

# Osmose: "Chemischer Garten"



Chemie

Anorganische Chemie

Säuren, Basen, Salze



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f116fe426112d0003db5e51>



## Lehrerinformationen

### Anwendung



Chemischer Garten

Bei diesem Experiment werden in eine Natriumsilicatlösung farbige Schwermetallsalze gegeben. Diese Salze fallen als Niederschlag aus und bilden ein pflanzenähnliche Struktur.

Das Prinzip basiert, dass Silicate andere Schwermetallsalze umhüllen und eine Membran bilden. Diese Membran ist nur für Wasser, aber nicht für Salzionen durchlässig. Daher ist die Konzentration der Ionen innerhalb der Membran größer, weshalb das Wasser nun durch die Membran diffundiert. Damit steigt der Druck innerhalb der Membran an. Diese bricht auf, wobei Salzionen austreten und mit vorhandenen Silicate wieder eine neue Membran bilden und in dessen Folge sich ein pflanzenartiges Gebilde ausbildet.

## Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

### Vorwissen



Für den Versuch sollte bekannt sein, dass Anionen und viele Schwermetall-Ionen schwerlösliche Verbindungen bilden und in wässriger Lösung als sogenannter Niederschlag ausfallen. Weiterhin sollte das Wirkungsprinzip einer semipermeablen Membran bekannt sein, die nur für eine Spezies durchlässig ist.

### Prinzip



Die Silicationen (Anionen), bilden mit vielen Schwermetall-Kationen schwerlösliche Verbindungen. In wässrigen Lösungen lösen sich Schwermetallsalze auf beginnen und bilden mit dem Silicat eine Hülle bzw. Membran, die nur für Wasser, nicht aber für Ionen durchlässig ist. Daher diffundiert Wasser ein, wobei der Druck innerhalb der Membran erhöht. Daher verläuft die Bildung des "chemischen Garten" umso schneller, je leichter das Schwermetallsalz löslich ist.

## Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

### Lernziel



Dieser Versuch zeigt, dass unterschiedliche Salze in der Silicatlösung pflanzenartige Strukturen ausbilden. Die Kationen der Metallsalze reagieren mit den Silicat-Anionen zu einer Hülle bzw. Membran. Diese semipermeable Membran ist wasserdurchlässig, weshalb innerhalb der Hülle aufgrund der Diffusion von Wasser der Druck höher als außerhalb der Hülle ist. Durch den steigenden Druck platzt die Hülle, wobei weitere Kationen austreten und wieder eine (weitere) Hülle bilden.

### Aufgaben



In diesem Versuch geben die Schüler in eine Natriumsilicatlösung unterschiedliche Schwermetallsalze hinzu. Dabei kommt es zur Bildung eines sogenannten "Chemischen Gartens".

Dieser Versuch kann eigenständig innerhalb der Thematik "Eigenschaften von Salzen" eingesetzt werden. Er lässt sich aberebenso unter dem Stichwort "Diffusion" nutzen oder auch bei dem Thema "Reaktion von Salzen mit Salzen" verwenden.

## Sicherheitshinweise

PHYWE



### Gefahren

- Schwermetallsalze sind gesundheitsschädlich. Nicht verschlucken! Nicht in Kontakt mit der Haut bringen!
- Nach dem Versuch die Hände gründlich waschen!
- Schutzbrille während dem Versuch aufsetzen

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

PHYWE



## Schülerinformationen

## Motivation

PHYWE



Chemischer Garten

Die Bildung sogenannter "Chemischer Gärten" zeigt auf sehr anschauliche Weise, wie Kristallbildung und Diffusion wirken. Die zu einer Silikatlösung zugegebenen Schwermetallsalze lösen sich im Wasser auf. Dabei bilden die Metallionen mit den Silicatanionen schwerlösliche Verbindungen in der Regel mit charakteristischer Färbung. Außerdem bilden sich pflanzenartige Strukturen, je nach Zugabe mit unterschiedlicher Färbung.

