

Repetition Thermodynamik

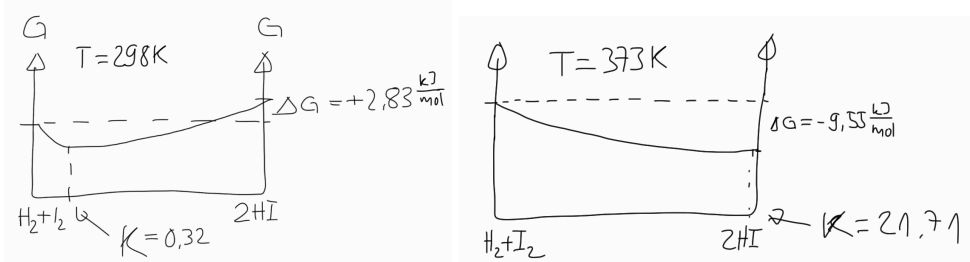
! Achtung Einheiten und Vorzeichen !

1. Welche Voraussetzungen müssen gegeben sein, dass eine oszillierende Reaktion ablaufen kann?
2. Iodwasserstoff HI lässt sich aus den Elementarstoffen $\text{H}_2(\text{g})$ und $\text{I}_2(\text{s})$ herstellen. Berechnen Sie die Gleichgewichtskonstante bei Raumtemperatur.
Welchen Einfluss hat eine Temperaturerhöhung auf dieses Gleichgewicht? Begründen Sie als erstes mit der Reaktionsgleichung, mit ΔH und ΔS . Berechnen Sie anschließend die Gleichgewichtskonstante bei 100°C .
Halten Sie den Verlauf der Gibbsenergie dieser Reaktion bei Raumtemperatur und 100°C in einem Diagramm fest.
3. Bei welcher Temperatur zersetzt sich Silberoxid Ag_2O ($\Delta H_f^\circ = -31.05 \text{ kJ/mol}$, $S^\circ = 121.3 \text{ J/(K}\cdot\text{mol)}$) in seine Elemente?
4. Zeichnen Sie ein Enthalpiediagramm für die Bestimmung der Standard-Reaktionsenthalpie für die Additionsreaktion von Brom an Ethen aus den Standardbildungsenthalpien.
5. Sie lösen 10 g CaCl_2 in 100 g Wasser mit einer Temperatur von 25°C . Wie warm ist das Wasser nach vollständiger Auflösung? Die benötigten Enthalpieänderungen lassen sich mit der Formelsammlung S. 225 berechnen.
6. Was ist ein Kalorimeter, wie ist es aufgebaut?
7. In welche Bereiche teilt man die „Welt“ bei thermodynamischen Vorgängen?
8. Definieren Sie folgende Begriffe: Energie, Arbeit, Wärme, innere Energie, Enthalpie, Entropie

Lösungen Repetition Thermodynamik

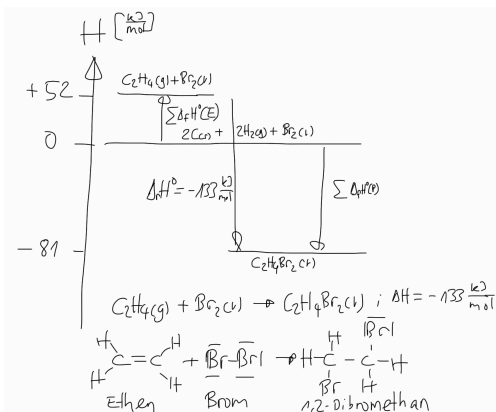
1. Reaktion weit weg vom chem. Gleichgewicht ($\Delta G < 0$), zwei stationäre Zustände, Rückkopplung

2. $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2 \text{HI}$ Raumtemp.: $25^\circ\text{C} = 298\text{K}$
 $\Delta H^0 = +52 \text{ kJ/mol}$ $\Delta S^0 = 165 \text{ J/(K}\cdot\text{mol)} = 0.165 \text{ kJ/(K}\cdot\text{mol)}$ $\Delta G(298\text{K}) = +2.83 \text{ kJ/mol}$
 $K(298\text{K}) = e^{-\Delta G/RT} = e^{-2830/(8.315 \cdot 298)} = 0.32$
 $\Delta G(373\text{K}) = -9.545 \text{ kJ/mol}$
 $K(373\text{K}) = 21.71$



3. $2 \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{Ag} + \text{O}_2$
 $\Delta H^0 = +62.1 \text{ kJ/mol}$ $\Delta S^0 = 134 \text{ J/(K}\cdot\text{mol)} = 0.134 \text{ kJ/(K}\cdot\text{mol)}$
 $T = \Delta H^0 / \Delta S^0 = 463 \text{ K} = 190^\circ\text{C}$

4.



5. $\Delta H_{\text{Lös}} = \Delta H_{\text{hyd}} - \Delta H_{\text{Gitt}} = -2329 \text{ kJ/mol} + 2146 \text{ kJ/mol} = -183 \text{ kJ/mol}$
 $n(\text{CaCl}_2) = m(\text{CaCl}_2) / M_G(\text{CaCl}_2) = 10\text{g} / 110.98\text{g/mol} = 0.09 \text{ mol}$
 $Q = \Delta H_{\text{Lös}} \cdot n(\text{CaCl}_2) = -16.47 \text{ kJ} = m_W \cdot c_W \cdot \Delta T$
 $\Delta T = |Q| / (m_W \cdot c_W) = 39.4 \text{ K} = 39.4^\circ\text{C}$
 $T_{\text{Lös}} = 64.4^\circ\text{C}$

6. Siehe Skript Kap. 11 Thermodynamik S. 5 oder Buch ChSII S. 126

7. System (offenes, geschlossenes, isoliertes) und Umgebung

8. Energie: Fähigkeit eines System Arbeit und Wärme zu leisten
 Arbeit: gerichtete Bewegung
 Wärme: ungerichtete Teilchenbewegung
 innere Energie: Energieinhalt eines Stoffes. Setzt sich vor allem aus Translations-, Vibrations-, Bindungs- und Rotationsenergie zusammen
 Enthalpie: freigesetzte Wärme bei konstantem Druck (System kann Volumenarbeit leisten)
 Entropie: „Mass für die Unordnung eines Systems“