

Aufgabenserie 6 (Thermodynamik)

Ideales Gas:

1. Eine Gasflasche enthält bei 20°C Stickstoff mit einem Druck von 1,5 bar. Berechnen Sie unter der Annahme, dass Stickstoff ein ideales Gas sei, den Druck bei 50 und 200°C. Die Gasflasche hält einen maximalen Druck von 2500 kPa stand. Bei welcher Temperatur wird die Flasche zerstört?
2. Ein Gas hat bei 37°C einen Druck von 1,37 Bar und eine Dichte von 1,6 g/l. Berechnen Sie die molare Masse des Gases. Um welche Verbindung handelt es sich: Helium, Kohlenstoffdioxid, Ethan oder Stickstoff?

Reaktionsenthalpien und Brennwert:

3. Stellen Sie die Reaktionsgleichungen für eine vollständige Oxidation der folgenden Verbindungen auf:
 - a. Wasserstoff ($\Delta_B H_m = 0$ kJ/mol)
 - b. Methan ($\Delta_B H_m = -75$ kJ/mol)
 - c. Ethanol ($\Delta_B H_m = -277$ kJ/mol)

Berechnen Sie die molaren Verbrennungsenthalpien unter Standardbedingungen unter Nutzung der molaren Bildungsenthalpien von Wassern (gasförmig) ($\Delta_B H_m = -242$ kJ/mol) und Kohlenstoffdioxid ($\Delta_B H_m = -394$ kJ/mol). Welcher Treibstoff hat die höchste Energiedichte – bezogen auf die Stoffmenge?

4. Wann bezeichnet man chemische Reaktionen als exotherm, wann als endotherm?
5. Wann bezeichnet man chemische Reaktionen als exergonisch bzw. endergonisch? Was ergibt sich für die Lage des chemischen Gleichgewichtes aus dem folgendem Zusammenhang:

$$\Delta_R G_m^\ominus = -T \cdot R \cdot \ln K$$

für die freie Standardbildungsenthalpie (größer Null, gleich Null bzw. kleiner Null) einer beliebigen Reaktion?