

5. Übungsblatt zur Vorlesung Physikalische Chemie II

– Kinetik und Struktur –

Prof. Dr. Karl-Heinz Gericke, Mikhail Poretskiy M.Sc.

Institut für Physikalische und Theoretische Chemie der TU Braunschweig

Aufgabe 1

Berechnen Sie die Geschwindigkeitskonstante k_2 ($L \cdot mol^{-1} \cdot s^{-1}$) für der Reaktion $A + B \rightarrow C$. Zum Zeitpunkt $t=0$ sind die Konzentrationen $[A]$ und $[B]$ gleich 1 mol/L und 1000 mol/L und zum Zeitpunkt $t=20 \text{ min}$ $[A] = 0.4 \text{ mol/L}$.

Aufgabe 2

Bestimmen Sie die Reaktionsordnungen a und b sowie die Geschwindigkeitskonstante k der Gleichung $v = k \cdot c_A^a \cdot c_B^b$ für folgende Daten:

v	$M \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$	0,04	0,12	0,36	1,08
$c_{A,0}$	$M \cdot L^{-1}$	0,5	0,5	1	1
$c_{B,0}$	$M \cdot L^{-1}$	0,5	1	0,5	1

Anleitung: Benutzen Sie die logarithmierte Form der obigen Gleichung und überlegen Sie sich dann, wie Sie an die Reaktionsordnung herankommen können. Sie müssen drei Rechnungen durchführen; eine für a , eine für b und zuletzt für k .

Aufgabe 4

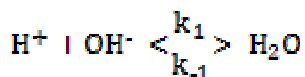
Die Reaktion Vinylallylether \rightarrow Allylacetaldehyd ist eine Reaktion 1. Ordnung mit den Geschwindigkeitskonstanten k_1 bei den Temperaturen T :

T [°C]	155	165	180	195
k_1 [s^{-1}]	$1.21 \cdot 10^{-4}$	$3.39 \cdot 10^{-4}$	$7.91 \cdot 10^{-4}$	$2.87 \cdot 10^{-4}$

- Bestimmen Sie die Aktivierungsenergie E_A und den Frequenzfaktor A .
- Wie lange dauert es bei 155 °C , bis 95% des Ethers umgesetzt sind, wie lange bei 195 °C ?

Aufgabe 3

Bei einem Temperatursprung auf 25 °C beträgt die Relaxationszeit τ der Autoprotolysereaktion des Wassers $37 \text{ }\mu\text{s}$.



Berechnen Sie die Geschwindigkeitskonstante für Hin- und Rückreaktion mit Hilfe des Ionenproduktes

$$K_W = \frac{[H^+]_{eq}}{\frac{mol}{L}} \cdot \frac{[OH^-]_{eq}}{\frac{mol}{L}} = 10^{-14}$$

Hinweis: Der quadratische Term der Umsatzvariable x sei zu vernachlässigen!