

## 9. Übungsblatt: Arbeit, Wärme, Enthalpie und Entropie

### 33. Reversibilität und Irreversibilität

12.5 g Neon ( $M = 20.1797 \text{ g mol}^{-1}$ ) nehmen bei  $33.5 \text{ °C}$  ein Volumen von 32.8 L ein. Das Gas (als ideal zu betrachten) expandiert isotherm gegen einen konstanten äußeren Druck (4.85 kPa) um 4.70 L.

- Handelt es sich um einen reversiblen oder einen irreversiblen Prozess? Und warum?
- Berechnen Sie die in (a) verrichtete Arbeit.
- Berechnen Sie die Arbeit unter der Annahme eines reversiblen ( $p_{ex}$  ist nicht konstant) isothermen Prozessverlaufs.
- Sind  $Q$ ,  $\Delta H$  und  $\Delta U$  bei der Zustandsänderung in (c) größer, kleiner oder gleich Null?

### 34. Entropie

Ein ideales Gas ( $n = 2.55 \text{ mol}$ ) wird isotherm (und reversibel) von einem Anfangsdruck von 1.55 bar auf einen Enddruck von 4.68 bar entspannt. Berechnen Sie die Entropieänderungen

- $\Delta S_{\text{Gas}}$
- $\Delta S_{\text{Umgebung}}$  und  $\Delta S_{\text{Gesamt}}$

### 35. Wärmekapazität

Die Wärmekapazität  $C_p$  (bei konstantem Druck) eines idealen Gases ändert sich mit der Temperatur gemäß der Gleichung  $C_p(T) = 16.58 + 0.4245 T$ .

- Diese Gleichung ist unvollständig, es fehlen die Einheiten – wie lautet die Gleichung korrekt?
- Bestimmen Sie für eine isobare Temperaturerhöhung von 325.5 K auf 412.4 K für 3.25 mol der Substanz die Größen  $W$ ,  $\Delta U$  und  $\Delta H$ .

Anm.: Verwenden Sie  $R = 8.31448 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ .

---

### 36. Adiabatische Expansion (optional – zum Üben)

Ein ideales Gas (660 mmol) mit  $C_v = 3/2 nR$  (als konstant anzunehmen) befindet sich anfangs unter einem Druck von  $4.75 \times 10^4 \text{ Pa}$  in einem Volumen von 3.50 L. Anschließend wird es adiabatisch komprimiert bis es einen Druck von  $12.50 \times 10^4 \text{ Pa}$  erreicht. Berechnen Sie

- Temperatur im Anfangszustand
- Volumen und Temperatur im Endzustand
- $\Delta H$  und  $\Delta U$
- die während der Zustandsänderung geleistete Arbeit