

Übungsblatt 14 (zu bearbeiten bis 12.02.2016)**Aufgabe 54: Berechnung von Gleichgewichtskonstanten unter Standardbedingungen**

Berechnen Sie für vier der Reaktionen auf Seite 9.48 im Skript die Gleichgewichtskonstanten. Verwenden Sie dazu die tabellierten Standardbildungsenthalpien und Standardentropien auf den Seiten 9.30-9.47 im Skript.

Aufgabe 55: VAN'T HOFFsche Reaktionsisobare

Die Gleichgewichtskonstante K_p^\dagger für die Reaktion $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}(\text{g})$ nimmt zwischen 2000 K und 2200 K die in der Tabelle angegebenen Werte an. Bestimmen Sie die mittlere molare Standardreaktionsenthalpie im diesem Temperaturbereich mit Hilfe einer geeigneten Auftragung.

T (K)	2000	2100	2200
K_p^\dagger	$4.08 \cdot 10^{-4}$	$6.86 \cdot 10^{-4}$	$11.0 \cdot 10^{-4}$

Aufgabe 56: BOUDOUARD-Gleichgewicht

Berechnen Sie für das BOUDOUARD-Gleichgewicht $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{CO}(\text{g})$ bei der Temperatur von 973 K (a) die molare Standardreaktionsenthalpie $\Delta H^\ominus(973\text{K})$, (b) die molare Standardreaktionsentropie $\Delta S^\ominus(973\text{K})$ und (c) die Gleichgewichtskonstante $K_p^\dagger(973\text{K})$ aus den Daten in der Tabelle. Bei \bar{c}_p handelt es sich um die mittleren Wärmekapazitäten im Temperaturbereich zwischen 298 K und 973 K.

	$\Delta_B H_{298\text{K}}^\ominus$ in kJ/mol	$S_{298\text{K}}^\ominus$ in J/(mol·K)	\bar{c}_p in J/(mol·K)
C(Graphit)	0	5.74	15.57
CO	-110.5	197.4	30.64
CO ₂	-393.5	213.6	46.31

Aufgabe 57: Temperaturabhängigkeit der Gleichgewichtskonstante

Berechnen Sie für die Wasserdampfdissoziation $2 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2 \text{H}_2 + \text{O}_2$ die Gleichgewichtskonstante K_p^\dagger bei 2500 K mit verschiedenen Näherungsansätzen:

(a) die molare Reaktionswärmekapazität ΔC_p^\ominus wird gleich Null gesetzt (Näherung 1, siehe Skript Seiten 9.72-9.76),

(b) ΔC_p^\ominus hat einen konstanten Wert (aus den im Skript auf den Seiten 9.30-9.47 tabellierten Werten von $c_{p,i}$ bei 298.15 K und 101.325 kPa zu berechnen, Näherung 2),

(c) die Wärmekapazitäten besitzen die folgenden, empirisch bestimmten Temperaturabhängigkeiten (Näherungen 3 und 4):

$$c_p(\text{H}_2\text{O}, \text{g}) = [30,586 + 9,621 \cdot 10^{-3} T/\text{K} + 1,185 \cdot 10^{-6} T^2/\text{K}^2] \text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1},$$

$$c_p(\text{H}_2, \text{g}) = [28,901 - 0,837 \cdot 10^{-3} T/\text{K} + 2,014 \cdot 10^{-6} T^2/\text{K}^2] \text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1},$$

$$c_p(\text{O}_2, \text{g}) = [25,831 + 12,987 \cdot 10^{-3} T/\text{K} - 3,864 \cdot 10^{-6} T^2/\text{K}^2] \text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$$