

Der Zerfall von Wasserstoffperoxid

Aufgabe 1: Reaktionsgleichung: $2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ Geschwindigkeitsgesetz: $\text{RG} = k [\text{H}_2\text{O}_2]$ Gegeben: 1. Ordnung

Untersuchter Stoff: Wasserstoffperoxid H_2O_2 (0.1 M)

t [min]	V (O ₂) [ml]	n(O ₂) [mmol]	[H ₂ O ₂] mmol/Liter	log [H ₂ O ₂]
1	34.3	1.53	96.94	1.99
2	98.9	4.42	91.17	1.96
3	142.0	6.34	87.32	1.94
4	168.6	7.53	84.95	1.93
5	187.3	8.36	83.28	1.92
6	198.8	8.88	82.25	1.92
7	206.1	9.20	81.60	1.91
8	210.7	9.41	81.19	1.91

Berechnung von n(O₂): = (C9/22.4)
 Berechnung von [H₂O₂]: = 100-(2*C9)
 Berechnung von log [H₂O₂]: =LOG10(D9)

Aufgabe 2:

Aufgabe 3 + 4:

Mittlere Zeit t der Zeitintervalle [min]	RG = Δ[H ₂ O ₂] / Δt [mmol l ⁻¹ min ⁻¹]	Mittl. Konz. c von H ₂ O ₂ [mmol l ⁻¹]	Steigung [min ⁻¹]	k [min ⁻¹]
1.5	5.77	94.05	-0.01	0.02
2.5	3.85	89.25		
3.5	2.38	86.13		
4.5	1.67	84.11		
5.5	1.03	82.76		
6.5	0.65	81.92		
7.5	0.41	81.39		

Berechnung der mittl. RG: =D9-D10/1 (Δt = 1 min)
 Berechnung der mittleren Konz. von H₂O₂: =(D9+D10)/2
 Berechnung der Steigung: =STEIGUNG(E9:E16,A9:A16)
 Für eine Reaktion 1. Ordnung gilt: $\log [\text{H}_2\text{O}_2] = -k/2.3 \cdot t + \log c[\text{H}_2\text{O}_2]_0$
 Berechnung von k: Steigung = -k/2.3 => k = - (D46*2.3)

Überprüfung der Reaktionsordnung (1. Ordnung)

Bestimmung der RG-Konstante k

Beide Diagramme bestätigen, dass der Zerfall von Wasserstoffperoxid eine Reaktion 1. Ordnung ist, d.h., es resultiert eine Gerade beim Abtragen der entsprechenden Größen:

RG = k [H₂O₂]
 entspricht: y = m x + q, wobei q=0

Man könnte k auch aus dem obigen Diagramm ermitteln. Man müsste nur die Geradengleichung ausgeben lassen. Die Steigung der Gerade entspricht k.

$\log [\text{H}_2\text{O}_2] = -k/2.3 \cdot t + \log c[\text{H}_2\text{O}_2]_0$
 entspricht: y = m · x + q

Die Berechnung von k mit dieser Variante ist etwas aufwändiger. Der Vorteil dieser Variante besteht jedoch darin, dass man nicht zuerst die mittlere Konzentration und die RG berechnen muss.