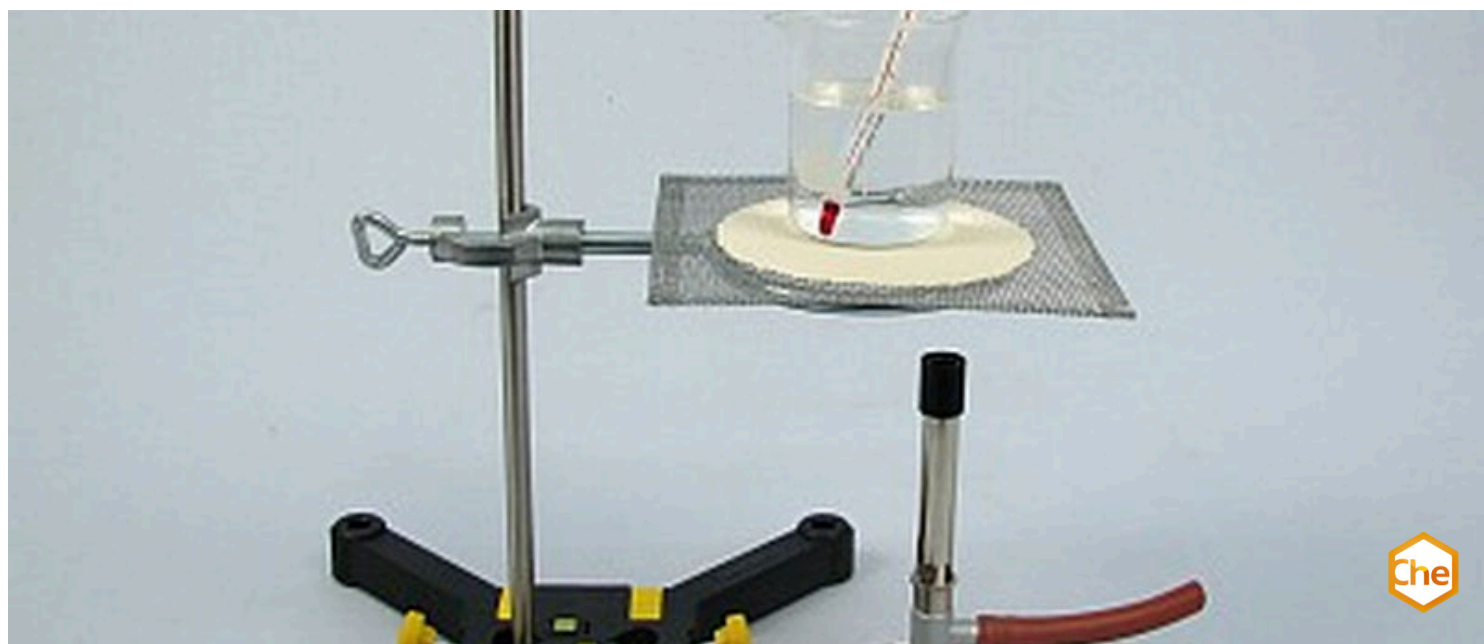


Schmelzpunktserniedrigung / Siedepunktserhöhung



Physik

Wärmelehre / Thermodynamik

Aggregatzustände

Chemie

Allgemeine Chemie

Aggregatzustände



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

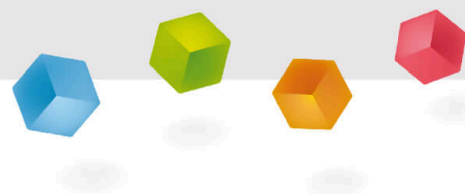
10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f107547054f090003d3c6d7>

