

1. Schulaufgabe aus der Physik * Klasse 8c * 30.05.2017 * Lösung

Gruppe A

1. $\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$ und wegen $V_1 = V_2$ also $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \Rightarrow$

$$T_2 = \frac{p_2}{p_1} \cdot T_1 = \frac{988,3 \text{ mbar}}{956,3 \text{ mbar}} \cdot (273 + 20) \text{ K} = 302,8... \text{ K} \approx 303 \text{ K} \hat{=} 30^\circ \text{ C}$$



2. Beobachtung: Das Wasser läuft nicht aus dem Reagenzglas heraus.
 Erklärung: Der Luftdruck auf die Wasseroberfläche in der Schüssel ist größer als der Schweredruck des Wassers im Reagenzglas, daher läuft das Wasser nicht aus.
 Die Querschnittsfläche des Reagenzglases spielt keine Rolle, sie dürfte beliebig groß sein.
 Ab einer „Länge“ des Reagenzglases von etwa 10 Metern läuft allerdings das Wasser aus, denn dann wird der hydrostatische Druck des Wassers größer als der äußere Luftdruck.

3. a) Die Siedetemperatur von Ethanol beträgt etwa 78° C .

- b) Die Erwärmung des Ethanols von 20° C auf 78° C dauert 28 Sekunden.

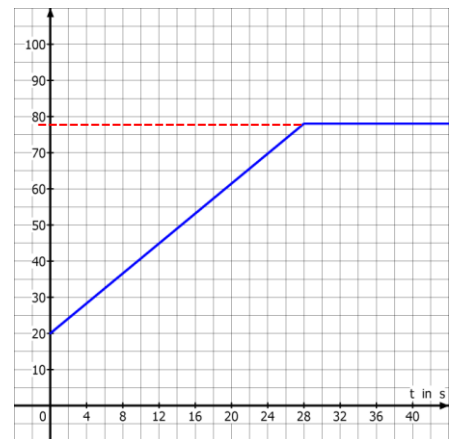
Bei einer Wärmeleistung von 1,0 kW wird dabei die

Energie $1000 \text{ W} \cdot 28 \text{ s} = 28\,000 \frac{\text{J}}{\text{s}} \cdot \text{s} = 28 \text{ kJ}$ abgegeben.

$$E = c \cdot m \cdot \Delta\vartheta \Rightarrow c = \frac{E}{m \cdot \Delta\vartheta} = \frac{28000 \text{ J}}{200 \text{ g} \cdot (78 - 20)^\circ \text{ C}} = 2,4 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ \text{ C}}$$

- c) Für 200g Ethanol benötigt man $200 \text{ g} \cdot 845 \frac{\text{J}}{\text{g}} = 169000 \text{ J}$.

$$P = \frac{E}{t} \Rightarrow t = \frac{E}{P} = \frac{169000 \text{ J}}{1000 \frac{\text{J}}{\text{s}}} = 169 \text{ s} \approx 2,8 \text{ min}$$



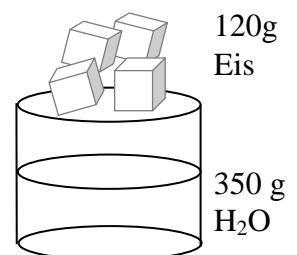
4. Wärmeleitung: Kochplatte – Topf
 Wärmekonvektion: Warmwasserheizung
 Wärmestrahlung: Sonnenstrahlung

5. Beim Abkühlen von 16° C auf 0° C geben 350g Wasser die Wärme

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta\vartheta = 4,2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ \text{ C}} \cdot 350 \text{ g} \cdot 16^\circ \text{ C} = 23520 \text{ J} \approx 23,5 \text{ kJ ab.}$$

Mit dieser Wärme kann man $\frac{23520 \text{ J}}{334 \frac{\text{J}}{\text{g}}} = 70,4... \text{ g} \approx 70 \text{ g}$ Eis schmelzen.

Damit bleiben $120 \text{ g} - 70 \text{ g} = 50 \text{ g}$ Eis ungeschmolzen im Becherglas übrig.



