

# Enthalpie etc by R. Steiger

29. März 2005

---

Empfehlung für die Berechnungen: Zahlen, welche für die Berechnung verwendet wurden ebenfalls aufschreiben ... wenn das Endresultat falsch ist können somit eher Punkte vergeben werden (z.B. falscher Entropiewert für eine Substanz ergibt falsches Endresultat, sonst aber alles korrekt ... Folgefehler etc.)!

---

## 1. Frage:

Wie sind die folgenden Begriffe definiert? (jeweils 2 Punkte)

- exotherm, exergonisch, endotherm, endergonisch
  - Welche Werte müssen  $H^\circ$  und  $S^\circ$  aufweisen, sodass eine Reaktion exergonisch ist, unabhängig von der Temperatur?
  - Welche Werte müssen  $H^\circ$  und  $S^\circ$  aufweisen, sodass eine Reaktion exergonisch ist, abhängig von der Temperatur?
- 

## 2. Frage: (total 3 P.)

Wie gross ist die Standard-Reaktionsentropie  $\Delta S^\circ$  und die freie Standard-Bildungsenthalpie  $\Delta G_f^\circ$  für die Bildung von einem Mol HgO (s) aus den Elementen?

Hinweis:  $\text{Hg}(l) + 0.5 \text{O}_2(g) \rightarrow \text{HgO}(s)$ ,  $T=298 \text{ K}$

---

## 3. Frage: (3 P.)

Für die Verdampfung von Methanol,  $\text{CH}_3\text{OH}(l) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}(g)$ ,

ist  $\Delta H^\circ = 37.4 \text{ kJ/mol}$  und  $\Delta S^\circ = 111 \text{ J/(Mol K)}$  Welches ist der Siedepunkt von Methanol? Hinweis: Das System ist im Gleichgewicht, also  $\Delta G^\circ = 0$ .

---

## 4. Frage: (1 rsp. 2 P.)

- Wie kann erklärt werden, dass die Entropiewerte für Kohlenstoff in der Modifikation Graphit eine höhere Entropie aufweist als Diamant? (6 rsp.  $2 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ )
  - Auf der Rückseite sind die Entropie-Werte einiger Ionen aufgelistet. Wie lässt sich der beobachtete Entropie-Wert im Zusammenhang mit der Ladung und der Grösse des Ions beschreiben?
- 

## 5. Frage: (je 1 P.)

Gegeben sei folgende Reaktion:  $a \cdot \text{NO}(g) + b \cdot \text{O}_2(g) \rightarrow c \cdot \text{NO}_2(g)$

- Bestimme die Koeffizienten a, b und c.
  - Berechne die Enthalpieänderung für diese Reaktion.
  - Berechne die Änderung der freien Enthalpie  $\Delta G$  bei  $27^\circ\text{C}$  für diese Reaktion.
  - Auf welcher Seite liegt das Gleichgewicht bei dieser Temperatur?
  - Innerhalb welcher Grenzen liegt der numerische Wert der Gleichgewichtskonstanten K bei dieser Temperatur?
  - Wie kann das Gleichgewicht gegen rechts verschoben werden (2 Methoden angeben)?
- 

## 6. Frage: (5 Punkte)

Weshalb wandelt sich das giftige CO an der Luft bei  $20^\circ\text{C}$  nicht sofort in das ungiftige  $\text{CO}_2$  um? Belege die Antwort mit Energiedaten. Hinweis: Beachte nur die Reaktion von CO mit  $\text{O}_2$  zu  $\text{CO}_2$

Entropien hydratisierter Ionen (cal/Grad Mol)

Li <sup>+</sup>	3,4	OH <sup>-</sup>	- 2,7
Na <sup>+</sup>	14,4	F <sup>-</sup>	- 2,7
K <sup>+</sup>	24,5	Cl <sup>-</sup>	9,4
Mg <sup>2+</sup>	- 28,2	Br <sup>-</sup>	12,7
Ca <sup>2+</sup>	- 13,2	I <sup>-</sup>	17,1
Ba <sup>2+</sup>	3,0	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	- 5,4
Fe <sup>2+</sup>	- 27,1	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	20,8
Fe <sup>3+</sup>	- 70,1		

Achtung: Angabe in cal anstelle Joule (Umrechnungsfaktor: 4.184). Die Werte beziehen sich auf aquatisierte (also in Wasser) gelöste Ionen.