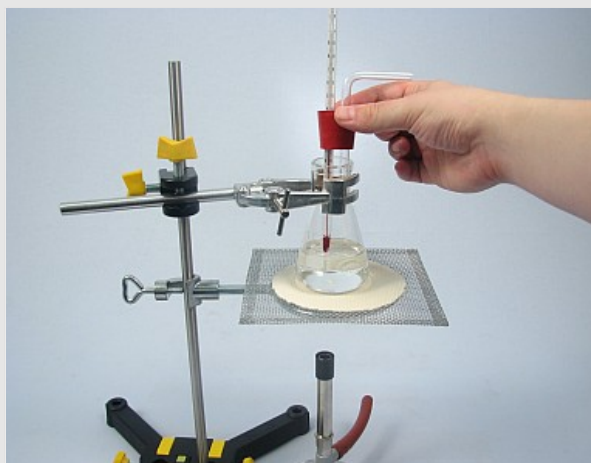
PHYWE

Lehrerinformationen



Anwendung

PHYWE



Siedepunktbestimmung einer Lösung

Lösungen haben einen höheren Siedepunkt und einen niedrigeren Schmelzpunkt als die reinen Lösungsmittel. Die Verschiebung der Schmelz- und Siedepunkte beruht auf der Wechselwirkung zwischen Lösungsmittelteilchen und gelöstem Stoff.

In diesem Versuch wird der Schmelz- und Siedepunkt wässriger Salzlösungen bestimmt, indem die Siede- und Schmelztemperatur von reinem Wasser mit verschiedenen Mengen Salzzugaben gemessen wird.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



- Salze lassen sich in bestimmten Lösungsmittel, wie z.B. Wasser, lösen. Dabei lösen die Wassermoleküle die ursprünglichen Bindungen der kristallin angeordneten Salzmoleküle auf.
- Salze bestehen aus Anionen und Kationen, die über eine ionische Bindung miteinander verbunden sind.

Prinzip



- Durch die Zugabe von Salz werden die Wassermoleküle gehindert in die Gasphase überzugehen. Dies wird durch zwischenmolekulare Wechselwirkungen zwischen den Lösungsmittelteilchen und den gelösten Teilchen des jeweiligen Salzes bedingt (Raoult'sches Gesetz).
- Es kondensieren also mehr Teilchen als verdampfen, da die gelösten Teilchen nicht mit in die Gasphase übergehen.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



- Wenn ein Salz in ein Lösungsmittel gegeben wird und sich das Salz löst, so erhöht sich der Siedepunkt der Lösung (im Vergleich zum reinen Lösungsmittel), während der Gefrierpunkt abnimmt.
- Die gelösten Salzteilchen hindern die Wassermoleküle durch zwischenmolekulare Anziehungskräfte daran, in die Gasphase überzugehen. Dadurch muss mehr Energie aufgewendet werden, damit die Lösung zu kochen beginnt.

Aufgaben



- Der Schmelz- und Siedepunkt wässriger Salzlösungen wird bestimmt.
- Dazu wird der Siedepunkt von reinem Wasser gemessen und anschließend jeweils nach der Zugabe einer bestimmten Menge an Kochsalz.
- Die Schüler sollen nach dem Versuch erklären, warum im Winter die Straßen mit Salz gestreut werden.

Sicherheitshinweise

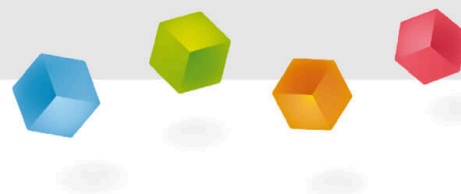
PHYWE



- Beim Erhitzen des Wasser können Spritzer entstehen, die zu schweren Verbrennungen führen können.
- Schutzbrille benutzen !
- Beim Umgang mit dem Gasbrenner ist mit Vorsicht zu arbeiten !
- Alle potentiellen Zündquellen müssen vor der Benutzung des Gasbrenners entfernt werden !
- 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

Schülerinformationen



Motivation

PHYWE



Gefahren beim Fahren auf einem rutschigen Untergrund.

Durch Glatteis und schwere Schneestürme kann es im Winter zu schweren Verkehrsunfällen kommen. Um dieser Gefahr vorzubeugen, wird oftmals "Streusalz" auf das Glatteis bzw. die Schneeschicht gestreut, welches in jedem Baumarkt erhältlich ist.

