MIKROKOSMOS UND MAKROKOSMOS

Kristalle züchten, vergrößern und betrachten

Mit Hilfe von unterschiedlichen Salzlösungen werden Kristalle gezüchtet, die sowohl unter dem Mikroskop als auch mit dem bloßen Auge erkennbar werden. Anhand der Betrachtung wird die regelmäßige Anordnung der Ionen in einem Ionenverbund erarbeitet.

Dorothee Groß, Veronika Haubner

Versuchsprotokoll: Chemischer Garten

1. Problemstellung:

Wie können Kristalle sichtbar gemacht werden?

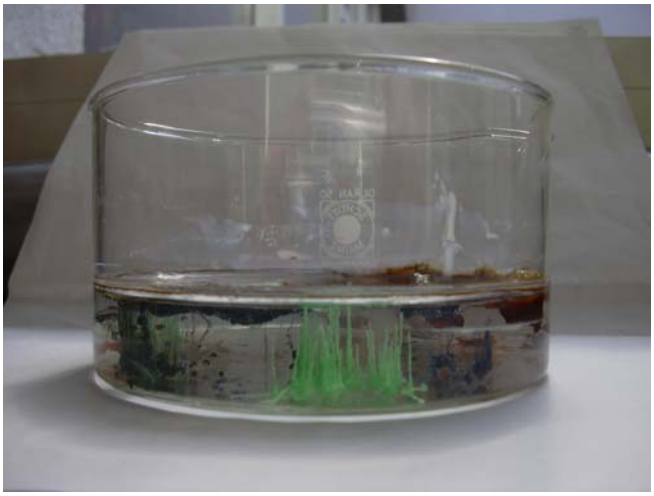
2. Vermutung:

3. Materialien und Geräte:

Glaswanne, Spatel, 500 ml käufliches Wasserglas, 500 ml destilliertes Wasser

Chemikalien	Farbe
Nickel(II)nitrat x 6 H_2O	Giftgrün
Kobalt(II)nitrat x 6 H_2O	Rosarot
Kobalt(II)chlorid x 6 H_2O	Pink
Eisen(III)chlorid x 6 H_2O	Braun / beige
Mangan(II)chlorid x 4 H_2O	Rosa
Eisen(III)sulfat x 7 H_2O	Hellgrün (mint)
Kupfernitrat x 3 H_2O	
Calziumchlorid	weiß

4. Versuchsskizze:



5. Versuchsdurchführung:

Man nimmt 500 ml käufliches Wasserglas und mischt dieses mit destilliertem Wasser im Verhältnis 1:1. Die verdünnte Wasserglaslösung wird in eine Glaswanne eingefüllt und die einzelnen Kristalle werden mit einem Spatel auf den Boden der Wanne geworfen.

6. Beobachtung:

Nach kurzer Zeit (ca. 15 min.) bilden sich bizarre Gebilde in verschiedenen Farben und Formen.

7. Erklärung:

Die bizarren Gebilde sind Kristalle. Sie entstehen dadurch, dass die Wasserglaslösung mit den Metallionen reagiert und unlösliche Silicate bildet.

8. Entsorgung:

Nach dem Versuch muss die Glaswanne mit verdünnter Natronlauge gereinigt werden.

Versuchsprotokoll: Züchten von Kristallen mit alltäglichen Stoffen (Kochsalz und Waschmittel)

1. Problemstellung:

Wie können Kristalle mit Stoffen aus dem Alltag sichtbar gemacht werden?

2. Vermutung:

3. Materialien und Geräte:

4 Bechergläser (500 ml), 2 Wollfäden (ca. 30 cm lang und nicht wasserabweisend), 6 Esslöffel Kochsalz, 6 Esslöffel Waschpulver, 2 Petrischalen, Glasstab

4. Versuchsskizze:

5. Versuchsdurchführung:

a) Fülle in 2 Bechergläser je 250 ml Wasser und gebe jeweils 3 Esslöffel Kochsalz hinzu. Rühre mit dem Glasstab die Lösung an, bis sich der größte Teil des Salzes gelöst hat. Lege jeweils ein Ende des Wollfadens in ein Becherglas und lasse den Versuch mindestens einen Tag stehen. Stelle unter den Wollfaden eine Petrischale.

b) Fülle in 2 Bechergläser je 250 ml Wasser und gebe jeweils 3 Esslöffel Waschpulver hinzu. Rühre mit dem Glasstab die Lösung an, bis sich der größte Teil des Waschpulvers gelöst hat. Lege jeweils ein Ende des Wollfadens in ein Becherglas und lasse den Versuch mindestens einen Tag stehen. Stelle unter den Wollfaden eine Petrischale.

