

Übungsaufgaben zur Wahlpflichtvorlesung Reaktionskinetik SS 2013

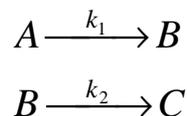
Blatt 2

Aufgabe 5

Leiten Sie eine Beziehung für die Halbwertszeit einer Reaktion mit einer beliebigen Reaktionsordnung n ($n > 1$) her, wobei im differentiellen Zeitgesetz nur die Konzentration eines einzigen Stoffes A vorkommt, also $\frac{d[A]}{dt} = -k \cdot [A]^n$.

Aufgabe 6

Für eine Folgereaktion 1. Ordnung



mit den Anfangskonzentrationen $[A]_0 = 1 \text{ mol L}^{-1}$ und $[B]_0 = [C]_0 = 0$ beträgt die Maximalkonzentration von [B] $0,1925 \text{ mol L}^{-1}$. Dieses Maximum wird nach 55 s erreicht.

- Skizzieren Sie die Konzentrations-Zeit-Verläufe von A, B und C. Wann hat der Konzentrations-Zeit-Verlauf von C einen Wendepunkt?
- Berechnen Sie k_1 und k_2 (Hinweis: $k_2 > k_1$).

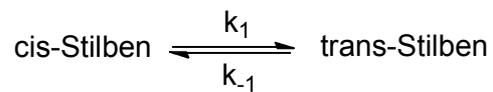
Aufgabe 7

Die Mutarotation α -Glucose \rightleftharpoons β -Glucose ist eine reversible Reaktion 1. Ordnung. Bei 298 K beträgt die Geschwindigkeitskonstante k_1 für die Hinreaktion $1,45 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$, die molare freie Standard-Reaktionsenthalpie $1,47 \text{ kJ mol}^{-1}$.

- Wie groß sind K und k_{-1} ?
- Wie lange dauert es, bis nur noch 80 % α -Glucose vorhanden sind, wenn bei $t = 0$ reine α -Glucose vorliegt?

Aufgabe 8

Es soll die reversible cis-trans-Isomerisierung (1.Ordnung) von Stilben betrachtet werden:



Bei der Untersuchung dieser Reaktion wurden folgende Anteile der cis-Form als Funktion der Zeit bestimmt:

t / min	0	20	50	80	120	170	∞
Anteil cis-Form / %	100	92,5	82,3	73,6	63,7	53,8	17,1

- Wie groß sind die Geschwindigkeitskonstanten für die beiden Isomerisierungsreaktionen unter der Annahme, dass der durch die Rückreaktion gebildete Anteil an cis-Stilben in den ersten 200 min vernachlässigt werden kann?
- Berechnen Sie die Geschwindigkeitskonstanten unter der Annahme, dass der durch die Rückreaktion gebildete Anteil an cis-Stilben **nicht** vernachlässigt werden kann? Vergleichen Sie die Ergebnisse.