

## Änderung des Aggregatzustands

- 1.0** 1,00 kg Eis von  $-20^{\circ}\text{C}$  wird durch Zufuhr von Wärmeenergie in Wasserdampf von  $130^{\circ}\text{C}$  übergeführt.
- 1.1** Berechne die benötigte Wärmeenergie !
- 1.2** Zeichne das zugehörige Q- $\vartheta$ -Diagramm !
- 2.0** Um 17 g Alkohol der Temperatur  $24^{\circ}\text{C}$  vollständig zu verdampfen, benötigt man die Wärmeenergie 16,2 kJ.
- 2.1** Berechne die spezifische Verdampfungswärme von Alkohol.
- 2.2** Warum unterscheidet sich der in 2.1. experimentell ermittelte Wert vom Idealwert?
- 3.1** Welcher Endzustand (Aggregatzustand und Temperatur) entsteht, wenn man 50,0 g Wasserdampf von  $140^{\circ}\text{C}$  die Wärmeenergie 170 kJ entzieht?
- 3.2** Wie hoch könnte man einen Körper der Masse 1000 kg (Mittelklasseauto) mit dieser Energie heben?
- 4.0** Eine Schneeschicht mit der Ausdehnung  $A = 1,00 \text{ km}^2$ , der Dicke 10 cm und der Temperatur  $-12^{\circ}\text{C}$  schmilzt unter Einwirkung der Sonnenstrahlung.
- 4.1** Welche Wärmeenergie liefert hierbei die Sonne?
- 4.2** Wie viel Tonnen Steinkohle müsste man verbrennen, um den Schnee auf diese Weise zu schmelzen?
- 5.** Ein Thermosgefäß enthält 200 g Wasser mit einer Temperatur von  $46^{\circ}\text{C}$ . In das Wasser wird 46 g Eis mit einer Eistemperatur von  $0^{\circ}\text{C}$  gegeben. Die Mischungstemperatur nach dem vollständigen Schmelzen des Eises beträgt  $23^{\circ}\text{C}$ . Berechne die spezifische Schmelzwärme des Eises.
- 6.1** Welche Wärmeenergie ist erforderlich, um 50 g Eis von  $-30^{\circ}\text{C}$  in Wasserdampf von  $120^{\circ}\text{C}$  umzuwandeln?
- 6.2** Vergleiche die Steigungen des Graphen von 6.1 in den Phasen I (Eis), III (Wasser); V (Wasserdampf)! Begründung!
- 7.** Um die spezifische Kondensationswärme von Wasser zu bestimmen, wird Wasserdampf der Temperatur  $100^{\circ}\text{C}$  solange in 200 g Wasser der Anfangstemperatur  $15^{\circ}\text{C}$  geleitet, bis dessen Temperatur auf  $30^{\circ}\text{C}$  gestiegen ist. Eine Wägung ergibt, dass 5,0 g Dampf kondensiert sind. Berechne die spezifische Kondensationswärme.

## Änderung des Aggregatzustands

8. Welcher Endzustand (Temperatur und Aggregatzustand) stellt sich ein, wenn man 150 g Wasserdampf von 100 °C die Wärmeenergie 170 kJ entzieht?
9. 1,0 kg Wasserdampf von 100°C und 2,4 kg Eis von - 10°C werden vereinigt. Was entsteht nach einem vollständigen Ausgleich der Wärmeenergie? Berechne die Mischungstemperatur.

spezifische Wärmekapazitäten: (in  $\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ )

Eis: 2,1      Wasser: 4,2      Wasserdampf: 1,9      Alkohol: 2,4

spezifische Schmelzwärme:      Eis  $335 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$

spezifische Verdampfungswärme:      Wasser  $2264 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$

Siedepunkt: Alkohol 78 °C

Heizwert: Steinkohle  $32 \cdot 10^3 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$

Schneedichte:       $200 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$