

Übungsblatt 4 zur PC II, WS 2001/2002

Ausgabe 12.11.2001, Abgabetermin 19.11.2001

1. Betrachten Sie die Reaktion von Aufgabe 1, Blatt 3:



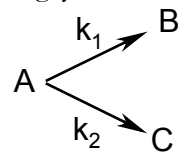
Die Änderung von $[\text{N}_2\text{O}_5]$ kann durch die folgende Differentialgleichung beschrieben werden:

$$\frac{d[\text{N}_2\text{O}_5]}{dt} = k[\text{N}_2\text{O}_5]$$

Die Geschwindigkeitskonstante k hängt dabei nur von den einzelnen Geschwindigkeitskonstanten k_1, \dots, k_4 der Teilreaktionen (Aufgabe 1, Blatt 3) ab. Geben Sie einen Ausdruck für k und für die Reaktionsrate v an {Hinweis: Benutzen Sie die Quasistationaritätsnäherung für alle Zwischenprodukte der Reaktion}.

(1 Punkt)

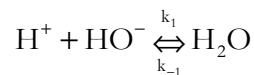
2. Betrachten Sie folgendes Reaktionsgleichungssystem :



Die präexponentiellen Faktoren für die jeweiligen Geschwindigkeitskonstanten sind $7.5 \cdot 10^{10} \text{ s}^{-1}$ (Reaktion 1. Ordnung) für k_1 und $6.5 \cdot 10^{13} \text{ l}/(\text{mol s})$ (Reaktion 2. Ordnung) für k_2 . Gegeben seien weiterhin die beiden Aktivierungsenergien: $\Delta G_{AB} = -231.73 \text{ kJ mol}^{-1}$ und $\Delta G_{AC} = -163.2 \text{ kJ mol}^{-1}$. Berechnen Sie die Temperatur bei der beide Produkte mit der gleichen Rate gebildet werden unter der Annahme, dass die präexponentiellen Faktoren temperaturunabhängig sind.

(1 Punkt)

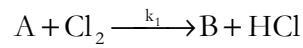
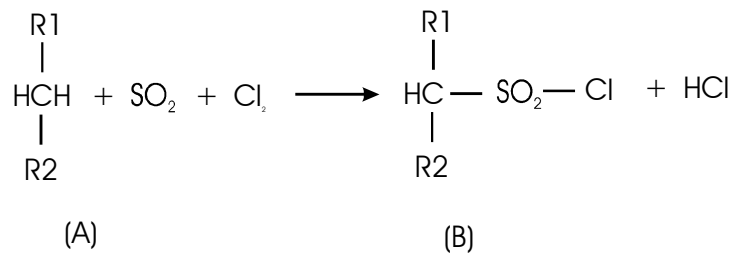
3. Für die Reaktion



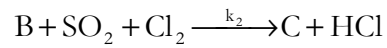
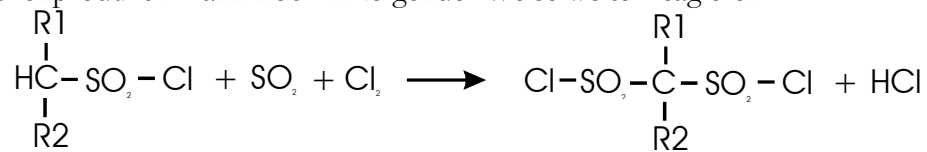
erhält man den experimentellen Wert der Geschwindigkeitskonstante $k_1 = 1.5 \times 10^{11} \text{ l}/(\text{mol s})$. Wie groß ist die Rückreaktionskonstante k_{-1} dieser Elementarreaktion, wenn die Gleichgewichtskonzentrationen $c_{\text{H}^+} = c_{\text{OH}^-} = 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$ und $c_{\text{H}_2\text{O}} = 50 \text{ mol L}^{-1}$ bei $T = 298 \text{ K}$ sind.

(1 Punkt)

4. Paraffinsulfochlorid (B) ist ein wichtiges Produkt in der Waschmittelherstellung. Die Synthese erfolgt aus Paraffin (A), Schwefeldioxid, und Chlor:



Das Zwischenprodukt B kann noch in folgender Weise weiter reagieren:



Nehmen Sie an, daß die Geschwindigkeitskonstanten k_1 und k_2 gleich sind. Was ist die höchste Konzentration von B (im Bezug auf die Anfangskonzentration von A, in %) die während der Reaktion erreicht werden kann?

(1 Punkt)