

Übungsaufgaben zur häuslichen Vorbereitung auf die Unterrichtsstunde am Dienstag, 20.09.2011

1. Vervollständigen Sie die Aufgabe 1 aus dem Unterricht.
2. Fester Harnstoff ((NH₂)₂CO) verbrennt zu Stickstoff, Kohlenstoffdioxid und gasförmigem Wasser. Die Verbrennung von 1 mol Harnstoff ergibt die Verbrennungsenthalpie $\Delta_c H^\ominus = \Delta_r H^\ominus = -632 \text{ kJ}$.
 - (a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung.
 - (b) Kombinieren Sie die Reaktionsgleichungen für die Bildung von Kohlenstoffdioxid und Wasser aus den Elementsubstanzen, sodass die Bildungsgleichung für Harnstoff resultiert.
 - (c) Berechnen Sie die molare Standardbildungsenthalpie von Harnstoff.
3. Ethanol verbrennt zu Kohlenstoffdioxid und gasförmigem Wasser. Die Reaktionsenthalpie für die Verbrennung von 1 mol Ethanol beträgt $\Delta_r H^\ominus = -1235 \text{ kJ}$.
 - (a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung.
 - (b) Berechnen Sie die molare Standardbildungsenthalpie von Ethanol.
4. In manchen Ländern, z. B. Brasilien, wird neben Benzin auch Ethanol als Treibstoff für Kraftfahrzeuge verwendet. Außer dem Preis, der Eignung für Motoren, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten spielt für die Anwendung eines Treibstoffes auch die Frage eine Rolle, welche Masse oder welches Volumen des Treibstoffs für eine bestimmte Energieumwandlung notwendig ist. Zur Beurteilung eines Treibstoffes in dieser Hinsicht werden die spezifische Enthalpie (Quotient aus der Verbrennungsenthalpie und der Masse) bzw. die Enthalpiedichte (Quotient aus der Verbrennungsenthalpie und dem Volumen der eingesetzten Treibstoffportion) verwendet.
 - (a) Berechnen Sie für Octan (stellvertretend für Benzin) und für Ethanol jeweils die Verbrennungsenthalpie für die Verbrennung von 1 mol dieser Stoffe, wenn für die Standardbildungsenthalpien gilt: $\Delta_f H^\ominus(\text{Octan}) = -250 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\Delta_f H^\ominus(\text{Ethanol}) = -277 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
 - (b) Berechnen Sie jeweils die spezifische Enthalpie und die Enthalpiedichte. (Beachten Sie dabei: $\rho(\text{Octan}) = 0,70 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$, $\rho(\text{Ethanol}) = 0,79 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$)