

Experiment 5: Wärmeerzeugung durch Kristallisation

Was brauchst Du?

Du brauchst für diesen Versuch einen 500 mL Weithals-Erlenmeyerkolben, einen Messzylinder (50 mL Fassungsvermögen), einen Wattebausch, ein Thermometer, einen Glasstab und eine Heizplatte

Benötigte Chemikalien:

Natriumacetat-Trihydrat, destilliertes Wasser oder Trinkwasser

Wie führst Du den Versuch durch?

Gebe in den Erlenmeyerkolben 25 mL Wasser, stelle ein Thermometer hinein und füge 250 g frisches Natriumacetat-Trihydrat hinzu. Verschließe den Kolben mit einem Wattenbausch und koche das Gemisch auf einer Heizplatte auf. Stelle nun den Kolben beiseite, berühre ihn aber nicht mehr (Vorsicht heiß!) und lasse ihn auf Raumtemperatur abkühlen. Um die Kristallisation zu starten, kannst du entweder mit einem Glasstab an der Gefäßwand kratzen oder heftig umrühren. Die Kristallisation setzt spontan ein. Um die Kristallisation einzuleiten, kann auch ein Kristallisationskeim (ein Kristall des Natriumacetat-Trihydrats) zugegeben werden.

Was solltest du wissen?

Bei käuflichen Handwärmern oder Wärmekissen handelt es sich um sogenannte Latentwärmespeicher. Ähnlich wie ein Akku Energie speichert, so speichern Wärmekissen Energie in Form von Wärme, die je nach Bedarf freigesetzt werden kann. Der Inhaltsstoff eines Latentwärmekissens ist ein Salz, das Natriumacetat-Trihydrat. Durch äußere Wärmezufuhr wird das Salz in dem Wärmekissen gelöst. Die Lösung befindet sich nach Abkühlung des Wärmekissens in einem metastabilen quasi „scheintoten“ Zustand (übersättigte Lösung). Der Kristallisationsvorgang (Umkehr des Lösungsvorgangs) kann durch Drücken des im Wärmekissen befindlichen Metallplättchens gestartet werden. Diese Reaktion ist reversibel d.h. sie kann immer wieder neu gestartet werden.

Experiment 6: Wärmeerzeugung durch chemische Reaktion

Was brauchst Du?

Du brauchst für diesen Versuch eine Waage, ein Becherglas (Fassungsvermögen 50 mL), einen Glasstab, einen Messzylinder (Fassungsvermögen 5 mL), ein Thermometer und einen Gefrierbeutel

Benötigte Chemikalien:

Eisenpulver, Aktivkohle, Natriumchlorid (Kochsalz), Wasser

Wie führst Du den Versuch durch?

Vermische 16 g Eisenpulver, 3 g Aktivkohle und 3 g Natriumchlorid in einem Gefrierbeutel. Füge nun nicht mehr als 5 mL Wasser hinzu und vermische die Masse. Miss nun die Temperatur an verschiedenen Stellen und verschließe den Gefrierbeutel. Nach einiger Zeit kühlt der Beutel aus. Wenn du den Beutel später wieder öffnest, dann steigt die Temperatur deines Latentwärmespeichers wieder.

Warnhinweis:

Bevor du den aufgebrauchten Latentwärmespeicher im Hausmüll entsorgst, muss du ihn unbedingt mit viel Wasser behandeln, da du sonst euren Mülleimer in Brand setzen kannst.

Was solltest du wissen?

Wärme kann auch chemisch erzeugt werden, z.B. mit Eisenpulver, Aktivkohle, Natriumchlorid und wenig Wasser. Innerhalb dieser Mischung laufen elektrochemische Reaktionen ab, die als „Rosten“ oder Sauerstoffkorrosion bekannt sind. An diesen Reaktionen ist auch Sauerstoff aus der Luft beteiligt. Die Aktivkohle wirkt als Katalysator bei der Eisen/Sauerstoff-Reaktion und das Natriumchlorid als Elektrolyt. Die Mischung liefert so lange Wärme bis das Eisenpulver komplett durchgerostet ist. Diese Reaktion ist nicht reversibel.