

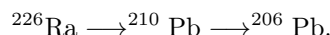
Physikalische Chemie I — Übung 8

Abgabetermin 14.6.2018 vor der Vorlesung

Aufgabe 1

2 P

In der Zerfallsreihe von ^{238}U findet man die Kernreaktionen

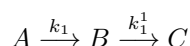


^{210}Pb hat eine Halbwertszeit von 22.4 a. In einer Gesteinsprobe findet man nun ein Verhältnis ^{226}Ra zu ^{210}Pb von 71.46. Schätzen Sie nach dem *Bodensteinschen Quasistationaritätsprinzip* ab, wie groß die Halbwertszeit von ^{226}Ra ist.

Aufgabe 2

2 P

Gegeben sei eine Folgereaktion 1. Ordnung



Die Konzentration des Zwischenproduktes $[B](t)$ lässt sich durch

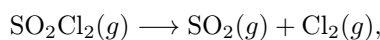
$$[B](t) = \frac{k_1[A]_0}{k_1^1 - k_1} \left(e^{-k_1 \cdot t} - e^{-k_1^1 \cdot t} \right)$$

beschreiben. Als Randbedingungen seien die Konzentrationen $[A]_0 = 1 \text{ mol L}^{-1}$ und $[B]_0 = [C]_0 = 0$ gegeben. Wann ist die maximale Konzentration des Zwischenproduktes $[B]_{\text{max}}$ erreicht und wie groß ist die Maximalkonzentration $[B]_{\text{max}}$, wenn die beiden Geschwindigkeitskonstanten a) $k_1 = 1.0 \text{ s}^{-1}$ und $k_1^1 = 0.1 \text{ s}^{-1}$ bzw. b) $k_1 = 0.1 \text{ s}^{-1}$ und $k_1^1 = 1.0 \text{ s}^{-1}$ sind?

Aufgabe 3

3 P

Bei dem thermolytischen Zerfall von Sulfonylchlorid



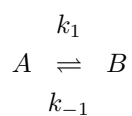
steigt der Gesamtdruck des Gasgemischs wie folgt an.

$\frac{p_{\text{ges.}}}{t}$	[kPa]	11.07	14.79	17.29	18.90	19.99	20.71
	[h]	0	3	6	9	12	15

Handelt es sich bezüglich SO_2Cl_2 um eine Reaktion erster oder zweiter Ordnung? Bestimmen Sie die zugehörige Zeitkonstante!

Aufgabe 4**3 P**

Gegeben sei eine Reaktion



mit den Zeitkonstanten für die Hinreaktion $k_1 = 0.018 s^{-1}$ und für die Rückreaktion $k_{-1} = 0.009 s^{-1}$.

- Wie lautet das differentielle Zeitgesetz für die Reaktion?
- Welche Lösung erhält man für diese Differentialgleichung, wenn $[B](t = 0) = 0$ ist?
- Wie lange dauert es, bis die Konzentration der Komponente B weniger als 1% von der Gleichgewichtskonzentration der Komponente B abweicht?