

1. Physikschulaufgabe

Klasse 9 I

Thema: Wärmelehre

- 1.1** Eis ($V = 100 \text{ cm}^3$) von -20°C wird gleichmäßig Wärme zugeführt, bis Wasser von 20°C entsteht. Zeichne für diesen Temperaturbereich
- den prinzipiellen Verlauf des ϑ -Q-Diagramms, (x-Achse: Q)
 - den prinzipiellen Verlauf des V- ϑ -Diagramms, (x-Achse: ϑ)
- 1.2** Weinbauern besprengen im Frühjahr bei Frostgefahr oft ihre Weinreben mit Wasser. Erläutere den physikalischen Hintergrund hierfür.
- 1.3** Eis mit der Masse m und der Temperatur $\vartheta_1 = -10^\circ\text{C}$ wird in $5,0 \text{ kg}$ Wasser mit der Temperatur $\vartheta_2 = 90^\circ\text{C}$ gegeben. Das Eis schmilzt. Nach einiger Zeit stellt sich die Mischungstemperatur $\vartheta_M = 12^\circ\text{C}$ ein. Berechne die Masse m des Eises.
 $c_{\text{Eis}} = 2,1 \text{ kJ/kg } ^\circ\text{C}$; $c_{\text{Wasser}} = 4,2 \text{ kJ/kg } ^\circ\text{C}$; $q_s = 335 \text{ kJ/kg}$
- 2.1** Welche Energie benötigt man, um zwei Eiswürfel zu je 10 g von -15°C vollständig zu schmelzen?
 $(c_{\text{Eis}} = 2,1 \text{ kJ/kg } ^\circ\text{C}$; $q_s(\text{Eis}) = 335 \text{ kJ/kg}$)
- 2.2** Welche Energie wird beim Abkühlen von $0,25 \text{ l}$ Limo (Wasser) von 16°C auf 0°C frei?
- 2.3** Wenn man einen festen und einen flüssigen Körper desselben Stoffes zusammenbringt, können sich drei verschiedene Endstufen einstellen. Welche sind dies?
 Welche Endstufe stellt sich ein, wenn das Eis von Aufgabe 2.1 in die Limo von Aufgabe 2.2 geworfen wird?
 Begründe Deine Antwort mit Hilfe der Rechenergebnisse.
- 2.4** Berechne die Endtemperatur der angesprochenen Mischung.
- 3.1** Inwiefern unterscheiden sich bei Wasser der Schmelzvorgang und das Verdampfen in Bezug auf den ersten Hauptsatz der Wärmelehre?
- 3.2** Einer abgeschlossenen Gasmenge wird die Wärme Q zugeführt; das Volumen des Gases vergrößert sich um ΔV . Hierbei verrichtet das Gas die Ausdehnungsarbeit W_A gegen den äußeren Druck p_a .
 Leite aus diesem Gedankenversuch an Hand einer Skizze die Größengleichung für die Ausdehnungsarbeit W_A her.
- 3.3** Glycerin mit dem Volumen $1,0 \text{ dm}^3$ und der Temperatur $\vartheta_1 = 25,0^\circ\text{C}$ wird auf $\vartheta_2 = 150^\circ\text{C}$ erwärmt; der dabei herrschende Luftdruck beträgt 980 hPa .
 Berechne die vom Glycerin verrichtete Ausdehnungsarbeit.
 $\gamma_{\text{Glycerin}} = 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

1. Physikschulaufgabe

Klasse 9 I

4. Gib den **Ersten Hauptsatz der Wärmelehre** im Wortlaut und als Formel an.
5. Deute das Verdunsten einer Flüssigkeit mit Hilfe des Teilchenmodells.
6. Die Höhe der Erstarrungstemperatur einer Flüssigkeit ist von bestimmten Einflussgrößen abhängig. Nenne eine dieser Größen und beschreibe einen Versuch hierzu. (Durchführung, Beobachtung)

Je nach Bundesland werden folgende Symbole verwendet:

Wärme / thermische Energie	W_{th}	Q
abgegebene, aufgenommene Wärme	$W_{th,ab} / W_{th,auf}$	Q_{ab} / Q_{auf}
spezifische Verdampfungswärme	w_V	q_V

Erwärmungsgesetz (je nach Schulbuch):

$$W_{th} = c \cdot m \cdot \Delta\vartheta \quad \text{oder}$$

$$W = c \cdot m \cdot \Delta\vartheta \quad \text{oder}$$

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta\vartheta \quad \text{oder}$$

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T$$