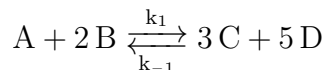


Übungsaufgaben zur Vorlesung Physikalische Chemie I – Kinetik

1 Tutorium – Differentielle Geschwindigkeitsgesetze

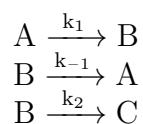
Es wird die folgende Elementarreaktion betrachtet:



Geben Sie für alle beteiligten Reaktanden das zugehörige Geschwindigkeitsgesetz in der Form $\frac{d[X]}{dt} = \dots$ an.

2 Tutorium – Reaktion mit vorgelagertem Gleichgewicht

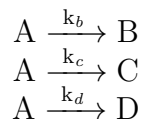
Betrachten Sie die folgenden Reaktionen mit dem Zwischenprodukt B:



Stellen Sie die kinetischen Gleichungen auf. Wenden Sie die Näherung der Quasistationarität auf das Zwischenprodukt B an. Wie sieht der Ausdruck für $\frac{d[C]}{dt} = \dots$ aus?

3 Tutorium – Parallelreaktion 1

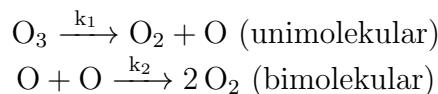
Betrachten Sie die folgenden Reaktionen, die den Zerfall eines einzelnen Reaktanden in drei unterschiedliche Produkte beschreiben:



Bestimmen Sie einen Ausdruck für die anteilige Ausbeute jedes Produktes. Wie groß ist die Ausbeute von B, wenn $k_b = 7 \cdot 10^{-4} s^{-1}$, $k_c = 4.1 \cdot 10^{-3} s^{-1}$ und $k_d = 5.7 \cdot 10^{-3} s^{-1}$ beträgt? Was kann über die Summe der Ausbeuten gesagt werden?

4 Übung — Quasistationarität

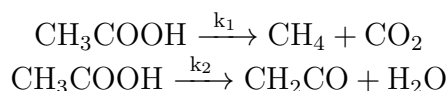
Geben Sie für den Zerfall des Ozons gemäß



die integrierten Zeitgesetze für $[\text{O}_3]$ sowie $[\text{O}_2]$ unter der Annahme von Quasistationarität für $[\text{O}]$ an.

5 Übung – Parallelreaktion 2

Bei hohen Temperaturen (550 bis 950°C) zerfällt Essigsäure gemäß

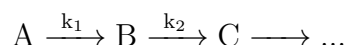


Die Geschwindigkeitskonstanten für diese Parallelreaktion erster Ordnung betragen bei 1189 K $k_1 = 3.74\text{s}^{-1}$ und $k_2 = 4.65\text{s}^{-1}$. Berechnen Sie:

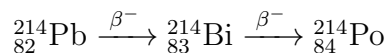
- die Zeit, nach der 99% der Essigsäure verbraucht sind.
- das Verhältnis der Konzentrationen der Reaktionsprodukte sowie
- die maximale Ausbeute an CH_2CO (in Prozent des ursprünglichen Essigsäuregehaltes), die unter den Reaktionsbedingungen erreicht werden kann.

6 Übung – Folgereaktion

Gegeben sei die Folgereaktion (jeweils Kinetik erster Ordnung)



- Leiten Sie für gegebene k_1 und k_2 eine Gleichung für die Zeit her, nach der die maximale Menge von B vorhanden ist.
- In einem konkreten Fall handle es sich um die radioaktive Zerfallsreihe:



Die Halbwertszeit des ${}_{82}^{214}\text{Pb}$ beträgt 26.8 min. Wie groß ist die Halbwertszeit von ${}_{83}^{214}\text{Bi}$, wenn der maximale Anteil von 31.3% nach 33 min erreicht wird? Die Probe bestehe anfangs aus reinem ${}_{82}^{214}\text{Pb}$.