

1.
 - a) Ob man eine heisse Herdplatte berühren kann, ist eine Frage der **Temperatur**.
 - b) Die Einheit der **Temperatur** ist Kelvin.
 - c) Um ein grosses Haus zu heizen, braucht es viel **Wärme**.
 - d) Wenn man einen Topf Wasser auf eine heissere Platte stellt, geht **Wärme** von der Platte zum Topf Wasser.
 - e) Nachdem man 20 °C-Wasser und 40 °C-Wasser gemischt hat, gleicht sich die **Temperatur** des Wassers aus.
 - f) Ein Körper kann durch **Wärme** erhitzt werden.
 - g) Wenn sich unterschiedlich warme Körper berühren, wird **Wärme** ausgetauscht.

2.
 - a) Zwei heisse Steine haben zusammen mehr **innere Energie** als ein heisser Stein für sich alleine.
 - b) Zwei gleich heisse Steine haben zusammen die gleiche **Temperatur** wie ein heisser Stein alleine.
 - c) Ein besonders heisser Stein enthält besonders viel **innere Energie**.
 - d) Um **einen** Stein heisser zu machen, muss ihm **Wärme** zugeführt werden.

3.
 - a) Sie nimmt zu
 - b) Sie nimmt ab
 - c) wärmer
 - d) 60 J

4.
 - a) Sie werden in heftigere Bewegung versetzt.
 - b) Sie nimmt zu
 - c) Die Lageenergie des Steins wird vollständig in innere Energie umgewandelt:

$$\Delta U = E_{Lage} = m \cdot g \cdot h = 0.500 \text{ kg} \cdot 9.81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 130 \text{ m} = \underline{\underline{638 \text{ J}}}$$
 - d) Sie nimmt ab
 - e) Wärme

5.

$$\Delta U = c \cdot m \cdot \Delta T = 4'182 \frac{\text{J}}{\text{kgK}} \cdot 200 \text{ kg} \cdot 15 \text{ K} = 12'546 \text{ kJ} = \underline{\underline{12.5 \text{ MJ}}}$$

$$6. \quad m = \frac{\Delta U}{c \cdot \Delta T} = \frac{1'000'000 \text{ J}}{4'182 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 87 \text{ K}} = 2.75 \text{ kg} \quad \underline{\underline{2.75 \ell}}$$

$$7. \quad \Delta T = \frac{\Delta U}{c \cdot m} = \frac{88'000 \text{ J}}{4'182 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 5.3 \text{ kg}} = 3.97 \text{ K} \quad 22 \text{ }^\circ\text{C} + 4.0 \text{ K} = \underline{\underline{26.0 \text{ }^\circ\text{C}}}$$

$$8. \quad m = \rho \cdot V = 2.70 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 37.4 \cdot (10^{-2} \text{ m})^3 = 2.70 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 37.4 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 0.101 \text{ kg}$$

$$\Delta U = c \cdot m \cdot \Delta T = 896 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 0.101 \text{ kg} \cdot 14 \text{ K} = 1'267 \text{ J} = \underline{\underline{1.3 \text{ kJ}}}$$

$$9. \quad m = \rho \cdot V = \rho \cdot \frac{4\pi}{3} \cdot r^3 = 10.51 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{4\pi}{3} \cdot (0.0174 \text{ m})^3 = 0.232 \text{ kg}$$

$$\Delta T = \frac{\Delta U}{c \cdot m} = \frac{651 \text{ J}}{235 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 0.232 \text{ kg}} = 11.94 \text{ K} \quad 22.0 \text{ }^\circ\text{C} + 11.94 \text{ K} = \underline{\underline{33.9 \text{ }^\circ\text{C}}}$$

10. a) Wärme, von der Kupferkugel ins Wasser

$$b) \quad \Delta U = c_{\text{Wasser}} \cdot m_{\text{Wasser}} \cdot \Delta T_{\text{Wasser}} = 4'182 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 0.3 \text{ kg} \cdot 19 \text{ K} = 23'837 \text{ J} = \underline{\underline{23.8 \text{ kJ}}}$$

$$c) \quad \Delta U_{\text{Kupfer}} = \Delta U_{\text{Wasser}} = \underline{\underline{23.8 \text{ kJ}}}$$

$$d) \quad \Delta T = \frac{\Delta U}{c \cdot m} = \frac{23'837 \text{ J}}{383 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 0.063 \text{ kg}} = 988 \text{ K} \quad 37 \text{ }^\circ\text{C} + 988 \text{ K} = \underline{\underline{1025 \text{ }^\circ\text{C}}}$$

11. a) Wärme, vom Wasser in den unbekannten Stoff

$$b) \quad \Delta U = c_{\text{Wasser}} \cdot m_{\text{Wasser}} \cdot \Delta T_{\text{Wasser}} = 4'182 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 0.14 \text{ kg} \cdot 4.0 \text{ K} = 2'342 \text{ J} = \underline{\underline{2.34 \text{ kJ}}}$$

$$c) \quad \Delta U_{\text{unbekannt}} = \Delta U_{\text{Wasser}} = \underline{\underline{2.34 \text{ kJ}}}$$

$$d) \quad c = \frac{\Delta U}{m \cdot \Delta T} = \frac{2'342 \text{ J}}{0.2 \text{ kg} \cdot 26 \text{ K}} = \underline{\underline{450 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}}} \quad (\text{Eisen})$$

$$12. \quad 1.0 \text{ d}\ell = 0.10 \ell = 0.10 \text{ dm}^3 = 0.10 \cdot (10^{-1} \text{ m})^3 = 0.10 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$m_1 = \rho \cdot V_1 = 0.92 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 2.30 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 = 0.212 \text{ kg}$$

$$m_2 = \rho \cdot V_2 = 0.92 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 4.92 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 = 0.453 \text{ kg}$$

Das warme Olivenöl gibt Wärme ab und das kalte Olivenöl nimmt diese Wärme auf. Am Schluss haben beide Öle die gleiche Endtemperatur ϑ_{End} . Die ausgetauschte Wärme ist:

$$Q = \Delta U_1 = c \cdot m_1 \cdot \Delta T_1 = \Delta U_2 = c \cdot m_2 \cdot \Delta T_2$$

daraus folgt:

$$c \cdot m_1 \cdot (\vartheta_{\text{End}} - \vartheta_1) = c \cdot m_2 \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_{\text{End}}) \quad \Rightarrow \quad m_1 \cdot (\vartheta_{\text{End}} - \vartheta_1) = m_2 \cdot (\vartheta_2 - \vartheta_{\text{End}})$$

$$m_1 \cdot \vartheta_{\text{End}} - m_1 \cdot \vartheta_1 = m_2 \cdot \vartheta_2 - m_2 \cdot \vartheta_{\text{End}} \quad \Rightarrow \quad m_1 \cdot \vartheta_{\text{End}} + m_2 \cdot \vartheta_{\text{End}} = m_2 \cdot \vartheta_2 + m_1 \cdot \vartheta_1$$

$$\vartheta_{\text{End}} (m_1 + m_2) = m_2 \cdot \vartheta_2 + m_1 \cdot \vartheta_1$$

$$\vartheta_{\text{End}} = \frac{m_2 \cdot \vartheta_2 + m_1 \cdot \vartheta_1}{m_1 + m_2} = \frac{0.212 \text{ kg} \cdot 37.6 \text{ }^\circ\text{C} + 0.453 \text{ kg} \cdot 11.5 \text{ }^\circ\text{C}}{0.212 \text{ kg} + 0.453 \text{ kg}} = \underline{\underline{19.8 \text{ }^\circ\text{C}}}$$