

#### 4. Übungsblatt zur Vorlesungen PC I Thermodynamik

WS 2004/2005 Ausgabe: 16.11.2004 Abgabe: 23.11.2004, 12.15 Uhr

---

##### Aufgabe 1:

Ein System (Gas im Zustand  $p_1, V_1$ ) wird zwei unterschiedlichen Prozessen unterworfen:

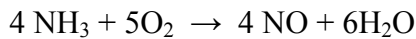
- Erst Zufuhr von Energie in Form von Wärme  $Q > 0$  bei konstantem Volumen und dann adiabatische Kompression um  $\Delta V < 0$ .
- Erst adiabatische Kompression um  $\Delta V < 0$  und dann Zufuhr von Energie in Form von Wärme  $Q > 0$  bei konstantem Volumen.

In welchem der Endzustände der beiden Prozesse besitzt das System die höhere innere Energie? (mit Begründung).

(4 Punkte)

##### Aufgabe 2:

Gegeben sei die folgende Reaktion :



- Berechnen Sie die Reaktionsenthalpie bei Standardbedingungen,
- In Wirklichkeit läuft die Reaktion bei  $600^\circ\text{C}$  ab.

Wie groß ist  $\Delta_r H_r$  ( $600^\circ\text{C}$ )?

Nehmen Sie die spez. Wärmen  $C_p$  als temperaturunabhängig an.

$$C_p(\text{NH}_3) = 42 \frac{\text{J}}{\text{mol K}}$$

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

$$C_p(\text{NO}) = 29 \frac{\text{J}}{\text{mol K}}$$

$$C_p(\text{H}_2\text{O}) = 36 \frac{\text{J}}{\text{mol K}}$$

- c) Was ändert sich an diesen Werten, wenn man berücksichtigt, dass die Reaktion mit einem Platin-Katalysator abläuft?

(4 Punkte)

Aufgabe 3:

- Wieviel Gesamtenergie bekommen Sie, wenn Sie das Wasser aller Ozeane um  $0.1^\circ\text{C}$  abkühlen?
- Wieviel dieser Energie können Sie maximal als Arbeit verwenden?

{Nehmen Sie eine Gesamtwassermasse von  $1.4 \cdot 10^{21}$  kg, die spez. Wärme von  $C_p = 4.2 \frac{\text{J}}{\text{gK}}$  und eine mittlere Temperatur von  $10^\circ\text{C}$  an}

(4 Punkte)

Aufgabe 4:

Ein Mol eines zweiatomigen, idealen Gases wird von 100 l bei  $25^\circ\text{C}$  adiabatisch und reversibel auf 10 l komprimiert. Berechnen Sie die Endtemperatur  $T_2$ , den Enddruck  $p_2$ , die Änderung der inneren Energie  $\Delta U$ , der Enthalpie  $\Delta H$  und der Entropie  $\Delta S$ , sowie die am Gas geleistete Arbeit  $W$ .

(4 Punkte)