

Sublimation



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/5f107335054f090003d3c6a8>

PHYWE

Lehrerinformationen



Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Im Chemieunterricht lernen Schüler die drei klassischen Zustandsformen (fest, flüssig, gasförmig) kennen. Bestimmte Stoffe gehen direkt aus dem festen in den gasförmigen Aggregatzustand über, ohne sich zu verflüssigen. Dieser Vorgang bzw. seine Umkehrung wird als Sublimation bzw. Resublimation bezeichnet.

Anwendungsbeispiele sind Trockeneis (Sublimation), wobei das gefrorene, feste Kohlenstoffdioxid beim Erwärmen gasförmig wird, ohne dabei zu Schmelzen. Weitere Anwendungen sind die Gefriertrocknung von Lebensmitteln (z. B. Trockenhefe, Instantkaffee) oder die Sublimation von Iod.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten mit den Zustandformen (Aggregatzustände) und dessen Übergänge vertraut sein. Typischerweise werden feste Stoffe beim Erwärmen flüssig und gehen (bei weiterem Erwärmen) in den gasförmigen Zustand über. Dennoch gibt es Stoffe, die beim Erwärmen direkt vom festen Zustand in den gasförmigen Zustand übergehen (z.B. Kohlenstoffdioxid)

Prinzip



In diesem Versuch wird Benzoesäure verwendet. Bei Raumtemperatur liegt Benzoesäure im festen Zustand vor. Durch das Erhitzen geht der Stoff in einen gasförmigen Aggregatzustand übergeht (= Sublimation). Nach der Abkühlung ändert Benzoesäure wieder den Aggregatzustand (= Resublimation) und wird fest.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



In diesem Versuch beobachten die Schüler, dass Stoffe beim Erwärmen auch direkt vom festen Zustand in den gasförmigen Zustand übergehen können. Dieser Übergang eines Stoffes aus dem festen in den gasförmigen Aggregatzustand, ohne dabei flüssig zu werden, wird als Sublimation bezeichnet. Der umgekehrte Vorgang, vom gasförmigen in den festen Zustand, wird als Resublimation bezeichnet.

Aufgaben



Am Beispiel von Benzoesäure wird in diesem Versuch der Vorgang der Sublimation bzw. der Resublimation untersucht. Dabei werden die Veränderung von Benzoesäure beim Erhitzen/Abkühlen beobachtet.

Die Begriffe Sublimation/Resublimation sind den Schülern meist nicht geläufig und müssen im Unterrichtsgespräch eingeführt werden. Erst hiernach ist eine sinnvolle Versuchsdurchführung möglich.

Sicherheitshinweise

PHYWE

Gefahren



- Benzoesäure wirkt reizend auf die Augen. Kontakt mit Augen vermeiden!
- Schutzbrille aufsetzen!
- Nach dem Experiment den Raum gut lüften!

Methodische Bemerkungen

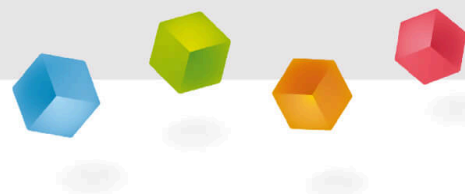
Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht. Achten Sie darauf, dass die Schüler die Brennerflamme möglichst klein stellen und mit möglichst kleinen Mengen an Benzoesäure arbeiten.

Entsorgung

Die Benzoesäure im Becherglas kann in Aceton gelöst und dann in den Sammelbehälter für brennbare organische Substanze gegeben werden.

PHYWE

Schülerinformationen



Motivation

PHYWE



Winter im Thüringen 2010

Jeder kennt die klassischen Aggregatzustände (fest, flüssig, gasförmig) sowie die Übergänge zwischen den Aggregatzuständen. Normalerweise gehen feste Stoffe beim Erwärmen erst in den flüssigen und anschließend in den gasförmigen Zustand über.

Können Stoffe aus dem festen Aggregatzustand aber auch direkt in den gasförmigen Zustand übergehen?

In diesem Versuch untersuchst du, wie sich die Aggregatzustände beim Erwärmen ändern und wie Benzoesäure beim Erwärmen vom festen Zustand direkt in den gasförmigen Zustand übergeht.

Aufgaben

PHYWE



Kann man einen Feststoff beim Erwärmen direkt vom festen in den gasförmigen Zustand bzw. umgekehrt übergehen?

