

8. Übungsblatt zur Vorlesungen PC I Thermodynamik

WS 2004/2005 Ausgabe: 04.01.2005 Abgabe: 11.01.2005, 12.15 Uhr

Aufgabe 1)

(4 Punkte)

Für ein ideales Gas gilt bei differentieller Änderung von Temperatur und Volumen:

$$\partial Q = c_v(T) dT + \frac{RT}{V} dV$$

Zeigen Sie anhand dieses Beispiels, daß ∂Q kein vollständiges Differential ist, dS dagegen schon.

Aufgabe 2)

(4 Punkte)

a) In einem isolierten Gefäß wird ein Schieber betätigt, so daß sich 2 mol eines idealen Gases A ($T = 298 \text{ K}$) von $V_1 = 10 \text{ l}$ auf $V_1 + V_2 = 20 \text{ l}$ ausdehnen. Der zweite Teil des Gefäßes sei zunächst evakuiert. Berechnen Sie die Entropieänderung, sowie ΔU , ΔH , ΔG , W und Q !

b) Im zweiten Teil des Gefäßes befindet sich nun ein anderes, ideales Gas B. Drucke und Temperaturen der Gase sind gleich. Wie groß ist die Entropieänderung in diesem Fall? Wie groß sind ΔU , ΔH , ΔG ?

Aufgabe 3)

(4 Punkte)

Bei 50°C wurden für das System Ethanol/Dichlorethan folgende Partialdrücke

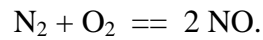
gemessen:

x_{Ethanol}	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
p_{Ethanol} [mbar]	-	134.9	177.3	195.3	202.5	208.5	215.4	226.0	241.7	267.2	296.0
$p_{\text{Dichlorethan}}$ [mbar]	311.3	286.0	274.0	268.6	265.2	258.5	246.4	224.9	184.3	114.7	-

Zeichnen Sie den Verlauf von p_{Ethanol} , $p_{\text{Dichlorethan}}$ und $p_{\text{ges.}}$ in ein p - x -Diagramm ein und geben Sie den Verlauf der Raoult'schen Geraden an!

Aufgabe 4)**(4 Punkte)**

In Verbrennungsmotoren von Autos wird bei hohen Temperaturen Luftstickstoff oxidiert:



Berechnen Sie mit der van't Hoff'schen Reaktionsisobaren die Gleichgewichtskonstante K_p und den Gleichgewichtspartialdruck $p(\text{NO})$ im Verbrennungsraum ($p(\text{O}_2) = 0.02 \text{ bar}$, $p(\text{N}_2) = 0.8 \text{ bar}$) bei 3000°C und konstantem Gesamtdruck!

Die freie Standardbildungsenthalpie von NO bei 25°C ist $\Delta G_f^\circ(\text{NO}) = +86.57 \text{ kJ mol}^{-1}$; die Reaktions-enthalpie $\Delta H_R^\circ = +180.5 \text{ kJ mol}^{-1}$ soll sich nicht mit der Temperatur ändern.