

Übungsaufgaben zur Vorlesung  
**Physikalische Chemie I-Kinetik**

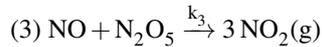
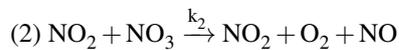
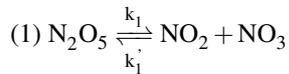
Prof. Dr. M. Elstner, Kai Welke

Blatt 12

WS 2010/2011

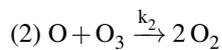
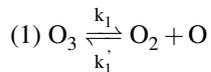
**Aufgabe 59 (Tutorium)**

Erklären Sie aufgrund des folgenden Mechanismus die Tatsache, daß das Geschwindigkeitsgesetz für die Zersetzung  $2 \text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \longrightarrow 4 \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$  erster Ordnung bezüglich  $\text{N}_2\text{O}_5$  ist ( $v = k[\text{N}_2\text{O}_5]$ ).



**Aufgabe 60 (Übung)**

Leiten Sie das Geschwindigkeitsgesetz für die Zersetzung von Ozon nach der Gleichung  $2 \text{O}_3(\text{g}) \longrightarrow 3 \text{O}_2(\text{g})$  auf der Grundlage des folgenden Mechanismus her:



**Aufgabe 61 (Übung)**

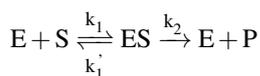
Betrachten Sie den folgenden Mechanismus für die thermische Zersetzung von  $\text{R}_2$ :



Dabei bedeuten  $\text{R}_2$ ,  $\text{P}_\text{A}$  und  $\text{P}_\text{B}$  stabile Kohlenwasserstoffe und  $\text{R}$  und  $\text{R}'$  Radikale. Benennen Sie die einzelnen Schritte dieser Radikalkettenreaktion. Wie hängt die Zersetzungsgeschwindigkeit von  $\text{R}_2$  von seiner Konzentration ab.

**Aufgabe 62 (Übung)**

In der Vorlesung wurde für die Beschreibung enzymkatalysierter Reaktionen die Michaelis-Menten-Theorie vorgestellt:



wobei die Reaktionsgeschwindigkeit über die sogenannte Michaelis-Menten-Gleichung gegeben ist:

$$v = v_{\text{max}} \frac{[\text{S}]}{K_m + [\text{S}]}$$

Formen Sie diese Gleichung für die Auftragung eines Lineweaver-Burk-Plots entsprechend um und diskutieren Sie jeweils, wie man die unbekanntenen Konstanten aus Steigungen und Achsenschnittpunkten bestimmen kann. Unter welchen Umständen liefert diese Methode ungenaue Werte?

**Aufgabe 63 (Tutorium)**

Carboanhydrase (ein Enzym, dessen Substrat  $\text{CO}_2$  ist) besitzt ein  $K_M$  von 12 mmol/l. Bei einer  $\text{CO}_2$ -Konzentration von  $1,4 \cdot 10^{-4}$  mol/l liegt die Geschwindigkeit der Reaktion zwischen  $\text{CO}_2$  und dem Enzym bei  $2,72 \cdot 10^{-7}$  mol/s, bei einer Konzentration von  $2,2 \cdot 10^{-4}$  mol/l bei  $4,03 \cdot 10^{-7}$  mol/s. Für den Fall, dass diese Reaktion der Michaelis-Menten-Kinetik folgt, wie ist der Wert für  $v_{\text{max}}$  für diese Reaktion?