6. Beobachtung:

Nach einem Tag bildet sich am Wollfaden ein weißer Feststoff.

7. Erklärung:

Der Wollfaden saugt sich mit der Salzlösung/ Waschpulverlösung voll. Das Wasser verdunstet, es bildet sich ein Kristall aus Natriumchlorid bei Kochsalz und beim Waschpulver.

Versuchsprotokoll: Alaun- Kristall/ Kupfersulfat- Kristall züchten

1. Problemstellung:

Wie kann aus einer nicht alltäglichen Substanz ein schöner Kristall gezüchtet werden, den die Schüler mit nach Hause nehmen können?

2. Vermutung:

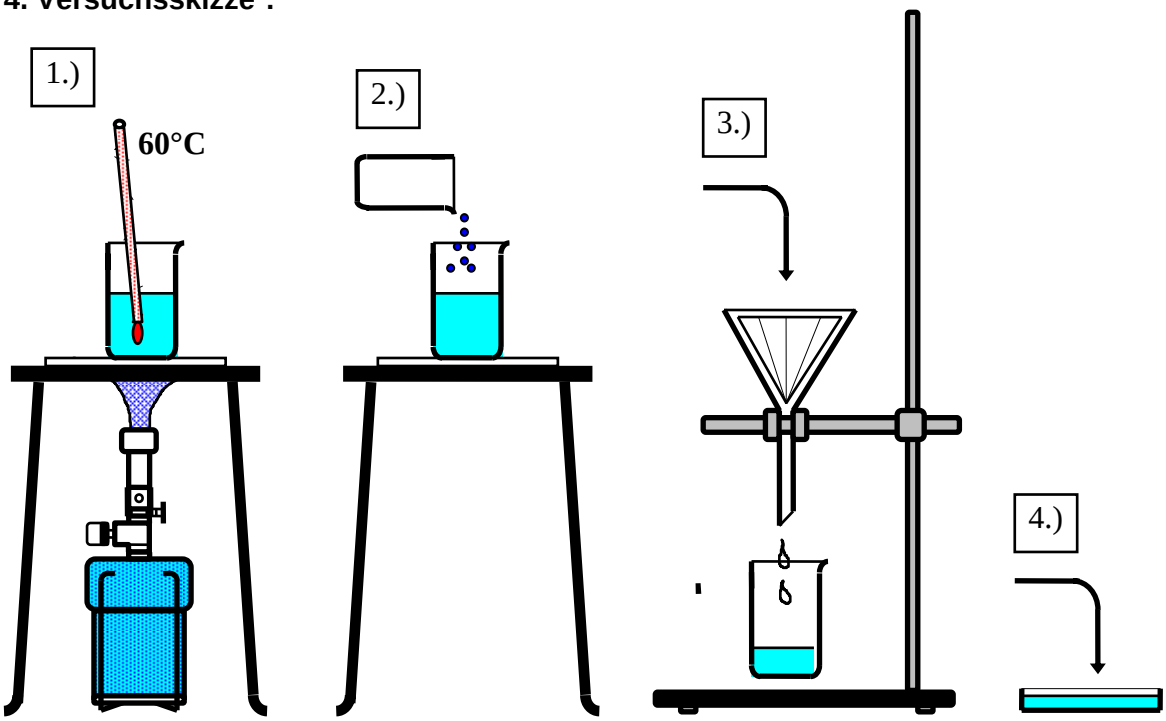
3. Materialien und Geräte:

a) Alaun (Kaliumaluminiumsulfat), 2 Bechergläser (500 ml), Trichter, Filter, dünner Faden, Petrischale, Glasstab, Bunsenbrenner, Dreifuß, Thermometer, destilliertes Wasser

b) Kupfersulfat, 2 Bechergläser (500 ml), destilliertes Wasser, Brenner, Dreifuß, Thermometer, Glasstab, Petrischale

Hinweis: Die Kristallzüchtung gelingt am besten, wenn ganz sauber gearbeitet wird. Die Bechergläser und Petrischalen sollten vor den Versuchen gewaschen und getrocknet werden.

