

Coolpack selbstgemacht

Theorie:

Ein Kühlbeutel sollte trotz der kühlen Temperaturen noch relativ flüssig und damit beweglich sein. Da Wasser bei 0°C gefriert, aber ein gutes Kühlmittel ist, kann es dennoch für einen Kühlbeutel verwendet werden. Aber nicht allein!

Sogenannte Superabsorber bestehen aus superabsorbierenden Polymeren. Polymere bestehen aus vielen sich wiederholenden chemischen Baueinheiten, sogenannten Makromolekülen. Diese werden Monomere genannt. Aus den verschiedensten Monomeren werden alle bekannten Kunststoffe aufgebaut.



Superabsorber können ein Vielfaches ihres Gewichtes an Flüssigkeit aufnehmen, denn sie bilden ein Gel. Die polaren Polymere können die große Menge des ebenfalls polaren Wassers binden, denn die Wassermoleküle lagern sich um die Moleküle des Superabsorbers herum an. Das bedeutet, die Wassermoleküle umschließen mit dem jeweiligen Gegenpol die polaren Bestandteile. Da die Ladungen nicht vollständig aufgehoben werden und sich die gleichnamigen Ladungen weiterhin abstoßen, dehnt sich das Polymer weiter aus und kann so noch mehr Wasser aufnehmen. Dies ist bei der Volumenzunahme während des Quellens sichtbar. So kann ein Superabsorber theoretisch etwa das 1000-fache seiner Masse an destilliertem Wasser aufnehmen. Mit ihrer Fähigkeit auf diese Weise Flüssigkeiten aufzunehmen, finden Superabsorber in Babywindeln, Damenbinden und Verbandsmaterial Verwendung.



Eine weitere Möglichkeit sind Lösungen mit einem niedrigeren Gefrierpunkt. Dazu werden Alkohole wie Ethanol mit einem Gefrierpunkt von -114,5 °C und Isopropanol mit etwa -88 °C. Diese Gefrierpunkte liegen unterhalb des Gefrierpunktes von Wasser (0 °C). Dadurch sorgen diese Alkohole für einen ebenfalls niedrigeren Gefrierpunkt der Lösung. Deshalb werden sie auch als Frostschutzmittel eingesetzt oder weil sie noch flüssig in der Gefriertruhe bleiben, können sie auch als Kühlbeutel verwendet werden.

Der Gefrierpunkt des Wassers kann auch durch Salz verringert werden. Durch Mischen des Salzes mit Wasser löst sich das Salz darin auf. Zum Auflösen des

Salzgitters wird hier Energie in Form von Wärme benötigt, die in diesem Fall aus der Umgebung entzogen wird. Wird zusätzlich Eis verwendet, wird die Wärme beim Schmelzvorgang dem Tausalz-Eis-Wasser-Gemisch entzogen. Dadurch kühlt sich die Mischung ebenfalls ab und es werden noch tiefere Temperaturen möglich. Bei einem Gemisch von 100g Wasser und 100g Eis ist der Gefrierpunkt bei 0°C. Mit 33g Salz hingegen bei -21°C.

Aufgabe:

In diesem Versuch wollen, wir die Kühlfähigkeit von selbstgemachtem Coolpacks vergleichen und herausfinden, ob sie besser kühlen als ein industriell hergestelltes Coolpack. vergleichen.

Materialien:

Gefrierbeutel	Eiswürfel
Destilliertes Wasser	Kochsalz
Isopropanol (70%)	Limonade mit Gläser
Superabsorber aus Windeln	Eisbeutel aus dem Gefrierschrank

Versuchsdurchführung:

Vorbereitung:

Vor dem Beginn des Versuches lege ein herkömmliches Coolpack in das Gefrierfach. Es wird später zum Vergleichen der Kühlfähigkeit benötigt.

1. Schritt: Coolpack mit Superabsorber aus Windeln



a. Der Superabsorber wird aus den Windeln entfernt und in eine Schale gegeben.

b. 5g des Superabsorbers werden mit 700 mL destilliertem Wasser in den Gefrierbeutel gegeben.

c. Der Gefrierbeutel wird verschlossen, wenn der Superabsorber das Wasser aufgenommen hat.

d. Wichtig: Beim Verschließen darauf achten, dass keine Luft im Beutel ist.

e. Das fertige Coolpack wird in Gefrierfach gelegt.



2. Schritt: Coolpack mit Isopropanol



- a. Es werden 100 mL destilliertes Wasser und 100 mL des Isopropanol in den Gefrierbeutel gegen.
- b. Der Gefrierbeutel wird wieder so verschlossen, dass sich keine Luft darin befindet.
- c. Danach wird der Gefrierbeutel gut geschüttelt.

3. Schritt: Coolpack mit Eiswürfeln und Salz



- a. 6 Eiswürfel werden in den Gefrierbeutel gegeben.
- b. 4 Löffel Salz werden in den Gefrierbeutel gegeben
- c. Es werden 500 mL Wasser zu den Eiswürfeln gegeben.

4. Schritt: Vergleich der Coolpacks

- a. Die Coolpacks werden alle aus dem Gefrierschrank genommen
- b. In 4 Gläser wird Wasser eingefüllt in weitere 4 Gläser Limonade
- c. Die 4 Coolpacks werden für 4 Minuten um die Gläser gelegt.
- d. In den Gläsern mit dem Wasser wird die Temperatur mit einem Thermometer gemessen
- e. Die Gläser mit der Limonade dienen dazu, um die Temperatur beim Verkosten zu ermitteln

Trag nun in die Tabelle die gemessenen Temperaturen des Wassers in den Gläsern ein.

	herkömmliches Coolpack	Coolpack mit Superabsorber	Coolpack mit Isopropanol	Coolpack mit Eis und Salz
Temperatur [°C]				