



Institut für Theoretische Chemie
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Florian Gossenberger

Chemie für Chemieingenieure und Physiker

Mi. 15-17 Uhr, O29/2006 (Physiker)

Do. 10-12 Uhr, O25/H7 (Chemieingenieure)

Übungsblatt 14

Aufgabe 1: Vorlesung

Fassen Sie die Vorlesung der letzten Woche kurz (höchstens 5 min) zusammen.

Aufgabe 2: Gefrierpunktserniedrigung

Ethylenglykol $C_2H_6O_2$ wird als Frostschutzmittel im Auto eingesetzt. Wieviel Gramm Ethylenglykol müssen zu 1 kg Wasser zugegeben werden, damit die Lösung einen Gefrierpunkt von $-10^\circ C$ hat?

Die kryoskopische Konstante von Wasser ist $k_f = 1.86 \text{ kg K mol}^{-1}$.

Verwenden Sie die folgenden Atomgewichte [g/mol] :

H: 1, C: 12, O: 16.

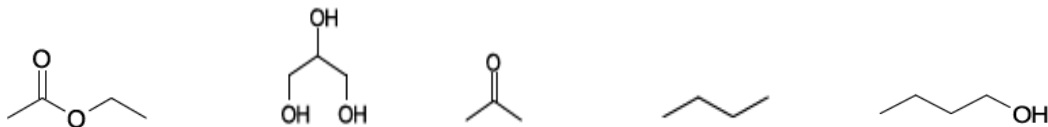
Hinweis: Wir nehmen für die Mischung ideales Verhalten an.

Aufgabe 3: MO-Theorie

Erklären Sie ausführlich (Orbitalmodell) die wahren Bindungsverhältnisse im Chlor.

Aufgabe 4: Siedetemperatur

Ordnen Sie den folgenden Substanzen die jeweilige Siedetemperatur (mit Begründung) zu. Welcher der Stoffe hat die höchste Viskosität?



$290^\circ C$ $118^\circ C$ $77^\circ C$ $56^\circ C$ $-0.5^\circ C$

Aufgabe 5: Löslichkeitsprodukt

Berechnen Sie die Konzentration von Hg^{2+} in

- a) reinem Wasser
- b) 0.0010 M Kaliumiodid

Das Löslichkeitsprodukt von HgI_2 ist $3 \cdot 10^{-26} \text{ mol}^3/L^3$.



Aufgabe 6: Labortechnik

In der synthetischen, organischen Chemie wird häufig bei sehr niedrigen Temperaturen gearbeitet.

Warum ist es hierbei gefährlich, mit flüssiger Luft anstatt mit flüssigem Stickstoff zu kühlen?

(Siedepunkte: O_2 $T_b = -183\text{ °C}$, N_2 $T_b = -196\text{ °C}$)

Aufgabe 7: pH-Wert Berechnung

Der pH-Wert einer wässrigen Lösung ist definiert durch:

$$pH = -\lg(c(H_3O^+)) \quad (\text{negativer dekadischer Logarithmus der } H_3O^+\text{-Ionen Konzentration}).$$

Bei einer starken Säure (z.B. HCl) darf man in guter Näherung davon ausgehen, dass diese in Wasser vollständig dissoziiert. Damit gilt:

$$c(HCl) = c(H_3O^+)$$

Berechnen Sie den pH-Wert folgender Lösungen.

- 3,65 g HCl in 10 l Wasser
- 0.003 mol HCl in 250 ml Wasser
- 50 ml einer 0.01 molaren HCl-Lösung verdünnt mit 450 ml Wasser.
- 25 l einer 1 molaren HCl-Lösung im Bodensee (ca. 48.5 km³ Wasser) verteilt.