



6. Übung zur Vorlesung Physikalische Chemie II SS 13

Mathematisch-
Naturwissenschaft-
liche Fakultät

13.06.2013

Institut für Physikalische
Chemie

Prof. Dr. Bernd Tieke

Telefon (0) 221 470 2440
Telefax (0) 221 470 7300
tieke@uni-koeln.de
[www.uni-koeln.de/math-nat-fak/
phchem/tieke/index.html](http://www.uni-koeln.de/math-nat-fak/phchem/tieke/index.html)

23. Aufgabe:

Eine typische Diffusionskonstante für ein kleines Molekül in wässriger Lösung beträgt bei 25 °C etwa $5 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$. Welcher Wert ist unter diesen Umständen für die Geschwindigkeitskonstante einer diffusionskontrollierten Reaktion zweiter Ordnung zu erwarten, wenn der kritische Abstand der Teilchen 0.4 nm beträgt?

24. Aufgabe:

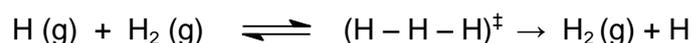
Berechnen Sie die diffusionskontrollierte Geschwindigkeitskonstante bei 298 K für Teilchen in (a) Pentan ($\eta = 2,2 \cdot 10^{-4} \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$) und (b) Decylbenzol ($\eta = 3,36 \cdot 10^{-3} \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$).

25. Aufgabe:

Berechnen Sie die diffusionskontrollierte Geschwindigkeitskonstante für die Rekombination zweier Atome in Wasser ($\eta = 0,89 \text{ cP}$) bei 298 K. Wie lange dauert es, bis die Konzentration der Atome auf die Hälfte gefallen ist, wenn sie zu Beginn $1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ beträgt? Nehmen Sie an, dass es sich um eine Elementarreaktion handelt.

26. Aufgabe:

Die Reaktion



hat eine Aktivierungsenergie von 23 kJ mol^{-1} . Berechnen Sie die Aktivierungsenthalpie und freie Aktivierungsenthalpie bei 298 K.

Berechnen Sie ferner die Gleichgewichtskonstanten der Bildung des aktivierten Komplexes, in denen (a) die Zustandssumme der Zerfallsschwingung des aktivierten Komplexes berücksichtigt und (b) nicht berücksichtigt ist ($A = 1,5 \cdot 10^{10} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$, $\nu^\ddagger = 1 \cdot 10^{13} \text{ s}^{-1}$).