

Ein selbsterhitzendes und selbsterkaltendes Getränk dimensionieren



LNCU.de
ID 42520
CC-BY-SA 4.0
Online abrufen

Ein geeignetes Salz auswählen und seine Masse berechnen

M1 Material



Wir möchten ein **selbsterhitzendes** und **selbsterkaltendes** Getränk entwickeln. Das integrierte System soll **50 mL Wasser** im Mantel erwärmen oder erkalten, um das Getränk auf die gewünschte Trinktemperatur zu bringen.

Selbsterhitzendes Getränk



Abb. 1: Ein selbsterhitzendes Getränk. ¹

Aufbau

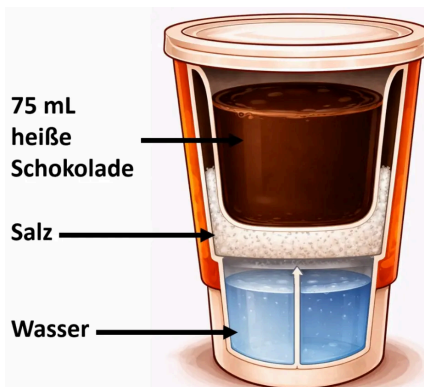


Abb. 2: Aufbau. ¹

Selbsterkaltendes Getränk



Abb. 3: Ein selbsterkaltendes Getränk. ¹

Aufgaben

- 1 Machen** Sie einen Vorschlag, welche Zieltemperatur das Wasser in einem selbsterhitzenden und selbsterkaltenden Getränk erreichen sollte. Gehen Sie davon aus, dass das jeweilige Getränk bei einer Raumtemperatur von 25 °C genutzt werden soll.
- 2 Berechnen** Sie die notwendige Wärmemenge Q , die an das Wasser abgegeben werden muss, um die gewünschte Zieltemperatur zu erreichen.
- 3 Schlagen** auf Basis ihrer Erkenntnisse aus den vorherigem **Material** ein Salz für die Konzeption eines selbsterhitzenden und selbsterkaltenden Getränks vor. **Berechnen** Sie die Masse an Salz, die der Hersteller pro Becher abfüllen muss, um diese Erwärmung theoretisch zu garantieren.
- 4 Diskutieren** Sie, warum in der Realität Hersteller solcher Getränke immer etwas mehr Salz verpacken.

M2 Das Löslichkeitsdilemma



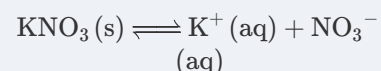
Möchte man ein effizientes **selbsterkaltendes Getränk** konstruieren, liegt der Gedanke nahe, die Zieltemperatur



In der Praxis stößt dieses Vorhaben bei endothermen Lösevorgängen an eine Grenze: Das **Löslichkeitsgleichgewicht**.

Löslichkeitsprodukte Kaliumnitrat

¹ Die Löslichkeit von Kaliumnitrat



$$K_L(\text{KNO}_3)_{25^\circ\text{C}} \approx 14,35 \text{ mol}^2 \cdot \text{l}^2$$

$$K_L(\text{KNO}_3)_{0^\circ\text{C}} \approx 1,73 \text{ mol}^2 \cdot \text{l}^2$$

auf den Gefrierpunkt von Wasser (0 °C) festzulegen.



Weitergedacht

- 5 **Berechnen** Sie die maximale Masse an Kaliumnitrat, die sich bei der geplanten Zieltemperatur von 0 °C in 50 mL Wasser lösen lässt.
- 6 **Vergleichen** Sie diesen Wert mit der theoretisch benötigten Masse aus Aufgabe 3 und ziehen Sie ein begründetes Fazit für die Nachbarkeit des Getränks.

Einzelnachweise

- 1 Catalina Malien, 2026, Bild KI-generiert