

Arbeitsblatt – Der Taschenwärmer

Wer kennt das nicht, im Winter frieren häufig die Hände. Dagegen hilft ein Taschenwärmer – einfach das Metallplättchen in der milchigen Lösung knicken und schon heizt er sich auf. Doch wie funktioniert ein Taschenwärmer?



Chemikalien: Natriumacetat-trihydrat, destilliertes Wasser

Geräte: Becherglas (250 mL), Magnetrührer, Thermometer

Durchführung:

Gib 20 g des Natriumacetat-trihydrats in ein Becherglas und versetzte den Feststoff mit 2 mL Wasser. Nun schmelze die Lösung mit dem Magnetrührer und kühle die klare Lösung langsam ab. Die Kristallisation kann durch Zugabe eines kleinen Kristalls Natriumacetat-trihydrat ausgelöst werden. Hierbei ist die Temperaturänderung mit dem Thermometer zu beobachten.

Beobachtung:

Beschreibe, wie sich die Temperatur und die Struktur deiner Lösung während der Kristallisation verändert haben.

Deutung:

(1) Beschreibe, was eine endotherme und eine exotherme Reaktion kennzeichnet.

(2) Welche Teilreaktion bei der Herstellung eines Taschenwärmers ist endotherm, welche ist exotherm?

(3) Erläutere, inwiefern der Taschenwärmer als Wärmespeicher dient.

1 Reflexion des Arbeitsblattes

Das Arbeitsblatt kann zur Weiterführung der endothermen und exothermen Reaktion zu Wärmespeichern eingesetzt werden. Die SuS sollen hierbei lernen, dass der Energieaustausch chemischer Systeme mit der Umgebung reversibel ist und dass chemische Systeme durch den Energieaustausch mit der Umgebung ihren eigenen Energiegehalt verändern und daher auch als Energiespeicher eingesetzt werden können.

1.1 Erwartungshorizont (Kerncurriculum)

Die erste Aufgabe dient der Reproduktion des bereits erlernten Fachwissens, dass chemische Reaktionen immer mit einem Energieumsatz verbunden sind und bietet den SuS die Möglichkeit unter Anwendung der energetischen Fachbegriffe endotherm und exotherm zu kommunizieren (Anforderungsbereich I). Die nachfolgende Aufgabe richtet sich an den Anforderungsbereich II – das fachsprachliche Wissen in einfachen Kontexten anzuwenden. Hierbei wird die Kommunikation unter Anwendung energetischer Fachbegriffe vertieft. Als Transfer (Anforderungsbereich III) wird in der 3. Aufgabe das Beispiel des Wärmespeichers genutzt, um den SuS Anwendungen von Energieübertragungsprozessen im Alltag aufzuzeigen (BW).

1.2 Erwartungshorizont (Inhaltlich)

(1) Beschreibe, was eine endotherme und eine exotherme Reaktion kennzeichnet.

Bei endothermen Reaktionen wird Energie in Form von Wärme benötigt, bei exothermen Reaktionen wird Energie in Form von Wärme frei.

(2) Welche Teilreaktion bei der Herstellung eines Taschenwärmers ist endotherm, welche ist exotherm?

Das Schmelzen des festen Natriumacetat-trihydrats ist ein endothermer Vorgang, bei dem Wärme benötigt wird. Die anschließende Kristallisation ist exotherm, da Wärme frei wird.

(3) Erläutere, inwiefern der Taschenwärmer als Wärmespeicher dient.

Die dem Taschenwärmer zugeführte Wärme wird in der Lösung gespeichert und erst dann wieder freigesetzt, wenn der Vorgang der Kristallisation durch das Knicken des Metallplättchens bzw. durch die Kristalle herbeigeführt wird.