

Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie II (WS 2011/2012)

Übung 4

Aufgabe 11:

Ein ideales Gas befindet sich in einem Zylinder, und ist durch eine Zwischenwand in zwei Bereiche, A (links) und B (rechts), aufgeteilt. Die Zwischenwand kann sich reibungslos bewegen. Teil B ist in ein Wasserbad getaucht, sodaß die Temperatur konstant bleibt. Anfangsbedingungen sind: $T_A = T_B = 300 \text{ K}$, $V_A = V_B = 2 \text{ L}$, und $n_A = n_B = 2 \text{ mol}$. Dann wird Bereich A erwärmt, und die Zwischenwand bewegt sich reversibel nach rechts, bis das Volumen von Teil B gleich 1 L ist. Angenommen $C_{V,m} = 20 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, berechnen Sie:

- die Arbeit die das Gas in Teil A verrichtet,
- ΔU für das Gas in Teil B,
- die ausgetauschte Wärme für das Gas in B,
- ΔU für das Gas in Teil A,
- die ausgetauschte Wärme für das Gas in A.

Aufgabe 12:

Ein Mensch produziert im Durchschnitt circa 10 MJ Wärme täglich, bedingt durch metabolische Prozesse. Wenn ein menschlicher Körper ein isoliertes System mit einer Masse von 70 kg , und einer Wärmekapazität gleich der von Wasser ($C_{p,m}(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = 75.3 \text{ J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$ und $\Delta_{\text{verd}}H^\ominus = 44 \text{ kJ mol}^{-1}$, bei $25 \text{ }^\circ\text{C}$) wäre, wie hoch würde seine Körpertemperatur täglich ansteigen? Menschen sind im Normalfall offene Systeme und einer der Hauptvorgänge um Wärme an die Umgebung abzugeben ist das Verdampfen von Wasser (Schweiß). Welche Wassermenge müsste jeden Tag "verschwitzt" werden, um die Körpertemperatur konstant zu halten? Ihre Bemerkungen dazu.

Aufgabe 13:

Sie bringen 1 ml von einem einatomigen, idealen Gas von 1 bar und 273 K adiabatisch auf einen Druck von 10.5 bar , dann entspannen Sie isotherm auf den Ausgangsdruck.

- Stellen Sie diesen Prozess in einem pV -Diagramm dar.
- Berechnen Sie das Volumen und die Temperatur am Ende der Kompression, und wenn das Gas wieder den Ausgangsdruck erreicht hat.

Aufgabe 14:

Leiten Sie ausgehend von den Definitionen von C_p , C_v und H eine Beziehung zwischen der molaren Wärmekapazität bei konstantem Druck (C_p) und der molaren Wärmekapazität bei konstantem Volumen (C_v) für ein ideales Gas her.