

5. Übungsblatt zur Vorlesungen PC I Thermodynamik

WS 2004/2005 Ausgabe: 23.11.2004 Abgabe: 30.11.2004, 12.15 Uhr

Aufgabe 1:

Ein (stark idealisierter) Otto-Prozeß besteht aus vier Teilschritten:

- A→B: adiabatische Kompression des Gases,
- B→C: Isochore Erwärmung durch schnelle exotherme Verbrennung des Luft-Kraftstoff-Gemisches,
- C→D: Arbeitsphase: adiabatische Expansion,
- D→A: Isochore Abkühlung, beim realen Motor realisiert durch Austausch der Verbrennungsprodukte gegen frisches Luft-Kraftstoff-Gemisch.

Skizzieren Sie diesen Prozeß im pV - und SV - Diagramm

(4 Punkte)

Aufgabe 2:

Ein Mol H_2 wird bei $p_1 = 1$ bar isobar von $25^\circ C$ auf $200^\circ C$ erwärmt. Für die Wärmekapazität gilt: $C_p = (27.2 + 0.0038 \cdot T)$ J/(mol K). Anschließend erfolgt eine isotherme Kompression. Bis zu welchem Enddruck muß komprimiert werden, damit $S_{\text{Ende}} - S_{\text{Anfang}} = \Delta S = 0$ erreicht wird?

(4 Punkte)

Aufgabe 3:

Berechnen Sie die Entropiezunahme eines Eiswürfels (18g), dessen Temperatur bei $p = 1$ atm von $-5^\circ C$ bis auf $100^\circ C$ erhöht wird.

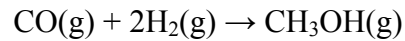
Benutzen Sie folgende Angaben: $C_p(\text{Eis}) = 38$ J/(K mol), $\Delta H_{\text{schmelz}} = 6$ kJ/mol,

$C_p(\text{Wasser}) = 75$ J/(K mol), $\Delta H_{\text{verdampf}} = 40.6$ kJ/mol.

(4 Punkte)

Aufgabe 4:

Berechnen Sie $\Delta_R G$ für die folgende Reaktion:



bei $T = 298 \text{ K}$ und bei $T = 500 \text{ K}$.

{Bemerkung: Nehmen Sie die spez. Wärmen als nicht T-abhängig an}

$$\Delta_B H^\circ(298 \text{ K}, \text{CO(g)}) = - 111 \frac{\text{KJ}}{\text{mol}}$$

$$\Delta_B H^\circ(298\text{K}, \text{CH}_3\text{OH(g)}) = - 201 \frac{\text{KJ}}{\text{mol}}$$

$$S^\circ(298 \text{ K}, \text{CO(g)}) = + 198 \frac{\text{J}}{\text{K mol}}$$

$$S^\circ(298\text{K}, \text{CH}_3\text{OH(g)}) = 240 \frac{\text{J}}{\text{K mol}}$$

$$S^\circ(298\text{K}, \text{H}_2\text{(g)}) = 131 \frac{\text{J}}{\text{mol}}$$

$$C_p(\text{CO(g)}) = 29.5 \frac{\text{J}}{\text{K mol}}$$

$$C_p(\text{H}_2\text{(g)}) = 29 \frac{\text{J}}{\text{K mol}}$$

$$C_p(\text{CH}_3\text{OH(g)}) = 50 \frac{\text{J}}{\text{K mol}}$$

(4 Punkte)