

18.06.2013

Physikalische Chemie II**Übungsblatt 8****1. Entropieänderungen**

Berechnen Sie die Entropieänderung für 2.5 mol eines einatomigen idealen Gases für die folgenden Prozesse

$$(p_1=1.5 \text{ bar}, T_1=400\text{K}) \rightarrow (p_2=3.0 \text{ bar}, T_2=600 \text{ K})$$

$$(p_1=2.5 \text{ bar}, V_1=20 \text{ L}) \rightarrow (p_2=2.0 \text{ bar}, V_2=30 \text{ L})$$

$$(V_1=28.5 \text{ L}, T_1=400\text{K}) \rightarrow (V_2=42.0 \text{ L}, T_2=400 \text{ K})$$

(4 Punkte)

2. Wassergasgleichgewicht

Berechnen Sie aus tabellierten Bildungsenthalpien und Normalentropien die Gleichgewichtskonstante der Reduktion von Wasserdampf durch Kohlenmonoxid $\text{CO} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$

(3 Punkte)

3. Isomerisierung

Als Doktorandin/Doktorand bekommen Sie im Jahr 2016 die Aufgabe, spektroskopische Untersuchungen an den beiden Isomeren des Difluorethens $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_2$ (1,1- $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_2$ ($\text{F}_2\text{C}=\text{CH}_2$) und 1,2- $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_2$ (HFC=CHF)) durchzuführen. Über das Internet finden Sie einen englischen Anbieter (*Fluorotec Inc.*) der beide Substanzen mit einer Reinheit von 98% in einem Spezialbehältnis vertreibt. Allerdings zu einem stattlichen Betrag. Bei der Diskussion mit Ihrem Betreuer taucht die Frage nach der Isomerisierung der jeweils Isomeren-reinen Proben auf. Da Sie eine ordentliche Thermodynamikvorlesung gehört haben, können Sie ihm zumindest die Frage nach der Lage des Gleichgewichts beantworten. Sie finden aus der Literatur/dem Internet dazu folgende Werte ΔH°_f (1,2- $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_2$) = -305 kJmol^{-1} , ΔH°_f (1,1- $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_2$) = -318 kJ/mol , ΔS° (1,2- $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_2$) = 200 $\text{JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$, S° (1,1- $\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_2$) = 185 $\text{JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$.

Was antworten Sie ihrem Betreuer?

Er schlägt daraufhin vor, bei *Fluorotec Inc.* anzurufen, um sich nach der Geschwindigkeit der Isomerisierung in dem Spezialbehältnis zu erkundigen (bevor eine Bestellung der Substanzen in Frage kommt).

(3 Punkte)

4. Verdampfungsenthalpie und Siedetemperatur von Wasser

Der Dampfdruck von Wasser bei 25°C beträgt 31 mbar.

- Berechnen Sie daraus die mittlere Verdampfungsenthalpie im Temperaturbereich von 25°C bis 100°C.
- In einem Dampfdruckkochtopf herrscht ein Überdruck von 1 bar. Wie hoch ist die Temperatur der Flüssigkeit (Wasser) wenn näherungsweise die unter a) ermittelte Verdampfungsenthalpie eingesetzt wird (42.74 kJmol^{-1})?
- Der Luftdruck nimmt mit der Höhe gemäß $p = p_0 \exp(-h/h_0)$ mit $h_0 = 8 \text{ km}$ ab. Bei welcher Wassertemperatur müssen die Scherpas im Basislager der Mount Everest Expedition auf 7500 m Höhe den Tee zubereiten?

(6 Punkte)