6. Vor dem Eintauchen: $F_G = m \cdot g = \rho \cdot V \cdot g = 2,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 54 \text{ cm}^3 \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1428, \dots \frac{\text{g} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$

$$\approx 1,4 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1,4 \text{ N}$$

Nach dem Eintauchen: $F = F_G - F_{\text{Auftrieb}} = 1,428... \text{ N} - \rho_{\text{Wasser}} \cdot V \cdot g$

$$= 1,428... \text{ N} - 1,0 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 54 \text{ cm}^3 \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1,428... \text{ N} - 0,529... \text{ N} = 0,899... \text{ N} \approx 0,90 \text{ N}$$

1. Schulaufgabe aus der Physik * Klasse 8c * 30.05.2017 * Lösung

Gruppe B

1. $\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$ und wegen $V_1 = V_2$ also $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \Rightarrow$

$$T_2 = \frac{p_2}{p_1} \cdot T_1 = \frac{988,3 \text{ mbar}}{950,3 \text{ mbar}} \cdot (273 + 20) \text{ K} = 304,7... \text{ K} \approx 305 \text{ K} \hat{=} 32^\circ \text{C}$$



2. Beobachtung: Das Wasser läuft nicht aus dem Reagenzglas heraus.
 Erklärung: Der Luftdruck auf die Wasseroberfläche in der Schüssel ist größer als der Schweredruck des Wassers im Reagenzglas, daher läuft das Wasser nicht aus.
 Die Querschnittsfläche des Reagenzglases spielt keine Rolle, sie dürfte beliebig groß sein.
 Ab einer „Länge“ des Reagenzglases von etwa 10 Metern läuft allerdings das Wasser aus, denn dann wird der hydrostatische Druck des Wassers größer als der äußere Luftdruck.

3. a) Die Siedetemperatur von Ethanol beträgt etwa 78°C .

- b) Die Erwärmung des Ethanols von 20°C auf 78°C dauert 28 Sekunden.

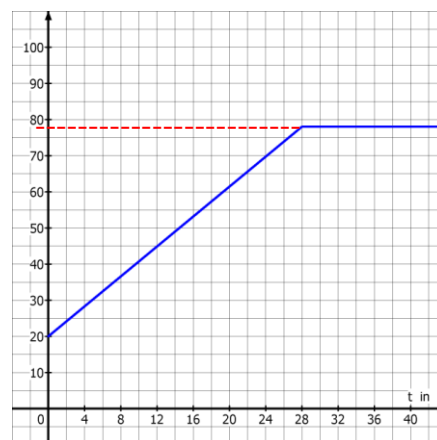
Bei einer Wärmeleistung von 1,0 kW wird dabei die

Energie $1000 \text{ W} \cdot 28 \text{ s} = 28\,000 \frac{\text{J}}{\text{s}} \cdot \text{s} = 28 \text{ kJ}$ abgegeben.

$$E = c \cdot m \cdot \Delta\vartheta \Rightarrow c = \frac{E}{m \cdot \Delta\vartheta} = \frac{28000 \text{ J}}{200 \text{ g} \cdot (78 - 20)^\circ \text{C}} = 2,4 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ \text{C}}$$

- c) Für 200g Ethanol benötigt man $200 \text{ g} \cdot 845 \frac{\text{J}}{\text{g}} = 169000 \text{ J}$.

$$P = \frac{E}{t} \Rightarrow t = \frac{E}{P} = \frac{169000 \text{ J}}{1000 \frac{\text{J}}{\text{s}}} = 169 \text{ s} \approx 2,8 \text{ min}$$



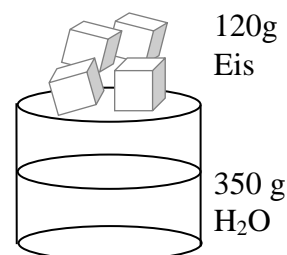
4. Wärmeleitung: Kochplatte – Topf
 Wärmekonvektion: Warmwasserheizung
 Wärmestrahlung: Sonnenstrahlung

5. Beim Abkühlen von 18°C auf 0°C geben 350g Wasser die Wärme

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta\vartheta = 4,2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ \text{C}} \cdot 350 \text{ g} \cdot 18^\circ \text{C} = 26460 \text{ J} \approx 26,5 \text{ kJ ab.}$$

Mit dieser Wärme kann man $\frac{26460 \text{ J}}{334 \frac{\text{J}}{\text{g}}} = 79,2... \text{ g} \approx 79 \text{ g}$ Eis schmelzen.

Damit bleiben $140 \text{ g} - 79 \text{ g} = 61 \text{ g}$ Eis ungeschmolzen im Becherglas übrig.



6. Vor dem Eintauchen: $F_G = m \cdot g = \rho \cdot V \cdot g = 2,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 63 \text{ cm}^3 \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1666,...$ $\frac{\text{g} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$

$$\approx 1,7 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1,7 \text{ N}$$

Nach dem Eintauchen: $F = F_G - F_{\text{Auftrieb}} = 1,666... \text{ N} - \rho_{\text{Wasser}} \cdot V \cdot g$

$$= 1,666... \text{ N} - 1,0 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 63 \text{ cm}^3 \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 1,666... \text{ N} - 0,617... \text{ N} = 1,04... \text{ N} \approx 1,0 \text{ N}$$