

Thermodynamik I – Rechenübung 2

Aufgabe 1

Jede Linie in der nachfolgenden Tabelle enthält Informationen über einen Prozess in einem geschlossenen System. Alle Einträge haben die gleichen Energieeinheiten. Fügen Sie die fehlenden Werte in die Tabelle ein.

<i>Prozess</i>	<i>Q</i>	<i>W</i>	<i>E</i> ₁	<i>E</i> ₂	ΔE
<i>a</i>	+50	−20		+50	
<i>b</i>	+50	+20	+20		
<i>c</i>	−40			+60	+20
<i>d</i>		−90		+50	0
<i>e</i>	+50		+20		−100

Aufgabe 2

In Abbildung 1 sind zwei starre Tanks dargestellt, die durch ein Ventil verbunden sind. Tank A enthält anfangs 0.2 m^3 Wasser bei 400 kPa und 80% Dampfgehalt (Zustand 1A). Tank B enthält 0.5 m^3 Wasser bei 200 kPa und 250°C (Zustand 1B). Das Ventil wird geöffnet und ein Stoffaustausch zwischen beiden Tanks findet statt, bis in beiden Tanks derselbe Zustand (Zustand 2) herrscht. In diesem Endzustand ist das System im thermischen Gleichgewicht mit der Umgebung, die eine Temperatur von 25°C besitzt.

a) Bestimmen Sie für den Gleichgewichtszustand

- das spezifische Volumen v_2 ,
- den Dampfgehalt x_2 ,
- den Druck p_2 ,
- die innere Energie u_2 .

b) Berechnen Sie den Wärmeübergang Q zwischen System und Umgebung, der nötig ist, um vom Anfangszustand zum Gleichgewichtszustand zu gelangen.

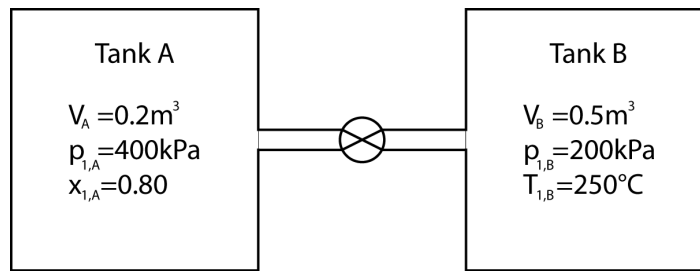


Abbildung 1: Tank A und B im Zustand 1

Aufgabe 3

Ein ideales Gas durchläuft einen thermodynamischen Zyklus mit den folgenden Zustandsänderungen ohne nennenswerte Änderungen der kinetischen oder potentiellen Energie:

Prozess 1–2: konstanter Druck $p = 1.4 \text{ bar}$, $V_1 = 0.028 \text{ m}^3$, $W_{12} = 10.5 \text{ kJ}$

Prozess 2–3: Kompression mit $p \cdot V = \text{konstant}$, $U_3 = U_2$

Prozess 3–1: konstantes Volumen, $U_1 - U_3 = -26.4 \text{ kJ}$

- Skizzieren Sie den Kreisprozess in einem p-V-Diagramm.
- Berechnen Sie die Nettoarbeit des Kreisprozesses in kJ .
- Berechnen Sie die übertragene Wärme des Prozesses 1–2 in kJ .