4. Versuchsskizze[1]:



5. Versuchsdurchführung:

a) Das Alaun (16 g pro 100 ml) wird mit destilliertem Wasser bei 50° C in einem Becherglas gelöst. Diese Lösung wird in ein zweites sehr reines Becherglas gefiltert. Ein Teil der Lösung

[1] http://www.seilnacht.tuttlingen.com/

wird in eine Petrischale gegossen und der Rest aufbewahrt. Wenn sich in der Petrischale Kristalle gebildet haben wird der schönste und größte Kristall an einen Faden gebunden und in das Becherglas mit der übrigen Alaunlösung gehängt. Kleinere Kristalle sollten immer wieder entfernt werden und bei Bedarf muss gleich temperierte Alaunlösung in das Becherglas nachgegossen werden.

b) Bei diesem Versuch ist es wichtig, dass eine Schutzbrille getragen wird, da Kupfersulfat gesundheitsschädlich ist. In ein Becherglas werden 60 ml destilliertes Wasser gegeben und auf genau 60°C erhitzt. Im heißen Wasser werden 20 ml Kupfersulfat (= 30g) unter ständigem Umrühren gelöst. Es darf kein ungelöstes Salz in der Lösung schwimmen! Die heiße Lösung wird in ein zweites, sauberes Becherglas filtriert. Das Filtrat wird in eine Petrischale gegeben und für mehrere Tage an einen kühlen und ruhigen Ort gestellt.

6. Beobachtung:

a) Zunächst bilden sich in der Petrischale Kristalle, die zum Weiterzüchten verwendet werden. In dem Becherglas mit der Alaun-Lösung, in die ein Kristall gehängt wird, kann die Vergrößerung des Kristalls beobachtet werden. Wird der Versuch einige Wochen lang durchgeführt entsteht ein schöner, großer Alaun-Kristall.

b) Nach einiger Zeit wachsen in der Petrischale blaue Kristalle.

7. Erklärung:

Durch die gesättigten Lösungen wachsen die Kristalle schnell und regelmäßig.

Methodische und didaktische Überlegungen

Kompetenzerwerb durch Denk- und Arbeitsweisen

Durch das schnelle Wachstum und die Farbenpracht der Kristalle im chemischen Garten wird das Interesse der Schüler geweckt, was eine intrinsische Motivation mit sich führt.

Das Experimentieren fordert die Schüler auf, Versuche zu planen und eigenständig durchzuführen. Die Schüler müssen die Ergebnisse dokumentieren, Vermutungen überprüfen und Erklärungen finden. Folglich kann man sagen, dass affektive, psychomotorische und kognitive Fähigkeiten geschult werden.

Auf der einen Seite wird durch die Reflektion und Diskussion der Ergebnisse der individuelle Lernprozess und die damit zusammenhängende Lösungsfindung gefördert. Auf der anderen Seite stärkt das Experimentieren in Gruppen die Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit der Schüler.

Die experimentelle Vorgehensweise vermittelt somit einen naturwissenschaftlichen Zugang zu Stoffen aus dem Alltag und hält die Schüler an, mit diesen Stoffen verantwortungsvoll umzugehen.

Kompetenzerwerb durch Erschließen von Phänomenen, Begriffen und Strukturen

Durch das eigenverantwortliche Experimentieren erlangt der Schüler strukturierte Arbeitsweisen, die ihm einen sicheren Umgang mit Laborgeräten ermöglichen.

Die Selbstständigkeit bei der Durchführung von Experimenten und der Erarbeitung des Arbeitsblattes „kompetenzieren“ den Schüler. Der Schüler lernt hierbei eigene Beobachten am Phänomen vorerst in eigenen Worten auszudrücken und diese dann in die chemische Fachsprache umzusetzen.

Der Schüler erlangt durch das Mikroskopieren psychomotorische Fähigkeiten und eine naturwissenschaftliche Wahrnehmungsweise der Teilchenvorstellung. Hierbei erkennt der Schüler, dass Kristalle eine regelmäßige Anordnung besitzen. Es sollte aber zusätzlich noch herausgearbeitet werden, dass es sich hierbei um Ionen in einem Ionenverbund handelt.

KOPIERVORLAGEN/ ARBEITSBLÄTTER

Versuchsprotokoll: Chemischer Garten

1. Problemstellung:

_____

_____

2. Vermutung:

_____

_____

3. Materialien und Geräte:

Glaswanne, Spatel, 500 ml käufliches Wasserglas, 500 ml destilliertes Wasser,

Chemikalien	Farbe
Nickel(II)nitrat x 6 H_2O	
Kobalt(II)nitrat x 6 H_2O	
Kobalt(II)chlorid x 6 H_2O	
Eisen(III)chlorid x 6 H_2O	
Mangan(II)chlorid x 4 H_2O	
Eisen(III)sulfat x 7 H_2O	
Kupfernitrat x 3 H_2O	
Calziumchlorid	

4. Versuchsskizze:

5. Versuchsdurchführung:

Man nimmt 500 ml käufliches Wasserglas und mischt dieses mit destilliertem Wasser im Verhältnis 1:1. Die verdünnte Wasserglaslösung wird in eine Glaswanne eingefüllt und die einzelnen Kristalle werden mit einem Spatel auf den Boden der Wanne geworfen.

