

3. Übungsblatt zur Vorlesung PC II

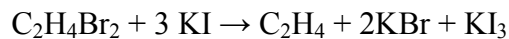
WS 2003/2004

Ausgabe 10.11.2003

Abgabe 17.11.2003 (8.15 Uhr)

Aufgabe 1:

Die Reaktion zweiter Ordnung von 1,2 Dibromethan und Kaliumiodid verläuft nach der Gleichung:



Diese Reaktion ist erster Ordnung bezüglich $[\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2]$ und $[\text{KI}]$ mit einer Geschwindigkeitskonstante:

$$k = 8.3 \cdot 10^{-5} \frac{\text{l}}{\text{mol} \cdot \text{s}}$$

Bestimmen Sie $[\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2](t)$, $[\text{KI}](t)$ und $[\text{KBr}](t)$.

Aufgabe 2:

k_+

Für die Reaktion $\text{C}_2\text{H}_6 \rightleftharpoons 2 \text{CH}_3$
 k_-

ist für $T = 1000 \text{ K}$ die Vorwärts-Ratenkonstante gegeben:

$$k_+ = 1.57 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$$

Die Gleichgewichtskonstante dieser Reaktion ist $K_c = 1.302 \cdot 10^{-13} \frac{\text{mol}}{\text{l}}$ bei dieser Temperatur.

a) Bestimmen Sie die Rückreaktions-Geschwindigkeitskonstante k_- .

b) Bestimmen Sie $\frac{d[\text{C}_2\text{H}_6]}{dt}$ für $t = 0$ jeweils für die Anfangsbedingungen

1) $[\text{C}_2\text{H}_6(0)] = 1 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$, $[\text{CH}_3(0)] = 0$

2) $[\text{C}_2\text{H}_6(0)] = 0$, $[\text{CH}_3(0)] = 2 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$

Aufgabe 3:

Die Reaktion $A + B \xrightleftharpoons[k_-]{k_+} C + D$ werde durch folgende Differentialgleichung

kinetisch beschrieben:

$$-\frac{dA}{dt} = k_+ \cdot A \cdot B - k_- \cdot C \cdot D$$

Zum Zeitpunkt $t = 0$ seien die Anfangskonzentrationen gegeben durch

$$A(0) = A_0, \quad B(0) = B_0, \quad C(0) = 0, \quad D(0) = 0$$

- a) Geben Sie den Ausdruck für x als Funktion von A_0 , B_0 , k_+ und k_- für das thermodynamische Gleichgewicht an, wenn

$$A(t) = A_0 - x(t)$$

$$B(t) = B_0 - x(t)$$

$$C(t) = x(t)$$

$$D(t) = x(t) \quad \text{ist.}$$

- b) Bestimmen Sie A_{eq} , B_{eq} , C_{eq} , D_{eq} für den Fall

$$k_+ = 10 \frac{l}{\text{mol} \cdot s}, \quad k_- = 1 \frac{l}{\text{mol} \cdot s}, \quad A_0 = 1 \frac{\text{mol}}{l}, \quad B_0 = 10 \frac{\text{mol}}{l}$$

Aufgabe 4:

- a) Zeigen Sie, dass für eine Reaktion n -ter Ordnung in A der Ausdruck für die Halbwertszeit $t_{1/2}$ gegeben ist durch: $t_{1/2} \sim 1/[A_0]^{n-1}$.
- b) Tragen Sie in einem Diagramm die Halbwertszeiten $t_{1/2}$ als Funktion der Konzentration $[A]$ für Reaktionen 0^{ter}, 1^{ter}, 2^{ter} Ordnung auf.