## Aufgaben

PHYWE



Erschaffe einen chemischen Garten

- Stelle aus Salzkristallen einen "chemischen Garten" her. Gib dazu Metallsalze in eine Natriumsilicatlösung.
- Beobachte dabei, wie sich unterschiedliche Salze in Natriumsilicatlösung lösen.
- Beobachte dabei, ob und wie Farbveränderungen auftreten.

## Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Eisen(III)-chlorid-6-Hydrat, 250 g	30069-25	1
2	Kupfer(II)-sulfat-5-Hydrat, 250 g	30126-25	1
3	Zinksulfat Heptahydrat, 250 g	30249-25	1
4	Mangan(II)-chlorid, 250 g	31556-25	1
5	Natronwasserglaslösung 500 ml	31653-50	1
6	Pulverspatel, Stahl, l = 150 mm	47560-00	1
7	Spritzflasche, 250 ml, Kunststoff	33930-00	1
8	Becherglas, Boro, niedrige Form, 250 ml	46054-00	1
9	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
10	Glasrührstab, Boro, l = 200 mm, d = 5 mm	40485-03	1
11	Pinzette, l = 160 mm, gerade, stumpf	64610-02	1
12	Wasser, destilliert, 5 l	31246-81	1

## Aufbau

PHYWE



Gib in das Becherglas etwa 100 ml Natronwasserglaslösung (Abb. links oben) und etwa die gleiche Menge destilliertes Wasser.



Vermische beide Komponenten gut miteinander (Abb. links unten)

## Durchführung

Nimm die Natriumsilicatlösung (Abb. 1) und gib mit der Pinzette einen größeren Kristall eines Salzes vorsichtig in die Lösung (Abb. 2). Falls nötig, führe ihn mit dem Glasstab bis zum Boden des Gefäßes. Gib nacheinander Kristalle der anderen Salze in die Lösung, achte darauf, dass sie NICHT direkt nebeneinander liegen (Abb. 3)



Abb.1: Natriumsilicatlösung



Abb. 2: Zugabe Salzkristall



Abb. 3: Wachstum

PHYWE



# Protokoll

## Aufgabe 1

PHYWE

Notiere deine Beobachtungen

Die zugegebenen [redacted] sinken auf den Boden. Dort tritt eine [redacted] ein, wobei aus den Kristallen [redacted] Gebilde nach oben wachsen. Die [redacted] zeigt, dass hier eine [redacted] stattgefunden hat. Schwermetallsalze reagieren mit den [redacted] unter Bildung eines farbigen Feststoffes.

- Farbveränderung
- Verfärbung
- Silicationen
- chemische Reaktion
- Salzkristalle
- pflanzenartige

Überprüfen

## Aufgabe 2

PHYWE

Ziehe die Schlussfolgerungen aus den Beobachtungen.

- Das Kristallwachstum kann nur durch einen Unterdruck hervorgerufen werden.
- In Natriumsilicatlösung verhalten sich die Salze anders als in reinem Wasser.
- Die Natriumsilicatlösung enthält selbst kein Wasser

 Überprüfen



Zugabe von Salzkristallen

## Aufgabe 3

PHYWE

Erläutere anhand des Versuches die Begriffe Osmose und Diffusion

ist die selbständige Ausbreitung von Teilchen in dem ihnen zur Verfügung stehenden Raum. Hier  die Wasserteilchen durch die entstandene Hüllwand. Diese  durch eine halbdurchlässige Wand nennt man .

 Überprüfen



Chemischer Garten

Folie	Punktzahl / Summe
Folie 13: Beobachtung der Salzkristalle	<b>0/6</b>
Folie 14: Zugabe von Salzkristallen	<b>0/1</b>
Folie 15: Osmose und Diffusion	<b>0/4</b>

Gesamtsumme

 0/11 Lösungen Wiederholen**10/10**