

Alte Prüfungsaufgaben Thermodynamik

- 1) Ein Liter Luft (ideales Gas) von 1 bar Druck wird auf das halbe Volumen komprimiert. Welche Arbeit ist dazu notwendig, wenn der Vorgang isotherm stattfindet?
- 2) Um die Temperatur in einem Brennofen zu bestimmen, wird in ihm eine Stahlkugel ($m = 28 \text{ g}$, $c = 0.63 \text{ J/(g}\cdot\text{K)}$) erwärmt und dann in ein Kalorimeter ($C = 64 \text{ J/K}$) mit 154.8 g Wasserfüllung ($c_{\text{Wasser}} = 4182 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$) von der Temperatur 13.6°C gebracht. Es ergibt sich eine Mischungstemperatur von 31.5°C . Welche Ofentemperatur folgt daraus?
- 3) Wie gross ist die Dichte von Eisen bei einer Temperatur von 210°C ?
(Dichte bei 20°C : $7.860 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, Längenausdehnungskoeffizient $12.0 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$)
- 4) Zur Aufbewahrung von Kohlendioxid ($\text{CO}_2 \approx$ ideales Gas) sind Stahlflaschen im Gebrauch. Gesucht ist die Masse des Kohlendioxids in einer solchen Flasche, deren Volumen 80 Liter beträgt und bei einer Temperatur von 15°C einen Überdruck von 49 bar anzeigt.
- 5) Ein Kilomol eines idealen Gases durchläuft 10 Mal pro Minute einen Kreisprozess, der aus zwei Isochoren ($V = \text{konst}$) und zwei Isobaren ($p = \text{konst}$) besteht. Dabei ändert sich das Volumen des Gases von 25 m^3 auf 50 m^3 , und der Druck von $1.013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ auf $2.026 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.
 - a) Skizzieren Sie den Prozess im p-V Diagramm. Welcher Umlaufsinn ist nötig, damit der Prozess als Wärme-Kraftmaschine arbeitet?
 - b) Welche mechanische Nettoleistung besitzt die Wärmekraftmaschine?
- 6) Wieviel Liter Wasser von 20°C und 100°C müssen gemischt werden, um 300 Liter Wasser von 40°C zu erhalten?
- 7) Dem Kondensator einer Dampfmaschine strömen in einer Stunde 100 kg Wasserdampf von 100°C und 2400 kg Kühlwasser von 14°C zu. Mit welcher Temperatur fließt das Kühlwasser ab? (Daten von Wasser: spez. Verdampfungswärme: $2.256 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$, spez. Wärmekapazität: $4182 \text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$)
- 8) Ein Ferienchalet hat eine Aussenfläche von 156 m^2 und wird bei einer Aussentemperatur von 5.0°C mit einem Ofen auf 20°C Innentemperatur gehalten. Dabei gibt der Ofen eine Heizleistung von 3.5 kW ab. Wie gross ist der mittlere k-Wert des Häuschens?