Bereits vor jedem schweren Schneesturm beginnen Menschen damit, ihre Einfahrten oder andere häufig genutzte Straßen mit Streusalz zu bestreuen, um diese auch noch nach dem Einsetzen des Schneesturms nützen zu können. Doch wieso benutzen Menschen gerade Streusalz für Schnee- und Eisschichten?

Im Rahmen dieses Schülerversuchs wird die Auswirkung von Zugabe eines Salzes auf den Schmelz- sowie Siedepunkt von Wasser untersucht.

Aufgaben

PHYWE

- Stelle den Schmelz- und Siedepunkt wässriger Salzlösungen fest.
- Notiere deine Beobachtungen in allgemeiner Form und notiere die gemessenen Schmelz- sowie Siedepunkte in Tabelle 1.
- Formuliere das Ergebnis in allgemeiner Form in einem Merksatz und erkläre anschließend die Veränderung der Siede- und Schmelzpunkte auf atomarer Ebene.
- Erläutere, warum im Winter die Straßen mit Salz gestreut werden.

Der Lösungsvorgang eines Salzes in Wasser.

Eine wässrige Kochsalzlösung hat im Vergleich zu Wasser

einen höheren Siedepunkt

einen niedrigeren Siedepunkt

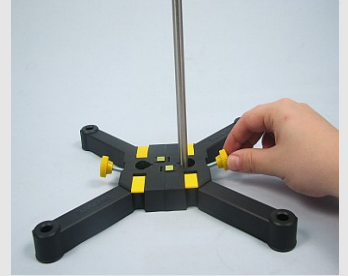
Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
2	Handschuhe, Gummi, Größe M, Paar	39323-00	1
3	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, $d \leq 14 \text{ mm}$	02001-00	1
4	Stativstange Edelstahl, $l = 370 \text{ mm}$, $d = 10 \text{ mm}$	02059-00	1
5	Pulverspatel, Stahl, $l = 150 \text{ mm}$	47560-00	1
6	Stativring, mit Muffe, $d = 100 \text{ mm}$	37701-01	1
7	Drahtnetz mit Keramik, $160 \times 160 \text{ mm}$	33287-01	1
8	Glasrührstab, Boro, $l = 200 \text{ mm}$, $d = 5 \text{ mm}$	40485-03	1
9	Becherglas, Boro, niedrige Form, 150 ml	46060-00	1
10	Laborthermometer, $-10 \dots +110^\circ\text{C}$, $l=180\text{mm}$, Tauchschaft 50mm	38005-02	1
11	Laborbecher, Kunststoff (PP), 100 ml	36081-00	1
12	Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00	1
13	Natriumchlorid, 250 g	30155-25	1

Aufbau (1/2)

PHYWE

- Baue das Stativ aus dem Stativfuß und der Stativstange nach Abb. links oben und Abb. rechts oben auf.
- Befestige den Stativring an der Stativstange (Abb. links unten) und lege das Drahtnetz auf ihn (Abb. rechts unten).
- Prüfe das Stativ abschließend auf Festigkeit sowie Stabilität.
- Stelle das Stativ nur auf ebenen Untergründen auf.



Aufbau (2/2)

PHYWE



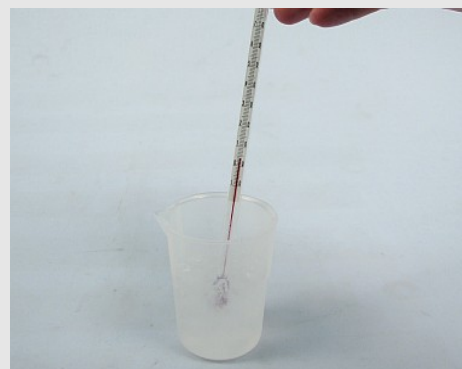
- Fülle das Becherglas mit 50 ml Wasser (Abb. links oben).
- Stelle das Becherglas auf das Drahtnetz.
- Beachte das das Becherglas stabil auf dem Drahtnetz positioniert ist.
- Gehe vorsichtig mit dem Gasbrenner um und entferne vor der Benutzung des Gasbrenners alle potentiellen Zündquellen !

