



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 12

Aufgabe 1: Vorlesung

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

Aufgabe 2: Vorlesung

Bearbeiten Sie die Frage aus der Vorlesung.

Aufgabe 3: Synproportionierung und Disproportionierung

Begründen Sie durch Angabe der Oxidationszahlen, bei welchen der folgenden Reaktionen es sich um ein Syn- bzw. Disproportionierung handelt.

- a) $NH_4NO_3 \longrightarrow 2 H_2O + N_2O$
b) $CuCl_2 + Cu \longrightarrow 2 CuCl$
c) $IO_3^- + 5 I^- + 6 H_3O^+ \longrightarrow 3 I_2 + 9 H_2O$
d) $2 H_2SO_4 + 6 H_2S \longrightarrow S_8 + 8 H_2O$
e) $2 H_2O_2 \longrightarrow 2 H_2O + O_2$
f) $4 KClO_3 \longrightarrow KCl + 3 KClO_4$
g) $Cl_2 + 2 NaOH \longrightarrow NaCl + NaOCl + H_2O$
h) $NH_4NO_3 \longrightarrow 4 H_2O + 2 N_2 + O_2$

Aufgabe 4: 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 $T_b = -183$ °C, N_2 $T_b = -196$ °C)

Aufgabe 5: Experimentelle Bestimmung der Neutralisationsenthalpie von H^+ – und OH^- – Ionen.

Aus folgender Tabelle geht hervor, dass die Lage des Gleichgewichts der Reaktion



stark temperaturabhängig ist.

$T [^{\circ}C]$	0	10	20	24	40	60	100
pK_W	14.9435	14.5346	14.1669	14.000	13.5348	13.0171	12.13
$K_W \cdot 10^{14}$	0.114	0.292	0.681	1.000	2.919	9.614	74.1



Die Van't Hoff'sche Reaktionsisobare

$$\left(\frac{\partial \ln K}{\partial T}\right)_p = \frac{\Delta H}{RT^2}$$

gibt den Zusammenhang zwischen der **Änderung** der Gleichgewichtskonstanten K in Abhängigkeit von der Temperatur und der Reaktionsenthalpie wieder.

- Bestimmen Sie einen Term, der Zusammenhang zwischen der **Größe** der Gleichgewichtskonstanten und der Reaktionsenthalpie wiedergibt.
- Tragen Sie die (**wichtig!** vernünftig skalierten) Werte aus obiger Tabelle in ein Koordinatensystem ein und bestimmen Sie die Gleichung der Ausgleichsgeraden (technische Hilfsmittel erlaubt, z.B. GTR, Gnuplot, Maple, Excel, Millimeterpapier usw.)
- Ermitteln Sie daraus die Neutralisationsenthalpie N und vergleichen Sie den Wert mit dem Literaturwert.