

Aufgabe 17.1

Zwei ideale Gase ($M_1 = 16.043 \text{ kg/kmol}$, $M_2 = 31.9988 \text{ kg/kmol}$) werden in einem Rohr adiabatisch im Massenverhältnis $m_1/m_2 = 1/3.9891$ bei $T_1 = 300 \text{ K}$ und $p_1 = 1 \text{ bar}$ vermischt (Ideales Mischverhalten).

- Wie groß sind die Massen- und Molanteile?
- Wie groß sind die molare innere Energie der Komponenten und der Mischung?
- Welcher Entropiezuwachs erfolgt bei einem Massenstrom von $\dot{m}_1 + \dot{m}_2 = 1 \text{ kg/s}$?

Stoffdaten:

$$c_{v,1} = 26.2522 \text{ kJ/(kmol K)}, c_{v,2} = 20.9578 \text{ kJ/(kmol K)}, R_m = 8.314 472 \text{ J/(mol K)}$$

Normierungszustand:

$$T_0 = 273.15 \text{ K}, p_0 = 1.013 25 \text{ bar}, u_0 = u(T_0, p_0) = 0 \text{ kJ/kmol},$$

$$s_0 = s(T_0, p_0) = 0 \text{ kJ/(kmol K)}$$

Aufgabe 17.2

Ein Gasgemisch besteht aus trockener Luft und Wassergas mit folgender Zusammensetzung in Vol-%: 60 % Luft (a), 20 % CO (b) und 20 % H₂ (c).

Für dieses ideale Gasgemisch sind zu bestimmen:

- die Dichte im Normzustand ($T = 273.15 \text{ K}$, $p = 1.013 25 \text{ bar}$),
- die Massenanteile,
- die Masse von 1 kmol des Gemisches,
- die spezifische Wärmekapazität c_p im Normzustand.

Stoffdaten:

Stoff	Molmasse [kg/kmol]	Molares Normvolumen [m ³ /kmol]	spezifische Wärmekapazität c_p [kJ/(kg K)]
Luft	28.9626	22.401	1.0043
Kohlenmonoxid	28.010	22.398	1.0403
Wasserstoff	2.0159	22.428	14.2003

Aufgabe 17.3

In einem Mischer werden die Flüssigkeiten Benzol und Aceton von jeweils 0.1 kg/s adiabatisch und isobar gemischt. Die Temperatur von Benzol ist $T_B = 50^\circ\text{C}$, die von Aceton $T_A = 20^\circ\text{C}$. Die Molmassen und die konstant angenommenen spezifischen Wärmekapazitäten sind für Benzol $M_B = 78.11\text{ kg/kmol}$ und $c_B = 1.77\text{ kJ/(kg K)}$, für Aceton $M_A = 58.08\text{ kg/kmol}$ und $c_A = 2.2\text{ kJ/(kg K)}$. Das gebildete Gemisch sei ideal. Die Flüssigkeitsdichten seien konstant.

Bestimmen Sie:

- a) die Temperatur des Gemisches,
- b) die Molmasse des Gemisches,