

Eingestreuete Aufgaben

1. Aufgabe: „Zerfallsgesetz“ (Klasse 10 + Klasse 11)

Eine Reaktion erster Ordnung lässt sich durch folgendes Geschwindigkeitsgesetz beschreiben:

$$c(A) = c_0(A) \cdot 2^{-k' \cdot t}$$

Dabei bezeichnet $c(A)$ die Konzentration des Stoffes A zu einem bestimmten Zeitpunkt t , c_0 die Ausgangskonzentration des Stoffes A und k' eine reaktionsspezifische Konstante.

Wie groß ist k' , wenn von einer Ausgangskonzentration von 0,5 mol/l nach 5 Minuten noch 0,2 mol/l vorhanden sind?

2. Aufgabe: „Halbwertszeit“ (Klasse 10 + Klasse 11)

Die Reaktionszeit, nach der die Hälfte eines Stoffes umgesetzt ist, nennt man die Halbwertszeit $t_{1/2}$. Wie groß ist die Halbwertszeit für eine Reaktion die folgendem Geschwindigkeitsgesetz folgt?

$$c(A) = c_0(A) \cdot 2^{-k' \cdot t}$$

Dabei bezeichnet $c(A)$ die Konzentration des Stoffes A zu einem bestimmten Zeitpunkt t , c_0 die Ausgangskonzentration des Stoffes A und k' eine reaktionsspezifische Konstante.

Welchen Einfluss hat die Anfangskonzentration auf die Halbwertszeit?

3. Aufgabe: „Halbwertszeit“ (Klasse 10 + Klasse 11)

Eine Reaktion 2. Ordnung folgt dem Geschwindigkeitsgesetz: $\frac{1}{c(A)} = k \cdot t + \frac{1}{c_0(A)}$. Dabei bezeichnet

$c(A)$ die Konzentration des Stoffes A zu einem bestimmten Zeitpunkt t , c_0 die Ausgangskonzentration und k eine reaktionsspezifische Konstante. Hat die Anfangskonzentration hier einen Einfluss auf die Halbwertszeit?

4. Aufgabe: „Geschwindigkeiten“ (Klasse 11)

Für eine chemische Reaktion (eine Veresterung), bei der die Konzentration eines Stoffes während der Reaktion bis zu einer gewissen Endkonzentration abnimmt, wurde das folgende Zerfallsgesetz gefunden:

$$f(t) = c_{\text{Ende}} + (c_{\text{Anfang}} - c_{\text{Ende}}) \cdot 2^{(-0,0057 \cdot t)}$$

Dabei ist $f(t)$ die Konzentration des Stoffes zum Zeitpunkt t , c_{Anfang} die Anfangs- und c_{Ende} die Endkonzentration des Stoffes.

- Visualisiere die Funktionsverläufe für die unten aufgeführten Messungen (nach Möglichkeit am PC).
- Die Momentangeschwindigkeit zu einem Zeitpunkt t entspricht der Tangentensteigung in diesem Punkt. Bilde die Ableitung von $f(t)$ und berechne für die drei angegebenen Datenpaare die jeweiligen Anfangsgeschwindigkeiten zum Zeitpunkt $t = 0$. Was fällt dabei auf?

1. Messung: $c_{\text{Anfang}} = 4,32 \text{ mol/l}$ $c_{\text{Ende}} = 1,72 \text{ mol/l}$

2. Messung: $c_{\text{Anfang}} = 8,65 \text{ mol/l}$ $c_{\text{Ende}} = 3,44 \text{ mol/l}$

3. Messung: $c_{\text{Anfang}} = 17,3 \text{ mol/l}$ $c_{\text{Ende}} = 6,88 \text{ mol/l}$