

10. Übungsblatt: **Kreisprozesse**

**37. Carnot Maschine**

Eine Carnot Maschine arbeitet mit einem idealen Gas (2.00 mol) zwischen den beiden Temperaturen  $T_h = 50\text{ °C}$  und  $T_k = -10\text{ °C}$ . Zu Beginn befindet sich das Gas in einem Volumen von 20.0 L. Während des Schritts der isothermen Expansion vergrößert sich das Volumen auf 60.0 L. Bestimmen Sie  $\Delta Q$ ,  $\Delta W$  und  $\Delta U$  (die Wärmekapazität ist als konstant anzunehmen)

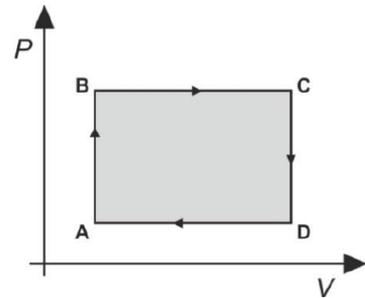
- (a) für jeden einzelnen Teilschritt des Kreisprozesses
- (b) für den Gesamtprozess (1 Durchlauf)
- (c) Bestimmen Sie den Wirkungsgrad  $\eta$

Anm.:  $\eta = \frac{|W_{\text{geleistet}}|}{Q_{\text{hineingesteckt}}}$   $R = 8.31448\text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}$ .

**38. Kreisprozess I**

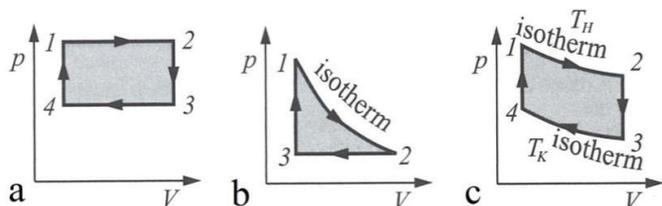
Ein ideales Gas (0.300 mol) durchläuft einen Kreisprozess. Zu Beginn befindet sich das Gas im Zustand A mit  $p_A = 3.00\text{ bar}$  und  $V_A = 5.0 \times 10^{-3}\text{ m}^3$ . Im Zustand C gilt  $p_C = 5.00\text{ bar}$  und  $V_C = 10.0 \times 10^{-3}\text{ m}^3$ . Bestimmen Sie:

- (a) Entropieänderung ( $\Delta S_{A \rightarrow C}$ ) zwischen A und C
- (b) Gesamtarbeit eines Durchlaufs



**39. Verschiedene Darstellungen**

Es liegen drei Kreisprozesse (a-c) eines idealen Gases vor. Stellen Sie (qualitativ) den in (a) angegebenen Prozess in einem  $V(T)$  Diagramm und die in (b-c) angegebenen Prozesse in einem  $p(T)$  Diagramm dar und beschriften Sie die einzelnen Zustände (1-4). Begründen Sie die Kurvenverläufe durch Angabe der entsprechenden Gleichungen  $V(T)$  bzw.  $p(T)$ .



**40. Kreisprozess II (optional – zum Üben)**

Ein ideales Gas durchläuft folgenden Kreisprozess: Isobare Erwärmung von ( $p_1 = 2.00\text{ bar}$ ,  $V_1 = 20\text{ L}$ ,  $T_1 = 350\text{ K}$ ) auf ( $p_1$ ,  $V_2$ ,  $T_2$ ); Isochore Abkühlung von ( $p_1$ ,  $V_2$ ,  $T_2$ ) auf ( $p_3$ ,  $V_2$ ,  $T_3$ ); Adiabatische Kompression von ( $p_3$ ,  $V_2$ ,  $T_3$ ) zu ( $p_1$ ,  $V_1$ ,  $T_1$ ). Dabei ist die höchste Temperatur des Kreisprozesses  $T_h = T_2 = 500\text{ K}$  und die tiefste Temperatur  $T_3 = 275.9309\text{ K}$ . Bestimmen Sie

- (a) geleistete Arbeit eines Zyklus
- (b) Wärme, die während dem ersten Schritt (1→2) ausgetauscht wird
- (c) Wirkungsgrad  $\eta$  eines Umlaufs