

# **Übungsaufgaben X zur PC I**

*(Test-Klausur PCI SS 2001)*

26. Juni 2001,

Abgabe bitte bis zum 03.07.2001

Name :

Matrikelnummer :

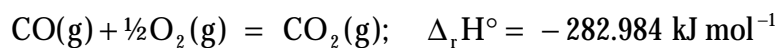
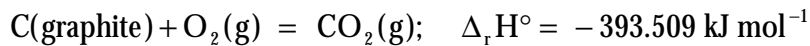
Maximale Punktzahl: 10  
Anzurechnende Punkte: 4

1. Ein Eiswürfel ( $0^{\circ}\text{C}$ ) von 10 g wird in ein Gefäß geworfen, das 180 g Äthanol von  $25^{\circ}\text{C}$  enthält. Die spezifischen Wärmen beider Stoffe sollen als temperaturunabhängig angenommen werden. Welche Temperatur erhält man bei Einstellung des thermischen Gleichgewichts?

Suchen Sie die benötigte Konstanten für Wasser und Äthanol im Aktins heraus.

(1 Punkt)

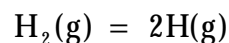
2. Gegeben sind folgenden Reaktionen:



Berechnen Sie die Änderung der Enthalpie bei  $T=25^{\circ}\text{C}$ , wenn Kohlenstoff zu Kohlenstoffmonoxid verbrannt wird?

(1 Punkt)

3. Berechnen Sie die Standard Reaktions-Entropie für die Dissoziation von molekularen Wasserstoff bei 298.15 K und bei 1000K?



Gegeben sind

$$\Delta S^{\circ}(\text{H}) = 114.713 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}; C_p^{\circ}(\text{H}) = 20.784 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$\Delta S^{\circ}(\text{H}_2) = 130.684 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}; C_p^{\circ}(\text{H}_2) = 28.824 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

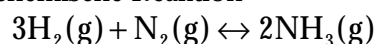
Betrachten Sie  $C_p$  als temperaturunabhängig.

(1 Punkt)

4. Ein System durchläuft einen Prozeß, bei dem sich seine Entropie um  $3.5 \text{ J/K}$  ändert und bei dem ihm bei einer konstanten Temperatur eine Wärmemenge von  $1.54 \text{ kJ}$  zugeführt wird. Bei welchen Temperaturen ist dieser Prozeß **a)** reversibel, **b)** irreversibel und **c)** unmöglich? Geben Sie eine kurze Begründung Ihres Ergebnisses.

(1 Punkt)

5. In einem geschlossenen Glaskolben befinden sich die Gase  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$  und  $\text{NH}_3$  bei einer Temperatur von  $500\text{K}$ . Wie groß muss der Gesamtdruck in dem Kolben sein, damit sich die chemische Reaktion



im Gleichgewicht befindet?

(die Partialdrücke von  $\text{N}_2$  und von  $\text{NH}_3$  seien  $p_{\text{N}_2}=1\text{bar}$ ;  $p_{\text{NH}_3}=0.8933\text{bar}$ , und  $\Delta G^{\circ}(\text{NH}_3, 500\text{K}) = 4.8 \text{ kJ/mol}$ )

(1 Punkt)

6. Wie ist die Änderung der Gibbs Energie als Funktion vom Druck  $p$  bei konstanter Temperatur für ein ideales Gas? Berechnen Sie dieser Änderung bei  $45^\circ\text{C}$ , wenn der Druck eines idealen Gases (1 mol) von 38 auf 87 bar steigt.  
(1 Punkt)
7. Ein Gemisch besteht aus drei Komponenten. Wieviele Phasen können in dem Gemisch maximal gleichzeitig im Gleichgewicht vorliegen? Begründen Sie Ihre Aussage?  
(1 Punkt)
8. Bei  $25^\circ\text{C}$  steht in einem Labor der Größe  $5\text{ m} \times 5\text{ m} \times 3\text{ m}$  ein offenes Gefäß mit **a)** Wasser, **b)** Benzol oder **c)** Quecksilber. Welche Massen der drei Substanzen findet man in der Raumluft, wenn keine Lüftung stattfindet und sowohl die jeweilige Substanz als auch die Raumluft als ideales Gas betrachtet werden kann? Die Dampfdrücke der drei Substanzen betragen **a)** 24 Torr, **b)** 98 Torr und **c)**  $1.7 \cdot 10^{-3}$  Torr.  
(1 Punkt)
9. Um wieviel Prozent ändert sich der Gleichgewichts-Dampfdruck von  $\text{H}_2\text{O}$ , wenn sie die Temperatur von  $T_1=10^\circ\text{C}$  auf  $T_2=35^\circ\text{C}$  erhöhen?  
(Die Verdampfungsenthalpie  $\Delta H$  sei für beide Temperaturen  $42\text{ kJ/mol}$ )  
(1 Punkt)
10. Eine Gasflasche mit einem Volumen von  $50\text{ l}$  steht bei  $25^\circ\text{C}$  unter einem Druck von  $200\text{ bar}$ . Die Flasche ist dafür ausgelegt, maximal das dreifache dieses Drucks auszuhalten. Welche Temperatur darf deshalb bei einem Brand nicht überstiegen werden, damit die Gasflasche nicht explodiert? Gehen Sie davon aus, daß sich die Füllung der Flasche wie ein ideales Gas verhält.  
(1 Punkt)