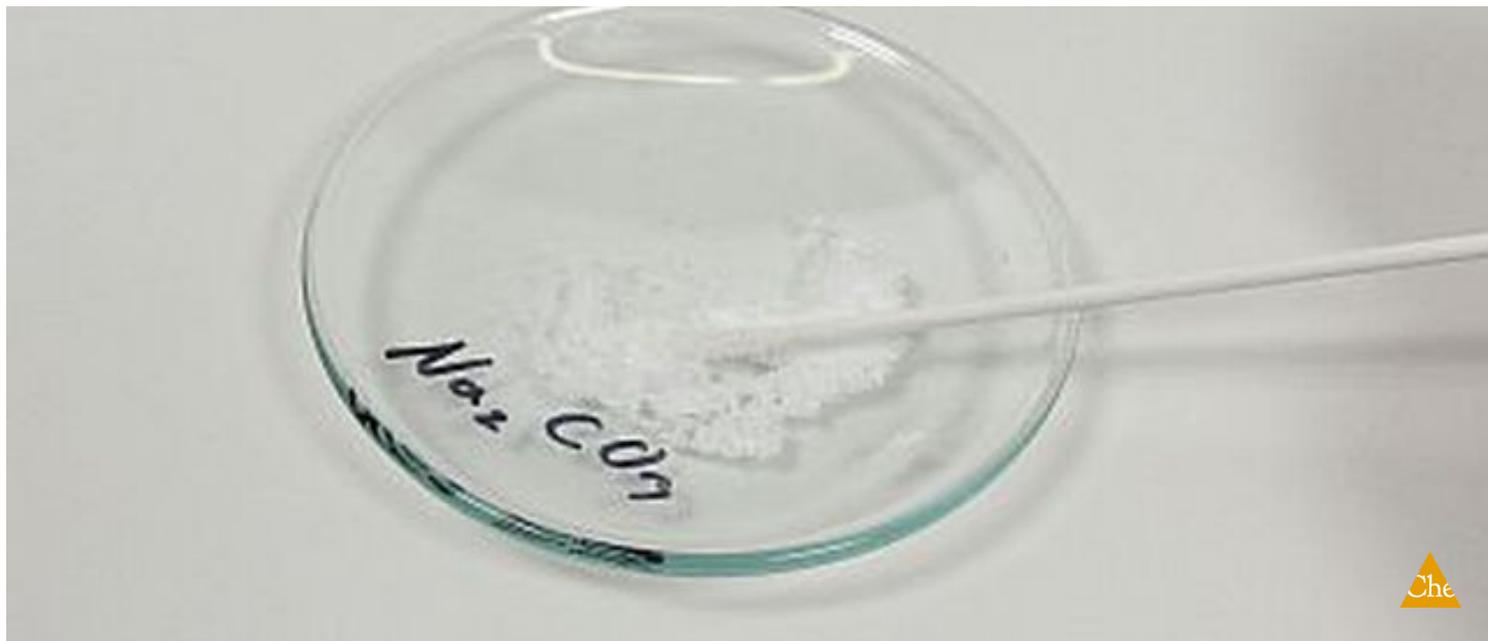


Kalknatronglasperlen



Chemie

Anorganische Chemie

Chemie der Metalle



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

20 Minuten



Lehrerinformationen

Anwendung



Glas aus Natronkalk

Glas ist heute ein wichtiges Material, nicht nur im Haushalt, sondern auch in der Technik. Je nach Einsatz gibt es eine Vielzahl von Glasarten, u.a. Kalk-Natron-Glas. Wie die Bezeichnung "Kalk-Natron-Glas" bereits vermuten lässt, sind die Hauptbestandteile neben Siliciumdioxid vor allem Natron und Kalk.

Kalk-Natron-Glas ist das Ausgangsmaterial für die überwiegende Zahl aller industriell hergestellten Gläser und Fenster. Kalk-Natron-Glas wird auch als "einfaches Glas" bezeichnet, da es sehr einfach herzustellen ist. In diesem Versuch wird daher modellhaft die Herstellung von Kalk-Natron-Glas untersucht.

Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



Dieser Versuch ist als Einstiegsversuch in die Thematik "Glas und Glasherstellung" konzipiert.

Da hier eher ein Grundverständnis für Stoffe vermittelt werden soll, sind keinerlei Vorkenntnisse nötig.

