

Übungsblatt 1 zur PC II, WS 2001/2002

Ausgabe 22.10.2001, Abgabetermin 29.10.2001

1. Reaktionen erster Ordnung

Für die Verbrauchsgeschwindigkeit eines Reaktanten A in einer Reaktion 1. Ordnung gelte:

$$\frac{d[A(t)]}{dt} = -k \cdot [A(t)].$$

Die Konzentration von A zu Beginn der Reaktion sei $[A_0]$. k ist die Geschwindigkeitskonstante der Reaktion.

- Wie lautet die Lösung dieser Differentialgleichung?
- Stellen Sie die Lösung für zwei unterschiedliche Geschwindigkeitskonstanten ($k_1=10 \text{ s}^{-1}$ und $k_2=30 \text{ s}^{-1}$) mit der Anfangskonzentration $[A_0]=1 \text{ mol/l}$ graphisch sowohl linear wie logarithmisch in $[A(t)]$ dar.

(1 Punkt)

2. Eine Reaktion wird durch die Gleichung

$$\frac{dc(t)}{dt} = -k \cdot c(t) \quad (1)$$

beschrieben. Als Näherungslösung für (1) kann auch eine Differenzgleichung der folgenden Form aufgestellt werden:

$$\frac{\Delta c}{\Delta t} = \frac{c(t_{i+1}) - c(t_i)}{t_{i+1} - t_i} \approx -k \cdot c(t_i) \quad (2)$$

Skizzieren Sie die Kurve $c(t)$, indem sie in Zeitschritten $\Delta t = t_{i+1} - t_i = 1 \text{ s}$ ($i=0 \dots 20$) die Funktionswerte von $c(t_i)$ aus der Näherungsformel (2) approximieren. Die Anfangsbedingungen seien $t_0=0$ und $c(t_0)=1 \text{ mol/l}$, k sei 0.1 s^{-1} .

(1 Punkt)

3. In welcher Zeit zerfallen 25% eines Thoriumpräparats, wenn die Halbwertszeit $1,4 \cdot 10^{10}$ Jahre beträgt?

(1 Punkt)

4. Reaktionen zweiter Ordnung

Für eine Reaktion zweiter Ordnung gilt:

$$\frac{d[A(t)]}{dt} = -k \cdot [A(t)]^2$$

wobei alle Symbole wie in Aufgabe 1) definiert sind.

- Wie lautet die Lösung dieser Differentialgleichung?
- Stellen Sie die Lösung für zwei unterschiedliche k linear in $[A(t)]$ (und in einer passenderen Auftragung) graphisch dar (mit $k_1 = 10 \text{ l/(s mol)}$ und $k_2 = 30 \text{ l/(s mol)}$, $[A_0]=1 \text{ mol/l}$) dar.

(1 Punkt)