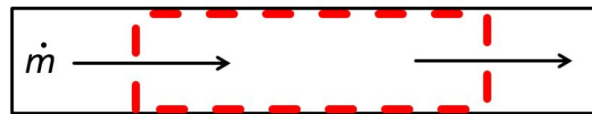


Aufgabe 1.1 Grundlagen

- a) Erläutern Sie den Begriff des thermodynamischen Systems und nennen Sie wichtige Systemarten. Nach welchen Kriterien werden diese Systeme unterschieden?
- b) Ordnen Sie folgende Systeme ein und geben Sie die Systemeigenschaften an:
 - i) Eine perfekte Thermoskanne, die bis zum Deckel mit Flüssigkeit gefüllt ist
 - ii) Eine Sauerstoffflasche ohne Gasentnahme
 - iii) Ein Kochtopf mit dichtem Deckel, gefüllt mit kaltem Wasser
 - iv) Ein Kochtopf mit dichtem Deckel, teilweise gefüllt mit kochendem Wasser
 - v) Ein Kochtopf ohne Deckel mit kochendem Wasser
 - vi) Ein mit Gas durchflossenes Rohr mit perfekter Isolierung



- vii) Ein Gasbehälter mit perfekt isolierten, ortsfesten Wänden, die keinerlei Möglichkeit zulassen, um Arbeit an dem System zu leisten
- c) Erläutern Sie den Unterschied zwischen Prozess- und Zustandsgrößen.
- d) Welche Prozessgrößen beschreiben die nichtstoffgebundene Energieübertragung zwischen System und Umgebung?

Aufgabe 1.2 Zustandsgrößen

- a) Nennen Sie äußere und innere Zustandsgrößen. Geben Sie die Formelzeichen und Einheiten an.
- b) Erklären Sie den Unterschied zwischen intensiven und extensiven Zustandsgrößen.
- c) Wie sind Dichte und spezifisches Volumen definiert und welche Einheiten haben diese? Wie lassen sie sich ineinander umrechnen? Wie ist das molare Volumen definiert?
- d) Welche Einheiten haben innere Energie und spezifische innere Energie? Geben Sie die Einheiten auch in SI-Basiseinheiten an.
- e) Welchen Wert und welche Einheit hat die allgemeine Gaskonstante? Aus welchen anderen Konstanten wird diese zusammengesetzt? Welcher Zusammenhang besteht zu der spezifischen Gaskonstante eines Stoffes?

Aufgabe 1.3 *Rechnen mit Zustandsgrößen*

Ein Druckbehälter mit einem Volumen von $7,36 \text{ m}^3$ enthalte 1370 kg Ethan (C_2H_6). Welche Werte haben *spezifisches Volumen*, *Dichte* und *Molvolumen* (Volumen für ein Mol)? Welche *Stoffmenge* befindet sich im Behälter?

Hinweis: Die Molmasse von Ethan beträgt $M = 30,05 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}}$.

Aufgabe 1.4 *Einheiten und Umrechnen*

- a) Welche der folgenden Angaben sind richtig? Korrigieren Sie eventuelle Fehler. Zu welchen Größen gehören die jeweiligen Einheiten?

$$1 \text{ kJ} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

$$1 \text{ Pa} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2 \cdot \text{m}}$$

$$1 \text{ J} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ Ws}$$

$$1 \text{ GJ} = 10^3 \text{ kJ}$$

$$2100 \text{ mbar} = 0,21 \text{ kPa}$$

$$1 \text{ K} = 274,15 \text{ C}$$

$$\Delta T_{12} = (10 \text{ C} - 5 \text{ C}) = 5 \text{ K}$$

$$1 \text{ MPa} = 1 \text{ bar}$$

$$\ln\left(\frac{15 \text{ C}}{20 \text{ C}}\right) = \ln\left(\frac{15 \text{ K}}{20 \text{ K}}\right)$$

$$1 \text{ Liter} = 0,001 \text{ m}^3$$

- b) Tragen Sie die fehlenden Werte ein.

$$1,01325 \text{ bar} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Pa}$$

$$760 \text{ MPa} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ bar}$$

$$10.000 \frac{\text{g}}{\text{h}} = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

$$100.000 \frac{\ell}{\text{min}} = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$5 \text{ kWh} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ J}$$

$$36 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$