Prinzip



Bei Glas handelt es sich um einen amorphe, nicht-kristallinen Feststoff. Glas wird dabei durch Schmelzen von Feststoffen hergestellt. Das Glas wird dabei durch sogenannte Netzwerkbilder aufgebaut, diese Netzwerkbildner sind in der Regel Siliciumdioxid oder Boroxid.

In der Flamme eines Gasbrenners schmelzen diese Stoffe zu Glas. Bei Kalk-Natron-Glas werden Natriumcarbonat (Natron), Calciumcarbonat (Kalk) und Siliciumdioxid (Quarzmehl / Sand) miteinander vermengt und eine Schmelze erzeugt.

Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



- Glas ist eine erstarrte Schmelze aus Metalloxiden und Siliziumdioxid.
- Glas wird auf einfache Weise durch Schmelzen einer Mischung aus Calciumcarbonat, Natriumcarbonat und Quarzsand hergestellt.

Aufgaben



- In diesem Versuch wird Glas auf einfache Weise durch Schmelzen einer Mischung aus Calciumcarbonat, Natriumcarbonat und Quarzsand hergestellt.
- Dazu werden Calciumcarbonat und Natriumcarbonat in einer Brennerflamme geschmolzen und anschließend noch mit Quarzmehl vermengt.

Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

PHYWE
excellence in science

Hinweise



- Bei dem hier in Miniaturform hergestellten Glas handelt es sich um Kalk-Natron-Glas, das von seiner Zusammensetzung her zu den einfachsten Gläsern gehört.
- Die hier vorgestellte Glasherstellungsart dient als einfache Einführung in die Glasherstellung.
- Sollte die Durchführung dieser Versuche zu aufwendig oder der Schülergruppe nicht angemessen sein, kann die Herstellung der dort beschriebenen Glasarten mit geringfügigen Modifizierungen wie in diesem Versuch durchgeführt werden. Statt des Magnesiastäbchens ist auch eine Magnesiumrinne verwendbar.

Sicherheitshinweise

PHYWE
excellence in science

- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.
- Quarzstaub darf nicht in die Augen gelangen! Staub nicht einatmen! Schutzbrille tragen!

Anmerkungen zu den Schülerversuchen

- Der Brenner muss auf heißeste Flamme gestellt sein.
- Achten Sie darauf, dass das Magnesiastäbchen in die heiße Brennerzone über dem Kegel gehalten wird. Nach Bildung einer annähernd durchsichtigen Perle sollte der Versuch beendet werden.



Schülerinformationen

Motivation



Typisches Kalk-Natron-Glas

Glas ist ein wichtiger Ausgangsstoff zur Herstellung vieler Produkte wie Fenster oder Trinkgläser. Fast alle Gläser bestehen überwiegend aus Siliciumdioxid. Je nach Zugabe weiterer Bestandteile unterscheidet man verschiedene Glasarten, wie beispielsweise das Kalk-Natron-Glas und Borosilicat-Glas. Wie der Name schon sagt, wird dieses Glas aus Siliciumdioxid, Natron und Kalk hergestellt.

Kalk-Natron-Glas ist das Ausgangsmaterial für die überwiegende Zahl aller industriell hergestellten Gläser und Fenster. Kalk-Natron-Glas wird auch als "einfaches Glas" bezeichnet, da es sehr einfach herzustellen ist. In diesem Versuch wird daher modellhaft die Herstellung von Kalk-Natron-Glas untersucht.

Aufgaben

- Stelle Kalk-Natron-Glas her.
- Schmelze dazu Natriumcarbonat, Calciumcarbonat und Quarzmehl in einer Brennerflamme.
- Was ist der Hauptbestandteil von Glas? Beantworte dazu die Frage rechts
- Notiere deine Beobachtungen im Protokoll.

Stelle Kalk-Natron-Glas her

Was ist mengenmäßig der Hauptbestandteil von Kalk-Natron-Glas?

