

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

Chemie für Chemieingenieure und Physiker

Mi. 15:00-17:00 Uhr (Physiker)

Do. 10:00-12:00 Uhr (Chemieingenieure)

Übungsblatt 4

Aufgabe 1: Vorlesung

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

Aufgabe 2: Vorlesung

Bearbeiten Sie die Aufgabe aus der Vorlesung.

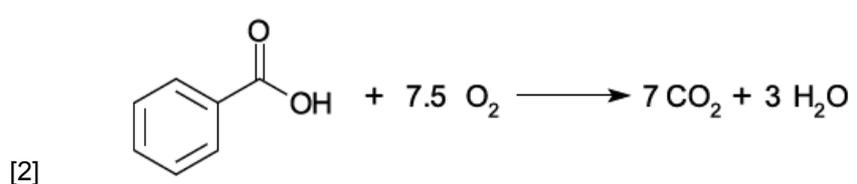
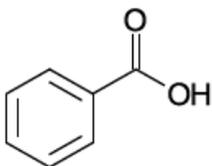
Aufgabe 3: Energetik

Definieren Sie die folgenden Begriffe.

Innere Energie, Volumenarbeit, Standard-Bildungsenthalpie, Enthalpieänderung, molare Standard-Bildungsenthalpie.

Aufgabe 4: Energetik

Zur experimentellen Bestimmung der Bildungsenthalpie von Benzoesäure [1] verbrennt man $m=0,2$ g Benzoesäure in einem Kalorimeter mit $V=500$ ml Wasser. Dabei steigt im Kalorimeter die Temperatur des Wassers um $\Delta\vartheta=2,3$ K. Die Wärmekapazität des Kalorimeters beträgt $c=120$ J·K⁻¹, die des Wassers sollte ihnen bekannt sein. Das bei der Verbrennung [2] entstehende Wasser liegt gasförmig vor.



a)

Berechnen Sie die molare Standard-Bildungsenthalpie von Benzoesäure.

Hinweis: Die Bildungsenthalpien für Sauerstoff, Kohlendioxid und Wasser entnehmen Sie einer Tabelle (z.B. http://anorganik.chemie.vias.org/standardenthalpien_table.html).



Aufgabe 5: pH-Wert Berechnung

Der pH-Wert einer wässrigen Lösung ist definiert durch:

$$\text{pH} = -\log(c(\text{H}_3\text{O}^+)) \quad (\text{negativer dekadischer Logarithmus der } \text{H}_3\text{O}^+\text{-Ionen Konzentration}).$$

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

$$c(\text{HCl}) = c(\text{H}_3\text{O}^+)$$

Berechnen Sie den pH-Wert folgender Lösungen.

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