

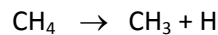
28.05.2013

## Physikalische Chemie II

### Übungsblatt 5

#### 1. Bindungsenergien aus Standardbildungsenthalpien

Ermitteln Sie die C-H Bindungsenthalpie in Methan, präziser die Bindungsenthalpie  $D(\text{CH}_3\text{-H})$  aus den Standardbildungsenthalpien der beteiligten Partner bei der Reaktion

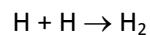


Vergleichen Sie diesen Wert mit der mittleren C-H Bindungsenthalpie, die Sie über die Reaktion



#### 2. Kirchhoffscher Satz (einfachste Variante)

Ermitteln Sie die Standardreaktionsenthalpie ( $\Delta H_R^\circ$ ) für die Rekombinationsreaktion



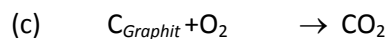
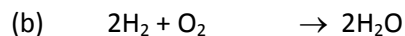
Berechnen Sie den Wert für die Reaktion bei 1000K. Hinweis: Die Molwärmen aller Reaktionspartner sind im relevanten Temperaturbereich (300 – 1000K) konstant. (3 Punkte)

#### 3. Satz von Hess

Die Reaktionsenthalpie für die Hydrierung von Kohlenstoff gemäß



lässt sich aus verschiedenen Gründen nicht direkt bestimmen. Wenden Sie den Satz von Hess unter Zuhilfenahme folgender Reaktionsenthalpien an



und bestimmen Sie damit die Reaktionsenthalpie von Reaktion (1). (4 Punkte)

#### 4. Wärmekraftmaschine und Kraftwärmemaschine

Zwischen zwei Wärmereservoirien mit 30°C und 0°C wird eine Carnot-Maschine reversibel betrieben. Geben Sie an

(a) den Wirkungsgrad der Wärmekraftmaschine

(b) die Gütezahl der Kraftwärmemaschine als Wärmepumpe bzw. als Kältschrank

(c) wie verändert sich die Entropie des Arbeitsgases bzw. die der Umgebung (i) bei jedem Teilschritt und (ii) nach Durchlaufen des gesamten Kreisprozesses? (4 Punkte)

#### Standardbildungsenthalpien

$$\Delta H_f^\circ(\text{CH}_4) = -74.8 \text{ kJmol}^{-1},$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{CH}_3) = 145.7 \text{ kJmol}^{-1},$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) = -285.8 \text{ kJmol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{H}) = 218 \text{ kJmol}^{-1},$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{C}_{\text{Graphit}}) = 0,$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) = -393.5 \text{ kJmol}^{-1}.$$