verknüpft. Grundsätzlich gilt: je höher die Wasserhärte des Wasser ist, desto schneller verkalken Maschinen oder alltägliche Produkte wie Geschirr.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



Die Schüler sollten mit dem Prinzip bzw. Begriff der Löslichkeit vertraut sein (und welche Faktoren die Löslichkeit beeinflussen). Sie sollten beurteilen können, welche Stoffe schwer- und leichtlöslich sind.

Prinzip



Dieser Versuch zeigt, wie man die Wasserhärte von Wasser experimentell bestimmt. In diesem Versuch wenden die Schüler Methoden an, um die Wasserhärte von Wasser auf verschiedene Weise zu reduzieren. Durch Zugabe von Seifenlösung zu Wasser mit hoher Wasserhärte lässt sich zeigen, dass hierdurch die Schaumbildung bzw. Waschwirkung reduziert wird.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



In diesem Versuch lernen die Schüler, dass Wasser sich entsprechend dem Anteil von Calcium- und Magnesiumsalze in hartes und weiches Wasser einteilen lässt. Hartes Wasser hat wiederum negative Eigenschaften, wie beispielsweise die Reduzierung der Waschwirkung. Weiter fällt aus hartem Wasser beim Erhitzen ein Niederschlag aus, es handelt sich dabei um Kalk (Kesselstein).

Aufgaben



In diesem Schülerversuch wird der Einfluss der Wasserhärte untersucht, dazu werden verschiedene Wasserproben mit Seifenlösung versetzt und dabei die Schaumbildung beobachtet. Durch Zugabe von Wasserenthärter wird die entstandene Kalkseife wieder aufgelöst.

Sicherheitshinweise

PHYWE
excellence in science

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

Für H- und P-Sätze bitte das Sicherheitsdatenblatt der jeweiligen Chemikalie hinzuziehen.

PHYWE
excellence in science

Schülerinformationen

Motivation

PHYWE
excellence in science



Kalkfreies Geschirr

Wasser ist nicht gleich Wasser, so unterteilen wir Wasser in hartes und weiches Wasser. Die Wasserhärte wird dabei durch Magnesium- und Calciumionen im Wasser "verursacht". Grundsätzlich gilt: Je höher die Konzentration dieser Metallsalze, desto härter ist das Wasser. Die negativen Folgen einer hohen Wasserhärte kennen wir aus dem Alltag. Eine hohe Wasserhärte ist verantwortlich, dass Geräte und Geschirr verkalken. Zudem setzt eine hohe Wasserhärte die Waschwirkung von Waschmitteln herab. Um den Begriff der Wasserhärte wissenschaftlicher anzugeben, wurde die Wasserhärte in eine temporäre und permanente Härte eingeteilt. Die temporäre Härte bezieht sich dabei nur auf den Anteil von Carbonationen im Wasser.

Aufgaben

PHYWE
excellence in science



1. In diesem Versuch untersuchst du unterschiedliche Wasserproben auf seine (unterschiedliche) Wasserhärte und wie sich das Wasser entsprechend dem Anteil der (vor allem) Calcium- und Magnesiumsalze in hartes und weiches Wasser einteilen lässt.
2. Weise experimentell nach, dass durch Erhitzen von hartem Wasser beim Erhitzen Kalk (Kesselstein) ausfällt.
3. Überprüfe, ob durch Zugabe von Wasserenthärte die sogenannte (aus der Lösung ausgefallene) Kalkseife wird aufgelöst werden kann.

