

# Übungsaufgaben IV zur PC I, 15.05.2001

Abgabe bitte bis zum 22.05.2001

1. Bestimmen Sie  $\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$  als Funktion des thermischen

Ausdehnungskoeffizienten  $\alpha$  und des isothermen Kompressionsmoduls  $\kappa$ , indem Sie die Euler-Kettenregel benutzen.

Wie groß ist die Druckänderung pro Temperaturänderung  $\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$  für Benzol und für Wasser bei einer Temperatur von  $T = 20\text{ °C}$  ?

**(1 Punkt)**

2. Zeigen Sie, dass das totale Differential der Enthalpie  $dH$  geschrieben werden kann als

$$dH = C_p \{dT - \mu_{JT} dp\}$$

unter der Voraussetzung, daß  $C_p$  nicht vom Druck abhängt.  $\mu_{JT}$  ist der Joule-Thomson-Koeffizient

$$\mu_{JT} = \left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_H.$$

Hinweis: Fassen Sie  $H$  als Funktion von Druck und Temperatur auf.

**(1 Punkt)**

3. Im Temperaturbereich von 298 K bis 400 K wird die molare Wärmekapazität von Ethan durch folgende empirische Beziehung beschrieben:  $C_{p,m} = 14.73 \text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-1} + 0.1272 \text{ Jmol}^{-1}\text{K}^{-2} \times T$ , wobei  $T$  die Temperatur in Kelvin ist. Entsprechende Beziehungen für  $C$  (s) und  $H_2$  (g) finden Sie in Tabellenwerken.

a) Schreiben Sie die Bildungsreaktion von Ethan auf und bestimmen Sie die Standardbildungsenthalpie  $\Delta_f H^\circ(298\text{K})$ .

b) Berechnen Sie die Standardbildungsenthalpie  $\Delta_f H^\circ(350\text{K})$  von Ethan bei 350 K aus  $\Delta_f H^\circ(298\text{K})$ .

**(1 Punkt)**

4. Berechnen Sie die Änderung der inneren Energie  $\Delta U$ :

a) für die Verbrennung von 1.00 mol Propen bei 298 K (gegeben ist  $\Delta H(298\text{ K}) = -2058 \text{ kJ}$ )

b) wenn 1.0 mol Zinn der grauen Modifikation (Dichte  $5.75 \text{ gcm}^{-3}$ ) in die weiße Modifikation (Dichte  $7.31 \text{ gcm}^{-3}$ ) umgewandelt wird. Der Druck beträgt 1.0 MPa; gegeben ist  $\Delta H(298\text{ K}) = +2.1\text{J}$ .

**(1 Punkt)**