

Reaktion erster Ordnung

Peter Keusch Uni Regensburg

http://www.uni-regensburg.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Organische_Chemie/Didaktik/Keusch/index.html

Zersetzung von Wasserstoffperoxid

Der katalytischen Zersetzung von **Wasserstoffperoxid** liegt eine **Reaktion erster Ordnung** zugrunde. Demnach gilt für die zeitliche Änderung der Wasserstoffperoxidkonzentration $[\text{H}_2\text{O}_2]$:

$$v = -\frac{d[\text{H}_2\text{O}_2]}{dt} = k \cdot [\text{H}_2\text{O}_2] \quad (1)$$

$$\text{bzw. } -\frac{d[\text{H}_2\text{O}_2]}{[\text{H}_2\text{O}_2]} = k \cdot dt \quad (2)$$

Diese Darstellung ist die differenzierte Form des Zeitgesetzes. Durch Integration und Bestimmung der Integrationskonstanten **C** ergibt sich die integrierte Form des Zeitgesetzes.

Setzt man $[\text{H}_2\text{O}_2] = c$ so folgt:

$$-\frac{dc}{c} = k \cdot dt \quad (3)$$

Integration der Gleichung (3) gibt:

$$\ln c = -k \cdot t + C \quad (4)$$

Zu Beginn der Reaktion ($t = 0$) ist die Konzentration des Wasserstoffperoxids c_0 . Es ergibt sich daraus die Konzentrationskonstante mit:

$$C = \ln c_0 \quad (5)$$

Dementsprechend gilt:

$$-\ln \frac{c}{c_0} = k \cdot t \quad (6)$$

Im vorliegendem Experiment wird die Reaktion durch Erfassung des gebildeten Sauerstoffs verfolgt.

Das am Ende der Reaktion gemessene Sauerstoffvolumen ist der Anfangskonzentration des Wasserstoffperoxids proportional. Daraus folgt:

$$c_0 = V_\infty$$

Entsprechend gilt:

$$c = V_\infty - V$$

Somit wird Gleichung (6) zu:

$$-\ln \frac{V_\infty - V}{V_\infty} = k \cdot t \quad (7)$$