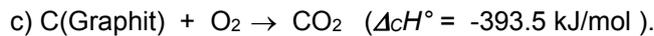
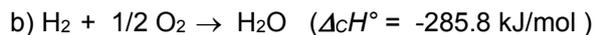


Übungsblatt 3 (zu bearbeiten bis 06.11.2015)**Aufgabe 12: Berechnung der Standardbildungsenthalpie aus der Verbrennungsenthalpie**

Die Standardbildungsenthalpie $\Delta_B H^\circ(\text{C}_2\text{H}_6)$ von Ethan kann nicht einfach durch Untersuchung der Bildungsreaktion bestimmt werden, da diese Reaktion nicht vollständig abläuft und Nebenprodukte entstehen. Bestimmen Sie deshalb $\Delta_B H^\circ(\text{C}_2\text{H}_6)$ aus den angegebenen Standardverbrennungsenthalpien $\Delta_c H^\circ$ der Reaktionspartner:



Fassen Sie die einzelnen Reaktionen zunächst zu einem energetischen Kreisprozess zusammen (Enthalpie-Diagramm) und entwickeln Sie so die zur Berechnung von $\Delta_B H^\circ(\text{C}_2\text{H}_6)$ benötigte Gleichung.

Aufgabe 13: Bildungsenthalpie für die Bildungsreaktion aus Atomen

Die Standardbildungsenthalpie von Ethin, $\Delta_B H^\circ(\text{C}_2\text{H}_2)$, beträgt 226.5 kJ/mol. Berechnen Sie daraus die atomare Bildungsenthalpie, d.h., die Enthalpie für die Bildung von Ethin aus Kohlenstoff- und Wasserstoffatomen. Die Sublimationsenthalpie von Kohlenstoff (Graphit) beträgt 717.7 kJ/mol und die Dissoziationsenthalpie von Wasserstoff ($\text{H}_{2,\text{g}}$) beträgt 435.5 kJ/mol.

Aufgabe 14: Adiabatische Kompression

Im adiabatischen Feuerzeug wird die Temperaturerhöhung bei einer adiabatischen reversiblen Kompression zur Entzündung eines Kohlenwasserstoffgemischs verwendet. Reicht die durch Verringerung des Luftvolumens auf 1/10 des Ausgangswertes erzielte Temperatursteigerung (Ausgangstemperatur 20°C) aus, um ein Kohlenwasserstoffgemisch mit einer Selbstentzündungstemperatur von 300°C zu entflammen? ($\gamma_{\text{Luft}} = c_p/c_v = 1.40$)

Aufgabe 15: Vollständige Umwandlung von Wärme in Arbeit

Erläutern Sie, weshalb kein Widerspruch besteht zwischen der Aussage „mit einer reversiblen isothermen Expansion lässt sich eine vollständige Umwandlung von Wärme in Arbeit erreichen“ und der Unmöglichkeit eines *perpetuum mobile* 2. Art.

Aufgabe 16: CARNOT-Kreisprozess und Wirkungsgrad

(a) Gegeben ist eine CARNOT-Maschine, die zwischen 500°C und 100°C mit einem Mol Wasserdampf (ideales Verhalten angenommen, $c_v = 3R$) als Arbeitsstoff betrieben wird. Unter der Annahme, dass die Volumina bei der höheren Temperatur $V_1 = 10 \text{ dm}^3$ und $V_2 = 100 \text{ dm}^3$ betragen, sollen die Volumina V_3 und V_4 sowie für jeden der vier Einzelschritte die ausgetauschte Wärme und Arbeit und die Änderungen von Innerer Energie und Entropie berechnet werden.

(b) Vergleichen Sie den Wirkungsgrad dieses Prozesses mit dem eines CARNOT-Prozesses, bei dem die Maschine mit einem zusätzlichen Kondensator arbeitet, der den austretenden Wasserdampf auf 25°C abkühlt. Welcher Anteil (in %) der ursprünglich eingesetzten Wärme wird durch den Kondensator eingespart?