Material

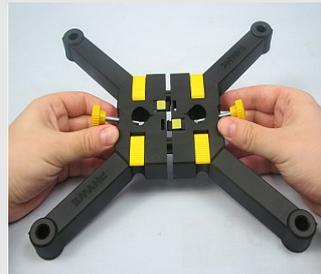
Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, $d \leq 14$ mm	02001-00	1
2	Stativstange Edelstahl, $l = 370$ mm, $d = 10$ mm	02059-00	1
3	Drahtnetz mit Keramik, 160×160 mm	33287-01	1
4	Becherglas, Boro, niedrige Form, 250 ml	46054-00	1
5	Becherglas, Boro, hohe Form, 250 ml	46027-00	1
6	Stativring, mit Muffe, $d = 100$ mm	37701-01	1
7	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
8	Glasrührstab, Boro, $l = 200$ mm, $d = 5$ mm	40485-03	1
9	Pulverspatel, Stahl, $l = 150$ mm	47560-00	1
10	Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00	1
11	Seifen-Lösung, Boutron-Boudet, 250 ml	30221-25	1

Zusätzliches Material

Position	Material	Menge
1	Wasserproben	1
2	Wasserenthärter	1

Aufbau (1/2)

- Baue das Stativ aus dem Stativfuß und der Stativstange auf. Beachte dabei die oberen beiden Abbildungen in der Abbildung rechts
- Befestige den Stativring an der Stativstange und lege das Drahtnetz auf ihn. Beachte dazu die unteren beiden Abbildungen in der Abbildung rechts.



Aufbau (2/2)

PHYWE
excellence in science

- Nimm zwei Bechergläser und beschrifte diese mit 1 und 2.
- Fülle ein Becherglas 1 zu zwei Dritteln mit Leitungswasser, das andere zu zwei Dritteln mit destilliertem Wasser (wie in Abbildung rechts gezeigt)



Bechergläser mit unterschiedlichen Wasserproben

Durchführung (1/2)

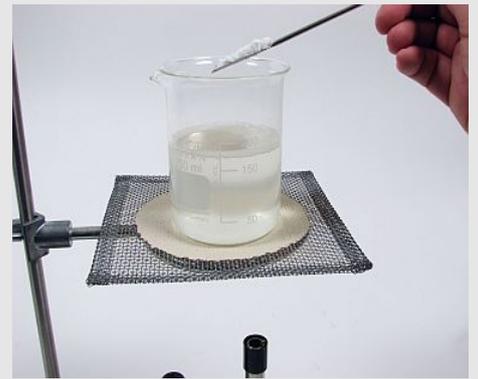
PHYWE
excellence in science



- Gib in beide Bechergläser etwa 5 ml Seifenlösung (siehe Abbildung links oben).
- Rühre mit dem Glasstab um.
- Lass die Bechergläser nach dem Rühren kurze Zeit ruhig stehen.
- Notiere, was während des Umrührens zu Beobachten war.

Durchführung (2/2)

Stelle das Becherglas mit dem Leitungswasser auf das Drahtnetz (Abbildung unten links) und erhitze es bis zum Sieden (Abbildung unten Mitte). Reguliere die Brennerflamme so, dass das Wasser gerade noch siedet. Gib in das siedende Wasser einen halben Löffel Wasserenthärtungsmittel (Abbildung unten rechts)



PHYWE
excellence in science



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE
excellence in science

Beschreibe deine Beobachtungen

Beim Umrühren nach Zugabe von Seifenlösung entsteht in beiden Bechergläsern Schaum. Die Schaumbildung ist allerdings bei der Verwendung

_____ wesentlich stärker als bei _____ . Im

Becherglas, das Leitungswasser enthält, bilden sich nacheinander Zeit

_____ , die sich absetzen. Nach Zugabe des

_____ lösen sich diese Flocken wieder auf, das Wasser hört auf zu sieden.

 unlösliche Flocken destillierten Wassers Leitungswasser Wasserenthärter Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE
excellence in science

Da das Leitungswasser wenig stark schäumt als das destillierte Wasser, müssen sich im ersteren gelöste Stoffe befinden, die mit der Seife reagieren. Woran zeigt sich dies?

 In beiden Lösungen schäumt Seife gleich stark An der Bildung des Niederschlags (Kalkseife) Das Leitungswasser fängt zu kochen an Überprüfen

Wasserproben im Vergleich

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 16: Wasserhärte	0/4
Folie 17: Wasserproben im Vergleich	0/1

Gesamtsumme  0/5

 Lösungen

 Wiederholen