

Übungsblatt Nr. 5

Physikalische Chemie I - Teil I

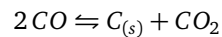
Wintersemester 2012/13

Aufgabe 1

Ein Behälters des Volumens $V = 5.0 \text{ dm}^3$ ist in zwei Kammern gleicher Größe geteilt. In der einen Kammer befindet sich Wasserstoff mit $p = 3 \text{ bar}$ und $T = 25^\circ$. Die andere Kammer enthält Stickstoff bei den gleichen Bedingungen. Berechnen Sie die freie Mischungsenthalpie und die Mischungsentropie, die auftreten, wenn die Trennwand entfernt wird. Nehmen Sie ideales Verhalten der Gase an!

Aufgabe 2

Bei 700°C und 1 bar ist Kohlenmonoxid zu 58% in Kohlenstoff und Kohlendioxid zerfallen. Berechne die Gleichgewichtskonstante K und die freie Reaktionsenthalpie für die folgende Reaktion bei oben genannten Bedingungen:



Es ist ideales Verhalten anzunehmen. Tipp: Die Aktivität von Feststoffen ist 1!!!

Aufgabe 3

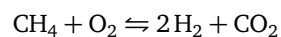
Die Gleichgewichtskonstante der Reaktion $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NO}$ wurde bei verschiedenen Temperaturen bestimmt, wobei folgende Werte erhalten wurden:

T [K]	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500
$K \cdot 10^4$	1.159	2.184	3.864	6.474	10.349	15.884	23.523	33.760

Bestimme durch eine geeignete graphische Auftragung die Reaktionsenthalpie und -entropie. Kommentiere das Ergebnis und die Messwerte im Hinblick auf das LE CHATELIERSche Prinzip und vergleiche mit Literaturwerten.

Aufgabe 4

Betrachtet wird die Oxidation von Methan bei 25°C und einem Druck von 1 bar:



1. Berechne die Gleichgewichtskonstante der Reaktion unter den gegebenen Bedingungen.
2. Diskutiere, wie sich eine Temperatur- bzw. Druckveränderung auf die Lage des Gleichgewichtes auswirken würde.
3. Eignet sich obige Reaktion wirklich zur Gewinnung von Wasserstoff aus Methan, oder gibt es möglicherweise Produkte, die thermodynamisch noch stabiler sind?

Benötigt werden folgende Daten:

	$\Delta_B H_m^\circ [\text{kJ mol}^{-1}]$	$\Delta_B G_m^\circ [\text{kJ mol}^{-1}]$
CO_2	-393.51	-394.36
CH_4	-74.81	-50.72