Untersuche die Veränderung von Benzoesäure beim Erhitzen, sowie beim anschließenden Abkühlen. Notiere deine Beobachtungen und löse die Aufgaben im Protokoll.

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, $d \leq 14$ mm	02001-00	1
4	Stativstange Edelstahl, $l = 370$ mm, $d = 10$ mm	02059-00	1
5	Drahtnetz mit Keramik, 160×160 mm	33287-01	1
6	Stativring, mit Muffe, $d = 100$ mm	37701-01	1
7	Pulverspatel, Stahl, $l = 150$ mm	47560-00	1
8	Benzoessäure, 100 g	30251-10	1
9	Uhrglasschale, $d = 60$ mm	34570-00	1
10	Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00	1
11	Becherglas, Boro, niedrige Form, 150 ml	46060-00	1

Aufbau (1/4)

PHYWE

Baue das Stativ aus dem Stativfuß und der Stativstange nach Abb. 1 und Abb. 2 auf.

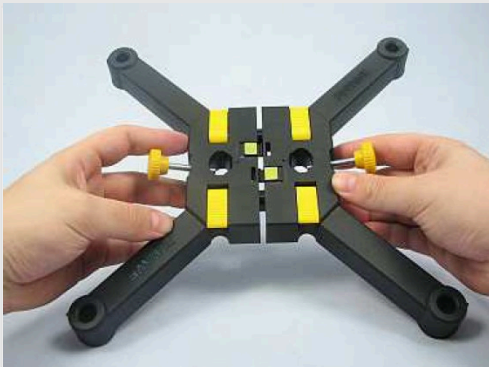


Abb. 1



Abb. 2

Aufbau (2/4)

PHYWE

Befestige den Stativring an der Stativstange (Abb. 3) und lege das Drahtnetz auf den Stativring (Abb. 4).



Abb. 3



Abb. 4

Aufbau (3/4)

PHYWE



Abb. 5

- Benutze einen Spatel und nimm damit die ausgegebene Benzoesäure auf
- Gib solange Benzoesäure in das Becherglas bis der Boden bedeckt ist (Abb. 5).

Aufbau (4/4)

PHYWE

Stelle eine Pflanze in das Becherglas (Abb. 6) und decke das Becherglas mit dem Uhrglas ab (Abb. 7)



Abb. 6



Abb. 7

Durchführung (1/2)

PHYWE

Stell das Becherglas auf das Drahtnetz (Abb. 8) und gib etwas Wasser in das Uhrglas (Abb. 9).



Abb. 8



Abb. 9

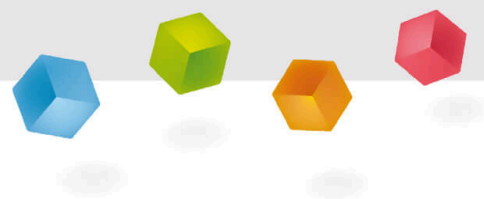
Durchführung (2/2)



Abb. 10

- Erwärme das Becherglas vorsichtig mit der kleinsten Brennerflamme (Abb. 10)
- Nachdem sich am Uhrglas ein weißer Nebel niederschlägt, drehst du den Bunsenbrenner ab und lässt das Becherglas abkühlen
- Betrachte dabei die Benzoesäure während des Versuches genau.

PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE

Notiere deine Beobachtungen

Die feste Benzoesäure am Boden des Becherglases innerhalb kurzer Zeit. Dabei verschwindet die Benzoesäure und es entsteht ein Nebel, dieser Nebel ist Benzoesäure. Diese setzt sich an der kälteren Pflanze als Reif ab und es fängt an zu "schneien".

✓ Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE

Wende die Begriffe Sublimation und Resublimation auf die beobachteten Vorgängen an.

- ☐ Durch die Temperaturerhöhung sublimiert die Benzoesäure im Becherglas.
- ☐ Der weiße Nebel im Becherglas ist Benzoesäure im gasförmigen Zustand. Die Übergang vom festen in den gasförmigen Aggregatzustand wird als Sublimation bezeichnet.
- ☐ Nach Abkühlung ändert die Benzoesäure wieder ihren Aggregatzustand, wird fest und setzt sich an der Pflanze ab. Dieser Vorgang wird als Sublimation bezeichnet.

✓ Überprüfen

Folie

Punktzahl / Summe

Folie 17: Benzoesäure

0/3

Folie 18: Sublimation/ Resublimation

0/2

Gesamtsumme

0/5

👁️ Lösungen

🔄 Wiederholen