Durchführung (1/2)

PHYWE

Gib in das Eiswasser fünf Spatel Kochsalz (Abb. links), rühre etwas mit dem Glasstab um (Abb. mittig) und miss nach zweiminütiger Wartezeit erneut die Temperatur des Eiswassers (Abb. rechts).

Gib hiernach noch einmal 5 Spatel Kochsalz in das Eiswasser, miss danach wie eben die Temperatur und trage die Werte Im Protokoll in die Tabelle ein.

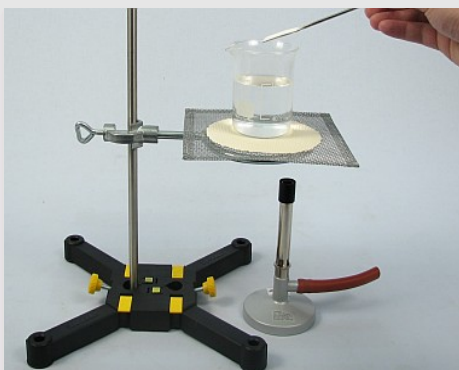


Durchführung (2/2)

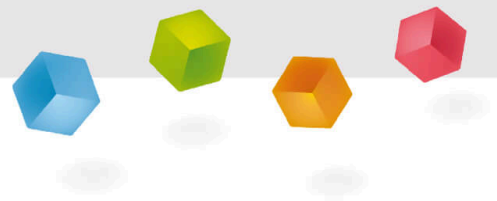
PHYWE

Miss die Temperatur des zum Kochen gebrachten Wassers (Abb. links). Gib danach zwei Spatel Kochsalz hinzu (Abb. mittig) und rühre mit dem Glasstab um (Abb. rechts).

Miss die Temperatur sobald das Wasser erneut beginnt zu kochen. Füge dann nochmals zwei Spatel Kochsalz hinzu und miss nach Umrühren erneut die Siedetemperatur.



PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE



Notiere deine Beobachtungen in allgemeiner Form !

Aufgabe 2

PHYWE



Gemessene Schmelztemperaturen

Versuch	gemessene Temperatur
reines Wasser	
einmalige Zugabe Kochsalz	
nochmalige Zugabe Kochsalz	

Aufgabe 3

PHYWE



Gemessene Siedetemperaturen

Versuch	gemessene Temperatur
reines Wasser	
einmalige Zugabe Kochsalz	
nochmalige Zugabe Kochsalz	

Aufgabe 4

PHYWE



Herrkömmliches Kochsalz im Salzstreuer

Vervollständige den Lückentext !

Nach der Zugabe von Kochsalz in Wasser, sich dies schnell und vollständig. Die Messungen ergaben, dass der Schmelzpunkt des Wasser wurde und der Siedepunkt wurde. Folglich ist notwendig, um die Wassermoleküle von der flüssigen in die Phase zu überführen.

✓ Überprüfen

Aufgabe 5

PHYWE

Der Schmelzpunkt einer Lösung ist deshalb niedriger als der der entsprechenden Lösung, da

die gelösten Teilchen das Zusammentreten der Lösungsmittelteilchen zu einem Kristall erschweren.

die gelösten Teilchen Wärmeenergie freisetzen und das Eis zum Schmelzen bringen.

Der Siedepunkt einer Lösung ist deshalb höher als der der entsprechenden Lösung, da

- ☐ mehr Teilchen kondensieren als verdampfen, da die gelösten Teilchen nicht in die Gasphase übergehen.
- ☐ mehr Energie aufgewendet werden muss, damit die Salze in dem Lösungsmittel gelöst werden können.

✓ Überprüfen

Aufgabe 6

PHYWE



Erläutere, warum die Straßen im Winter mit Salz gestreut werden.

Folie

Punktzahl / Summe

Folie 8: Natriumchlorid in Wasser

0/1



Folie 18: Kochsalz in Wasser

0/5

Folie 19: Mehrere Aufgaben

0/2

Gesamtsumme

 0/8 Lösungen Wiederholen Text exportieren