



Prüfung W3a, Dienstag, 20.11.2018:

## Spezifische Wärmekapazität und Phasenübergänge

### Hinweis:

Lösungen ohne einen klar nachvollziehbaren Rechenweg sind nicht gültig! Minimum ist die Angabe der Ausgangsgleichung, welche Sie zum Lösen in den TR eingeben.

1. Mit einem Wasserkocher werden 2.4 Liter Wasser von  $3^{\circ}\text{C}$  auf  $80^{\circ}\text{C}$  erwärmt. Das Gerät hat eine Leistung von  $P = 2'500\text{ W}$  und einen Wirkungsgrad von  $\eta = 89\%$ .
  - a) Wie lange dauert das Erhitzen des Wassers?
  - b) Wie hoch sind die Kosten, wenn 1 kWh elektrische Energie 20 Rappen kostet?
2. Auf welche Temperatur können Sie mit 100 g Eis bei  $-18^{\circ}\text{C}$  einen halben Liter Cola Zero bei  $25^{\circ}\text{C}$  herunterkühlen?
3. Ein Metallklotz mit einer Masse von 600 g hat eine Temperatur von  $280^{\circ}\text{C}$  und wird in einen isolierten Behälter gelegt, welcher 5 kg Öl mit einer Temperatur von  $21^{\circ}\text{C}$  und einer Wärmekapazität von  $c_{\text{Oel}} = 1'855\text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$  enthält. Nach einiger Zeit haben das Öl und der Metallklotz eine Temperatur von  $27.29^{\circ}\text{C}$ . Um welches Metall handelt es sich? Entscheiden Sie anhand der Liste auf der Rückseite.
4. Wieviel Eis bei  $-24^{\circ}\text{C}$  braucht es, um 0.5 kg Wasser bei  $7^{\circ}\text{C}$  in Eis bei  $-3^{\circ}\text{C}$  zu verwandeln?
5. In einem perfekt isolierten Behälter befinden sich 3 kg Wasser bei  $25^{\circ}\text{C}$  und 2 kg Eis bei  $-18^{\circ}\text{C}$ . Was wird geschehen? Berechnen Sie das System, wenn sich nach einiger Zeit ein Gleichgewicht eingestellt hat (von was hat es wieviel und welche Temperatur hat es).

Konstanten siehe Rückseite!

## Konstanten:

Wärmekapazitäten und Phasenübergänge von Wasser:

$$c_{Eis} = 2'100 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$$

$$c_{Wasser} = 4'182 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$$

$$c_{Dampf} = 1'863 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$$

$$L_s = 333'800 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1} \text{ (Schmelzwärme)}$$

$$L_v = 2'256'000 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1} \text{ (Verdunstungswärme)}$$

Wärmekapazitäten von Metallen:

$$c_{Aluminium} = 897 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$$

$$c_{Blei} = 131 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$$

$$c_{Eisen} = 449 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$$

$$c_{Kupfer} = 385 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$$

$$c_{Zink} = 388 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$$

Aufgabe	Punkte
1.	4
2.	4
3.	4
4.	4
5.	4

Viel Erfolg!