

Lösungsblatt 6

Reaktionsgleichgewichte, Mischungen

Physikalische Chemie 1 - Thermodynamik

WS 2019/20

Übungsleitung: Monja Sokolov, Mila Andreeva

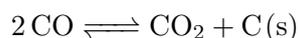
Aufgabe 1

Ein 5 L großer Behälter wird durch eine Trennwand in zwei gleich große Kammern geteilt. Die eine Kammer ist mit Wasserstoff bei 3 bar und 25 °C gefüllt, die andere enthält Stickstoff bei den gleichen Bedingungen. Nehmen Sie ideales Verhalten der Gase an.

- Berechnen Sie die freie Mischungsenthalpie und die Mischungsentropie, die nach der Entfernung der Trennwand auftreten.
- Was passiert, wenn in beiden Kammern Stickstoff wäre?
- Wie ändert sich das Ergebnis, wenn der Stickstoff unter 3 bar steht und der Wasserstoff unter 1 bar?

Aufgabe 2

Bei der Verhüttung von Eisenerz spielt das Boudouard-Gleichgewicht eine wichtige Rolle:



Für diese Reaktion wurden bei verschiedenen Temperaturen die Gleichgewichtskonstanten für die Dissoziation von CO gemessen:

T[K]	600	700	800	900	1000	1100	1200
K	322.0	37.37	7.467	2.145	0.7945	0.3539	0.1811

In der Praxis lassen sich aus der Temperaturabhängigkeit der Gleichgewichtskonstanten Reaktionsenthalpien und Entropien bestimmen, indem man folgenden Zusammenhang nutzt:

$$\Delta_r G = -RT \ln K \Leftrightarrow \ln K = -\frac{\Delta_r G}{RT} = -\frac{\Delta_r H - T \Delta_r S}{RT} = -\frac{\Delta_r H}{R} \cdot \frac{1}{T} + \frac{\Delta_r S}{R}$$

Trägt man die Werte also in einem $\ln(K) - \frac{1}{T}$ -Diagramm auf, ergibt sich eine Gerade.

- Tragen Sie die unten tabellierten Werte für K in einem $\ln(K) - \frac{1}{T}$ -Diagramm auf.
- Bestimmen Sie die Steigung der Geraden, sowie graphisch die Punkte in welchen Sie die Achsen schneidet.

- c) Berechnen Sie aus der Steigung der Geraden die Reaktionsenthalpie und aus dem $\ln K$ -Achsenabschnitt die Reaktionsentropie.
- d) Welche Bedeutung hat der Punkt, an dem die Gerade die $\frac{1}{T}$ -Achse schneidet?
- e) Was (außer Messfehler) sorgt für Abweichungen von der Linearität? Welche Art von Prozess darf im untersuchten Temperaturbereich keinesfalls auftreten?