6. Beobachtung:

_____

_____

7. Erklärung:

_____

8. Entsorgung:

Nach dem Versuch muss die Glaswanne mit verdünnter Natronlauge gereinigt werden.

Versuchsprotokoll: Züchten von Kristallen mit alltäglichen Stoffen (Kochsalz und Waschmittel)

1. Problemstellung:

_____

_____

2. Vermutung:

_____

_____

3. Materialien und Geräte:

4 Bechergläser (500 ml), 2 Wollfäden (ca. 30 cm lang und nicht wasserabweisend), 6 Esslöffel Kochsalz, 6 Esslöffel Waschpulver, 2 Petrischalen, Glasstab

4. Versuchsskizze:

5. Versuchsdurchführung:

a) Fülle in 2 Bechergläser je 250 ml Wasser und gebe jeweils 3 Esslöffel Kochsalz hinzu. Rühre mit dem Glasstab die Lösung an, bis sich der größte Teil des Salzes gelöst hat. Lege jeweils ein Ende des Wollfadens in ein Becherglas und lasse den Versuch mindestens einen Tag stehen. Stelle unter den Wollfaden eine Petrischale.

b) Fülle in 2 Bechergläser je 250 ml Wasser und gebe jeweils 3 Esslöffel Waschpulver hinzu. Rühre mit dem Glasstab die Lösung an, bis sich der größte Teil des Waschpulvers gelöst hat. Lege jeweils ein Ende des Wollfadens in ein Becherglas und lasse den Versuch mindestens einen Tag stehen. Stelle unter den Wollfaden eine Petrischale.

6. Beobachtung:

_____

_____

_____

7. Erklärung:

_____

_____

Versuchsprotokoll: Alaun- Kristall/ Kupfersulfat- Kristall züchten

1. Problemstellung:

_____

_____

2. Vermutung:

_____

_____

_____

3. Materialien und Geräte:

a) Alaun (Kaliumaluminiumsulfat), 2 Bechergläser (500 ml), Trichter, Filter, dünner Faden, Petrischale, Glasstab, Bunsenbrenner, Dreifuß, Thermometer, destilliertes Wasser

b) Kupfersulfat, 2 Bechergläser (500 ml), destilliertes Wasser, Brenner, Dreifuß, Thermometer, Glasstab, Petrischale

Hinweis: Die Kristallzüchtung gelingt am besten, wenn ganz sauber gearbeitet wird. Die Bechergläser und Petrischalen sollten vor den Versuchen gewaschen und getrocknet werden.

4. Versuchsskizze:

5. Versuchsdurchführung:

a) Das Alaun (16 g pro 100 ml) wird mit destilliertem Wasser bei 50° C in einem Becherglas gelöst. Diese Lösung wird in ein zweites sehr reines Becherglas gefiltert. Ein Teil der Lösung wird in eine Petrischale gegossen und der Rest aufbewahrt. Wenn sich in der Petrischale Kristalle bebildet haben wird der schönste und größte Kristall an einen Faden gebunden und in das Becherglas mit der übrigen Alaunlösung gehängt. Kleinere Kristalle sollten immer wieder entfernt werden und bei Bedarf muss gleich temperierte Alaunlösung in das Becherglas nachgegossen werden.

b) Bei diesem Versuch ist es wichtig, dass eine Schutzbrille getragen wird, da Kupfersulfat gesundheitsschädlich ist. In ein Becherglas werden 60 ml destilliertes Wasser gegeben und auf genau 60°C erhitzt. Im heißen Wasser werden 20 ml Kupfersulfat (= 30g) unter ständigem Umrühren gelöst. Es darf kein ungelöstes Salz in der Lösung schwimmen! Die heiße Lösung wird in ein zweites, sauberes Becherglas filtriert. Das Filtrat wird in eine Petrischale gegeben und für mehrere Tage an einen kühlen und ruhigen Ort gestellt.

6. Beobachtung:

_____

_____

_____

7. Erklärung:

_____

_____

_____

Quellenangaben:

- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport (Hrsg.): Bildungsplan für Realschulen, Stuttgart 2004.
- www.chemie-master.de/lex/exp/c01.html
- Bäuerle, W., Hoppe, B., Menzel, P. (Hrsg.): Umwelt: Chemie- Ausgabe für Baden-Württemberg, Stuttgart 2000.
- Cieplik, D., Freundner-Huneke, I., Mathias, e., Tegen, H. (Hrsg.): ‚Erlebnis Naturwissenschaft 2 – Ein Lehr- und Arbeitsbuch Baden-Württemberg, Braunschweig 2004.