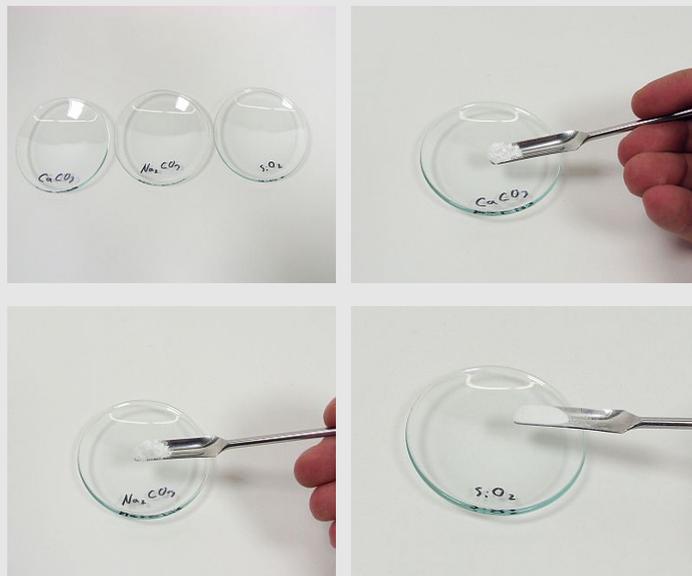
Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Uhrglasschale, d = 60 mm	34570-00	3
2	Laborschreiber, wasserfest, schwarz	38711-00	1
3	Magnesiastäbchen, 25 Stk., 1 Set	CHE-881250592	1
4	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
5	Pulverspatel, Stahl, l = 150 mm	47560-00	1
6	Calciumcarbonat, Pulver, 500 g	30052-50	1
7	Natriumcarbonat, wasserfrei, 250g	30154-25	1
8	Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00	1
9	Quarzsand (Seesand, gereinigt), 1000 g	30220-67	1

Aufbau

PHYWE
excellence in science

- Nimm einen Gasbrenner und drei Uhrglasschalen.
- Beschrifte die Uhrglasschalen mit CaCO_3 , Na_2CO_3 , SiO_2 .
- Stelle den Brenner sowie die benötigten Materialien auf die Arbeitsplatte.
- Gib eine Spatelspitze Calciumcarbonat, Natriumcarbonat und Quarzmehl auf die entsprechend markierten Uhrgläser.
- Beachte dazu die Abbildungen rechts.



Durchführung

PHYWE
excellence in science

- Entzünde den Brenner, öffne die Luftzufuhr vollständig, so dass eine möglichst heiße Flamme entsteht. Bringe den vorderen Teil des Magnesiastäbchens zum Glühen. Tauche die glühende Spitze in das Natriumcarbonat, sodass Substanz haften bleibt (siehe Abbildung rechts oben), bringe diese in der Flamme zum Schmelzen, bis sich eine Perle bildet.
- Drehe hierbei ständig das Stäbchen, damit keine Substanz abtropft. Tauche die entstandene Perle in das Calciumcarbonat und erhitze erneut, bis beide Substanzen zu einer einheitlichen Masse verschmolzen sind (siehe Abbildung rechts unten).
- Nimm mit der neu entstandenen Perle Quarzmehl auf und verschmilz dieses mit den anderen beiden Substanzen. Wiederhole jetzt die drei Schmelzvorgänge bis eine größere und klare Perle entstanden ist.



PHYWE
excellence in science

Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE
excellence in science

Was beobachtest du, wenn das Natriumcarbonat zusammen mit dem Calciumcarbonat schmilzt?

Was beobachtest du bei der Zugabe von Quarzmehl (Siliciumdioxid)?

Beobachtung Bildung der Schmelze

Beobachtungen Zugabe Quarzmehl

Aufgabe 2

PHYWE
excellence in science

Welche andere Glasart wird häufig verwendet?

Argonglas

Neonglas

Borsilicatglas

Welche dieser "Stoffe" sind Bestandteile von Kalk-Natron-Glas

 Natriumcarbonat Borsäure Siliciumdioxid Bleicarbonat Kalk Check

Aufgabe 3

PHYWE
excellence in science

Begründe anhand der physikalischen Definition, warum Glas im Gegensatz zu einem Kristall unregelmäßig zerspringt.

Einfaches Glas besteht aus es gibt aber keine einheitliche Zusammensetzung.

Glas ist im physikalischen Sinn eine .

Da Glas eine Schmelze darstellt, haben sich die Ionen noch nicht zu einem (Kristall-)Gitter geordnet. Glas ist deshalb , es zerspringt also unregelmäßig.

erstarnte Schmelze

regelmäßigen

amorph

Siliziumdioxid

erstarnte

 Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 9: Bestandteile von Kalk-Natron-Glas	0/1
Folie 15: Mehrere Aufgaben	0/4
Folie 16: Eigenschaften von Glas	0/5

Gesamtsumme  0/10

 Lösungen

 Wiederholen

 Text exportieren