

Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie I

Übungsleiter: Tanja Asthalter · Zimmer 9-356 · Tel. 4464 · e-mail t.asthalter@ipc.uni-stuttgart.de

Übungsblatt 19

13. 12. 2005

Aufgabe 19.1

Die folgenden Daten wurden bei der Hydrolyse einer 17%igen Rohrzuckerlösung mit wässriger Salzsäure (0,099 mol/l) bei 35°C gemessen:

t/min	9,82	59,60	93,18	142,9	294,8	589,4
Rohrzuckergehalt/%	96,5	80,3	71,0	59,1	32,8	11,1

Bestimmen Sie die Reaktionsordnung der Hydrolyse und den Wert der Zerfallskonstanten k .

Aufgabe 19.2

Die Bromierung von Aceton in wässriger Lösung



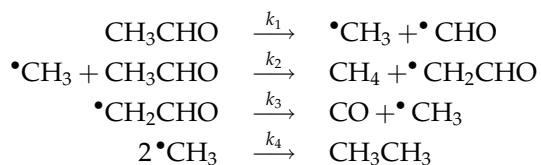
wurde untersucht durch Beobachtung der optischen Absorption von Br_2 bei 450 nm. Gemessen wurde die anfängliche Reaktionsgeschwindigkeit R_0 für das Verschwinden von Br_2 bei unterschiedlichen Eduktkonzentrationen und bei verschiedenen pH-Werten:

	$[\text{CH}_3\text{COCH}_3]_0/\text{M}$	$[\text{Br}_2]_0/\text{M}$	$[\text{H}^+]_0/\text{M}$	$R_0/10^{-5} \text{ M s}^{-1}$
I	0,30	0,05	0,05	5,7
II	0,30	0,10	0,05	5,7
III	0,30	0,05	0,10	11,4
IV	0,40	0,05	0,20	30,4
V	0,40	0,05	0,05	7,6

- Bestimmen Sie die Ordnung der Reaktion bezüglich Aceton-, Brom- und H^+ -Konzentration. Welcher Ordnung ist die Gesamtreaktion?
- Welche Spezies sind am geschwindigkeitsbestimmenden Schritt beteiligt? Welche Rolle spielt H^+ ? Ergänzen Sie obiges Reaktionsschema.
- Berechnen Sie die Geschwindigkeitskonstante der Reaktion.

Aufgabe 19.3

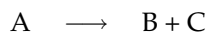
Für die Pyrolyse von Acetaldehyd wurde folgender Mechanismus vorgeschlagen:



- Stellen Sie die Geschwindigkeitsgesetze für alle beteiligten Spezies auf.
- Geben Sie die Geschwindigkeit der Bildung des Methans und des Zerfalls des Acetaldehyds als Funktion ausschließlich der Acetaldehyd-Konzentration an. Nehmen Sie dazu Quasistationarität der Konzentration der $\bullet\text{CH}_3$ - und $\bullet\text{CH}_2\text{CHO}$ -Radikale an.

Aufgabe 19.4

Der Zerfall eines Stoffes A



wird durch einen Feststoff katalysiert. Auf der Oberfläche des Katalysators steht nur eine

bitte wenden !!!

bestimmte Anzahl aktiver Zentren zur Verfügung. Die Zahl der aktiven Zentren bestimmt die Reaktionsgeschwindigkeit, die Reaktion ist nullter Ordnung. Erst wenn die Konzentration des Edukts A sehr gering ist, stehen mehr aktive Zentren zur Verfügung, als belegt werden können. Die Reaktionsgeschwindigkeit hängt dann von der Konzentration an A ab und hat eine höhere Ordnung als null.

Folgende Konzentrationen wurden experimentell gefunden:

t in s	0	1	2	4	6	8	10	12	15	20
[A] in mmol/l	10,21	8,95	7,70	5,19	2,71	1,13	0,68	0,42	0,20	0,07

- Tragen Sie [A] und $\ln[A]$ über t auf!
- Bestimmen Sie für den Bereich, in dem die Reaktion nullter Ordnung ist (kleine Reaktionszeiten), die Geschwindigkeitskonstante k_0 . Nach welcher Zeit t_{end} wäre alles A zerfallen, wenn die Reaktion bis zum Ende 0. Ordnung wäre?
- Bestimmen Sie für den Bereich großer Reaktionszeiten ($t > t_{\text{end}}$) die Ordnung der Reaktion.

Die Übungen sind im PDF-Format erhältlich unter <http://www.ipc.uni-stuttgart.de/~tanja/pcuebungen.html> .