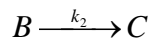
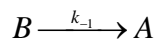
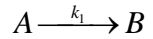


Übungsaufgaben zur Vorlesung Physikalische Chemie I – Kinetik

1.)

Betrachten Sie die folgenden Reaktionen mit dem Zwischenprodukt B:

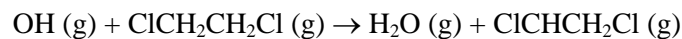


Stellen Sie die kinetischen Gleichungen auf.

- Wenden Sie die Näherung der Quasistationarität auf das Zwischenprodukt B an. Wie sieht der Ausdruck für $\frac{d[C]}{dt} = \dots$ aus?
- Wenden Sie die Näherung der Quasistationarität auf das Zwischenprodukt B an und verwenden Sie dabei in der kinetischen Gleichung für $\frac{d[B]}{dt}$ den Ausdruck $[A](t) = [A]_0 - [B](t) - [C](t)$. Wie sieht in diesem Fall der Ausdruck für $\frac{d[C]}{dt}$ aus? Versuchen Sie eine Erklärung für den konkreten Unterschied zu finden.

2.)

Die experimentellen Geschwindigkeitskonstanten für die bimolekulare Elementarreaktion:



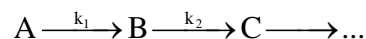
bei verschiedenen Temperaturen sind:

T/K	292	296	321	333	343	363
k / 10 ⁸ dm ³ mol ⁻¹ s ⁻¹	1,24	1,32	1,81	2,08	2,29	2,75

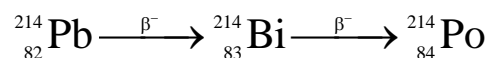
Berechnen Sie die Arrhenius-Aktivierungsenergie E_A und den präexponentiellen Faktor A für diese Reaktion.

3.)

Gegeben sei die Folgereaktion (jeweils Kinetik erster Ordnung)



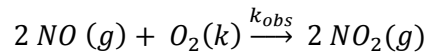
- Leiten Sie für gegebene k_1 und k_2 eine Gleichung für die Zeit her, nach der die maximale Menge von B vorhanden ist.
- In einem konkreten Fall handle es sich um die radioaktive Zerfallsreihe:



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 ${}_{82}^{214}\text{Pb}$.

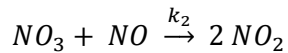
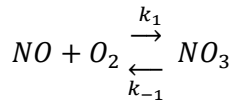
4.)

Für die Reaktion von Stickstoffmonoxid mit Sauerstoff zu Stickstoffdioxid

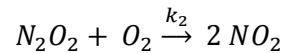
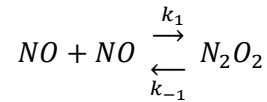


Wurden folgende zwei Mechanismen vorgeschlagen:

1:



2:



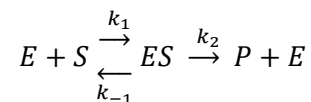
Nehmen Sie für den ersten Mechanismus ein vorgelagertes Gleichgewicht für die Bildung von NO_3 , für den zweiten Quasistationarität des Zwischenproduktes an und formulieren Sie jeweils das zugehörige Geschwindigkeitsgesetz für die Bildung von NO_2 .

5.)

In der folgenden Tabelle sind die experimentell bestimmten Anfangsgeschwindigkeiten ($r = d[P]/dt$) einer enzymatisch katalysierten Sauerstoff-Entwicklung für verschiedene Substrat-Konzentrationen $[S]_0$ angegeben.

$[S]_0/\text{M}$	0,050	0,017	0,010	0,005	0,002
$r/\text{mm}^3\text{min}^{-1}$	16,6	12,4	10,1	6,6	3,3

Bestimmen Sie ausgehend vom Mechanismus



die Michaelis-Menten-Konstante $K_M = \frac{k_2 + k_{-1}}{k_1}$ dieser Reaktion.