



Experiment 2.3

Taschen-/Handwärmer

ELMO S. 54

Sicherheitshinweise

Schutzbrille und Schutzscheibe verwenden – Haare zurückbinden



Benötigte Chemikalien

Stoff	Gefahrenhinweise	Sicherheitshinweise	Gef.symbol
Natriumacetat-Trihydrat $\text{NaCH}_3\text{COO} \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$	keine	keine	

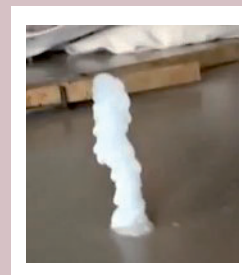
Benötigte Geräte

Brenner & Streichhölzer
Reagenzglas mit Natriumacetat-Trihydrat
Holzklammer

Pinzette
Impfkristalle im Eppendorf-Reaktionsgefäß

Arbeitsvorschrift

- Füge einige Tropfen Wasser zu dem Inhalt des Reagenzglases und erhitze vorsichtig (nicht kochen!!!) mit dem Brenner, bis der Inhalt des Glases flüssig und klar geworden ist. Du musst darauf achten, dass keine Kristalle übrigbleiben und sich keine weißen Ränder bilden.
- Lasse das Reagenzglas auf Zimmertemperatur abkühlen (Wasserleitung). Nachdem es nur noch handwarm (oder kälter) ist, gib einen kleinen Kristall Natriumacetat-Trihydrat (Impfkristall) zu und beobachte. Kontrolliere die Temperatur vor und nach der Zugabe des Impfkristalls durch Angreifen.
- Man kann den Inhalt des Reagenzglases wieder lösen und versuchen, ihn auf andere Weise zur Kristallisation zu bringen - durch Reiben mit einem Glasstab, durch Zugabe von Natriumchlorid, ...
- Du kannst auch die Lösung auf einen Impfkristall tropfen und so einen Salzturm erzeugen (siehe Bild).



Allgemeine Informationen

Latentwärmespeicher (vom lateinischen „latere“ verborgen sein) sind Einrichtungen, die thermische Energie verborgen, verlustarm, mit vielen Wiederholzyklen und über lange Zeit speichern können.

Man nutzt dazu sogenannte Phasenwechselmaterialien (englisch „phase change materials“, PCM), deren latente **Schmelzwärme**, Lösungswärme oder Absorptionswärme wesentlich größer ist als die Wärme, die sie aufgrund ihrer **spezifischen Wärmekapazität** (ohne den Phasenumwandlungseffekt) speichern können.

In Wärmekissen wird häufig Natriumacetat-Trihydrat verwendet. Es wird bei einer Schmelztemperatur von 58 °C verflüssigt, was meistens durch das Einlegen der Wärmekissen in kochendes Wasser erreicht wird. Das Material bleibt auch noch bei Temperaturen weit unterhalb des Schmelzpunktes – unter Umständen bis -20 °C – als unterkühlte Schmelze in einem metastabilen Zustand flüssig, da das Salz sich in seinem Kristallwasser löst. Zum Vergleich: wasserfreies Natriumacetat hat einen Schmelzpunkt von 300 °C. Wird nun ein Metallplättchen im Wärmekissen gedrückt, löst das die Kristallisation aus. Das Kissen erwärmt sich durch die **exotherme Reaktion** wieder auf die **Schmelztemperatur**, wobei die vollständige Kristallisation und damit die Freigabe der latenten Wärme sich über eine längere Zeit erstrecken kann.

Als Auslöser für die Kristallisation der übersättigten Lösung kann auch ein Impfkristall verwendet werden.



Aufgaben zum Info-Text

- Definiere die im Informations-Text fett gedruckten Begriffe.

