

## Übungsaufgaben: Spezifische Wärmekapazität - Mischungsaufgaben

1. In einem Thermosgefäß werden 800 g Wasser der Temperatur  $60\text{ °C}$   
**a** mit 600 g Wasser der Temperatur  $20\text{ °C}$ ,  
**b** mit 600 g Glycerin der Temperatur  $20\text{ °C}$  gemischt.  
Bestimme jeweils die Mischungstemperatur.
2. Zur experimentellen Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität von Aluminium wird folgender Versuch durchgeführt: In ein Thermosgefäß, in dem sich 200 g Wasser der Temperatur  $60,0\text{ °C}$  befinden, werden 100 g Aluminiumschrot mit der Temperatur  $19,0\text{ °C}$  geschüttet. Nach einiger Zeit wird eine Mischungstemperatur von  $55,9\text{ °C}$  gemessen. Berechne aus den Messwerten  $c_{Al}$ .
3. Warum ist bei Mischungsversuchen die gemessene Mischungstemperatur kleiner als die nach dem Mischungsgesetz erwartete bzw. berechnete, wenn sich im Thermosgefäß zunächst der Körper (Flüssigkeit) mit der niedrigeren Temperatur befindet und dann der Körper mit der höheren Temperatur hinzugegeben wird?
4. In einer Badewanne befinden sich 100 l Wasser der Temperatur  $15\text{ °C}$ . Wie viel heißes Wasser von  $60\text{ °C}$  muss zugegeben werden, um eine Badewassertemperatur von  $36\text{ °C}$  zu erhalten?
5. Für ein Bad werden 180 l Wasser aus heißem ( $65\text{ °C}$ ) und kaltem ( $18\text{ °C}$ ) gemischt. Welche Mengen (Liter) an heißem und kaltem Wasser werden benötigt, wenn die Badewassertemperatur  $37\text{ °C}$  betragen soll? Warum benötigt man in der Praxis etwas mehr heißes Wasser?



## Übungsaufgaben: Spezifische Wärmekapazität - Mischungsaufgaben

1. In einem Thermosgefäß werden 800 g Wasser der Temperatur  $60\text{ °C}$   
**a** mit 600 g Wasser der Temperatur  $20\text{ °C}$ ,  
**b** mit 600 g Glycerin der Temperatur  $20\text{ °C}$  gemischt.  
Bestimme jeweils die Mischungstemperatur.
2. Zur experimentellen Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität von Aluminium wird folgender Versuch durchgeführt: In ein Thermosgefäß, in dem sich 200 g Wasser der Temperatur  $60,0\text{ °C}$  befinden, werden 100 g Aluminiumschrot mit der Temperatur  $19,0\text{ °C}$  geschüttet. Nach einiger Zeit wird eine Mischungstemperatur von  $55,9\text{ °C}$  gemessen. Berechne aus den Messwerten  $c_{Al}$ .
3. Warum ist bei Mischungsversuchen die gemessene Mischungstemperatur kleiner als die nach dem Mischungsgesetz erwartete bzw. berechnete, wenn sich im Thermosgefäß zunächst der Körper (Flüssigkeit) mit der niedrigeren Temperatur befindet und dann der Körper mit der höheren Temperatur hinzugegeben wird?
4. In einer Badewanne befinden sich 100 l Wasser der Temperatur  $15\text{ °C}$ . Wie viel heißes Wasser von  $60\text{ °C}$  muss zugegeben werden, um eine Badewassertemperatur von  $36\text{ °C}$  zu erhalten?
5. Für ein Bad werden 180 l Wasser aus heißem ( $65\text{ °C}$ ) und kaltem ( $18\text{ °C}$ ) gemischt. Welche Mengen (Liter) an heißem und kaltem Wasser werden benötigt, wenn die Badewassertemperatur  $37\text{ °C}$  betragen soll? Warum benötigt man in der Praxis etwas mehr heißes Wasser?



## Lösung:

1.a)  $0,600\text{kg} \cdot (\vartheta_M - 20^\circ\text{C}) = 0,800\text{kg} \cdot (60^\circ\text{C} - \vartheta_M)$

$$0,600\vartheta_M - 12 = 48 - 0,8\vartheta_M$$

$$1,4\vartheta_M = 60$$

$$\vartheta_M = 43^\circ\text{C}$$

b)  $0,600\text{kg} \cdot 2,39 \frac{\text{kJ}}{^\circ\text{C} \cdot \text{kg}} \cdot (\vartheta_M - 20^\circ\text{C}) = 0,800\text{kg} \cdot 4,19 \frac{\text{kJ}}{^\circ\text{C} \cdot \text{kg}} \cdot (60^\circ\text{C} - \vartheta_M)$

$$1,43 \cdot (\vartheta_M - 20) = 3,35 \cdot (60^\circ\text{C} - \vartheta_M)$$

$$1,43\vartheta_M - 28,6 = 201 - 3,35\vartheta_M$$

$$4,48\vartheta_M = 229,6$$

$$\vartheta_M = 51^\circ\text{C}$$

2.  $0,100\text{kg} \cdot c_k \cdot (55,9^\circ\text{C} - 19^\circ\text{C}) = 0,200\text{kg} \cdot 4,19 \frac{\text{kJ}}{^\circ\text{C} \cdot \text{kg}} \cdot (60^\circ\text{C} - 55,9^\circ\text{C})$

$$0,1c_k \cdot 39,6 = 3,44$$

$$3,69c_k = 3,44$$

$$c_k = 0,932 \frac{\text{kJ}}{^\circ\text{C} \cdot \text{kg}}$$

3. Da die warme Flüssigkeit etwas Energie auch an die Umgebung und an das Gefäß abgibt.

4.  $0,100\text{kg} \cdot (36^\circ\text{C} - 15^\circ\text{C}) = m_w \cdot (60^\circ\text{C} - 36^\circ\text{C})$

$$2,100 = 24m_w$$

$$m_w = 88\text{l}$$

5  $m_w = 180\text{kg} - m_k$

$$m_k(37^\circ\text{C} - 18^\circ\text{C}) = (180\text{kg} - m_k)(65^\circ\text{C} - 37^\circ\text{C})$$

$$19m_k = 28(180 - m_k)$$

$$19m_k = 5040 - 28m_k$$

$$47m_k = 5040$$

$$m_k = 107\text{kg}$$

**A:** Man braucht **107 Liter** kaltes und **73 Liter** warmes Wasser.

