

9. Übung zur Vorlesung Physikalische Chemie I WS12/13

14.12.2012

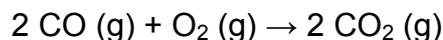
Mathematisch-
Naturwissenschaft-
liche Fakultät

Aufgabe 45:

Gasförmiger Wasserstoff wird bei 298 K isotherm von 1,0 atm auf 100,0 atm komprimiert. Wie ändert sich dabei seine molare Freie Enthalpie?

Aufgabe 46:

Berechnen Sie $\Delta_r G^\circ(375 \text{ K})$ für die Reaktion



aus den Werten von $\Delta_r G^\circ(298 \text{ K})$ und $\Delta_r H^\circ(298 \text{ K})$ mit Hilfe der Gibbs-Helmholtz-Gleichung. Gegeben sind:

$$\begin{aligned} \Delta_b G^\circ(\text{CO}_2) &= -394,36 \text{ kJ mol}^{-1} & \Delta_b G^\circ(\text{CO}) &= -137,17 \text{ kJ mol}^{-1} \\ \Delta_b H^\circ(\text{CO}_2) &= -393,51 \text{ kJ mol}^{-1} & \Delta_b H^\circ(\text{CO}) &= -110,53 \text{ kJ mol}^{-1} \end{aligned}$$

$\Delta_r H^\circ$ sei temperaturunabhängig.

Aufgabe 47:

Der Druck einer flüssigen Probe der Masse $m = 35 \text{ g}$ wurde isotherm von 1 atm auf 3000 atm erhöht, dabei nahm die Freie Enthalpie um 12 kJ zu. Wie groß ist die Dichte der Flüssigkeit?

Aufgabe 48:

Bestimmen Sie $(\partial S / \partial V)_T$ für ein van-der-Waals-Gas. Ist die Entropieänderung bei isothermer Expansion größer für ein ideales oder für ein van-der-Waals-Gas? Erklären Sie Ihre Entscheidung.

Aufgabe 49:

S soll als Funktion von p und T aufgefasst werden. Zeigen Sie, dass mit

$$\alpha = (1/V)(\partial V / \partial T)_p$$

die Beziehung

$$T dS = C_p dT - \alpha T V dp$$

gilt und weisen Sie nach, dass die ausgetauschte Wärmemenge bei Erhöhung des Drucks auf eine kondensierte Phase um Δp gleich $-\alpha T V dp$ ist. Wie groß ist Q, wenn der Druck auf 100 cm^3 Quecksilber bei 0° C um 1,0 kbar erhöht wird ($\alpha = 1,82 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$)?

Aufgabe 50:

Der Fugazitätskoeffizient eines Gases bei 200 K und 50 bar beträgt 0,72. Wie unterscheidet sich das chemische Potential dieses Gases vom chemischen Potential eines idealen Gases im gleichen Zustand?

Institut für Physikalische
Chemie

Prof. Dr. Bernd Tieke

Telefon (0) 221 470 2440
Telefax (0) 221 470 7300
tieke@uni-koeln.de
[www.uni-koeln.de/math-nat-fak/
phchem/tieke/index.html](http://www.uni-koeln.de/math-nat-fak/phchem/tieke/index.html)