

Seminar zur Vorlesung Physikalische Chemie I

Sommersemester 2015

Prof. Dr. Timo Jacob, Institut für Elektrochemie

Übungsblatt 5, Aufgaben 37–43

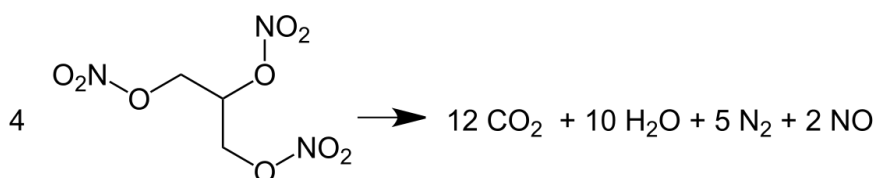
Seminartermine: Montag, 18. Mai, Dienstag, 19. Mai und Freitag, 22. Mai 2015

Aufgabe 37

Der Niagara Fluss verbindet den Eriesee mit dem Ontariosee. An den Niagarafällen stürzt er im kanadischen Teil (Horseshoe, *deutsch* Hufeisen) 52 Meter in die Tiefe, wobei potentielle Energie in thermische Energie umgewandelt wird. Um wie viel wärmer ist das Wasser unten im Vergleich zu oben?

Aufgabe 38

Wir betrachten die Explosion von Propan-1,2,3-triyltrinitrat (Nitroglycerin oder Trisalpetersäureglycerinester) thermodynamisch bei 25°C:



$$\Delta_r H^\circ \approx -5,916 \text{ MJ mol}^{-1}$$

- Bestimmen Sie die Standardbildungsenthalpie $\Delta_f H^\circ$ von Nitroglycerin bei 25°C.
- Welche Volumenarbeit wird geleistet, wenn 1 mol Nitroglycerin in 10^{-5} s bei 3000 K explodiert?
- Berechnen Sie die Masse, welche der Energie äquivalent ist, die durch Explosion von 1 kg Nitroglycerin frei wird.

Aufgabe 39

Die Standardbildungsenthalpie von $H_2O_{(l)}$ bei 25°C ist $\Delta_f H_{298}^\circ(H_2O_{(l)}) = -285,830 \text{ kJ mol}^{-1}$.

Berechnen Sie die Standardbildungsenthalpie $\Delta_f H_{298}^\circ(H_2O_{(g)})$ von $H_2O_{(g)}$ bei 25°C .

$$c_{p,m}^\circ(H_2O_{(l)}) = 75,291 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$c_{p,m}^\circ(H_2O_{(g)}) = 33,577 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$\Delta_{\text{vap}} H_{373}^\circ(H_2O) = 40,883 \text{ kJ mol}^{-1}.$$

Aufgabe 40

Berechnen Sie $\Delta_r H^\circ$ in kJ mol^{-1} für die Verbrennung von Benzoesäure bei 25°C .

$$\Delta_r U^\circ = -6316 \text{ cal g}^{-1}$$

Aufgabe 41

Zeigen Sie mathematisch für ein p-V-Diagramm, dass die Adiabate eines idealen Gases eine größere Steigung besitzt als die Isotherme.

Aufgabe 42

Berechnen Sie die Gitterenergie von $\text{KCl}_{(s)}$.

$$E_A(\text{Cl}) = -349 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$I(\text{K}) = +419 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_{\text{at}} H(\text{Cl}_2) = +242,604 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_f H^\circ(\text{KCl}_{(s)}) = -436,684 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta_{\text{sub}} H^\circ(\text{K}) = +89,000 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Aufgabe 43

Wiederholen Sie die bisherigen PC1-Aufgaben und beschäftigen Sie sich auch mit einfachen Aufgaben in Lehrbüchern der Physikalischen Chemie (z.B. Atkins, Wedler, ...).

Diskutieren Sie Ihre Überlegungen untereinander und mit den Seminarleitern.

Dr. Ludwig Kibler, 13. Mai 2015

ludwig.kibler@uni-ulm.de