

Chemische Kinetik

Aus der Vorlesung von Prof. Dr. Ivana Ivanovic-Burmazovic:

Reaktion 0. Ordnung

Geschwindigkeitsgesetz

$$v(A) = -\frac{d[A]}{dt} = k$$

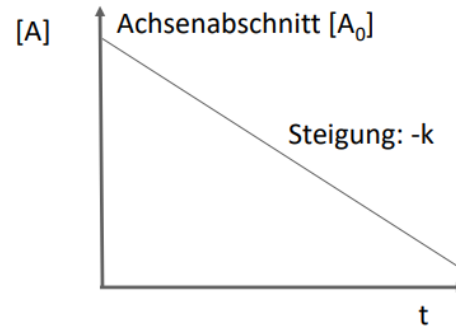
↓

$$[A] = -kdt$$

↓

Integration

$$[A] = -kt + [A_0]$$



Halbwertszeit

$t_{1/2}$ ist $[A] = 0,5 [A_0]$

$$t_{1/2} = \frac{[A_0]}{2k}$$

Für praktisches Arbeiten: Beziehung zwischen Konzentration und abgelaufener Zeit

Reaktion 1. Ordnung

Geschwindigkeitsgesetz für Reaktand A:

$$v(A) = -\frac{d[A]}{dt} = k[A]$$

↓

$$\frac{d[A]}{[A]} = -kdt$$

↓

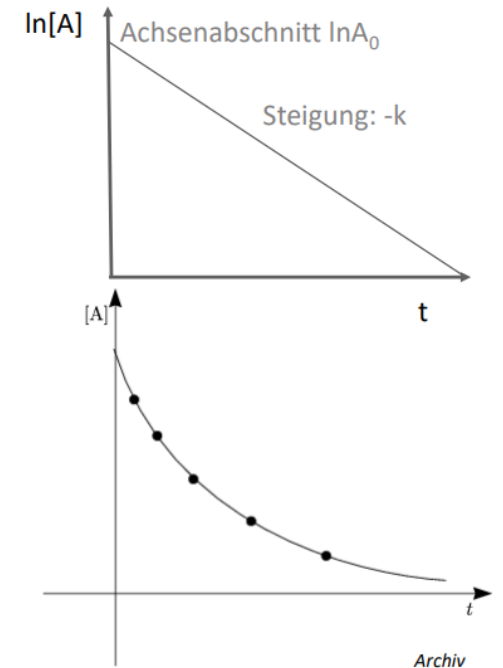
Integration

Geradengleichung

$$y = mx + n$$

$$\ln[A] = -kt + \ln[A_0] \quad \text{bzw.} \quad [A] = [A_0]e^{-kt}$$

(A_0 = Konzentration von A zum Zeitpunkt $t=0$)



Chemische Kinetik

Aus der Vorlesung von Prof. Dr. Ivana Ivanovic-Burmazovic:

Reaktion 1. Ordnung: Halbwertszeit

Zeit, nach der die Hälfte der Reaktanden umgesetzt ist, nennt man Halbwertszeit $t_{1/2}$:

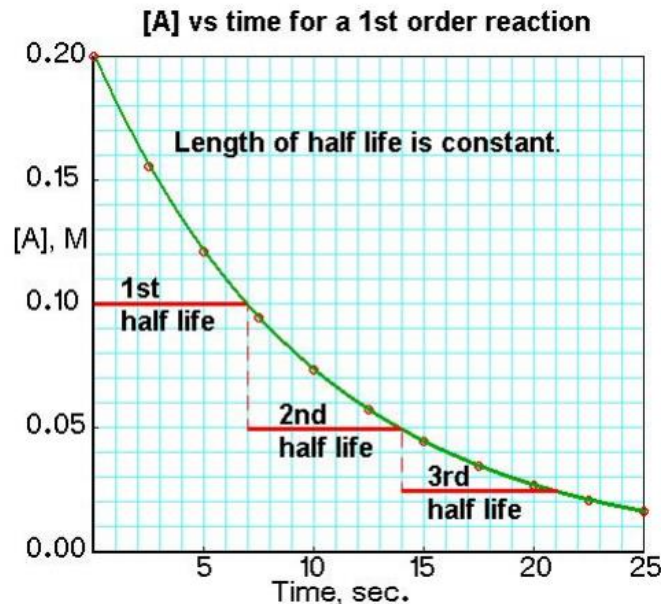
Bei $t_{1/2}$ ist $[A] = 0,5[A_0]$

$$\ln 0,5[A_0] = -kt_{1/2} + \ln[A_0]$$



$$t_{1/2} = 1/k \ln 2 = 0,693/k$$

Die Halbwertszeit bei Reaktionen erster Ordnung ist unabhängig von der Konzentration



Archiv

Reaktion 2. Ordnung

Geschwindigkeitsgesetz

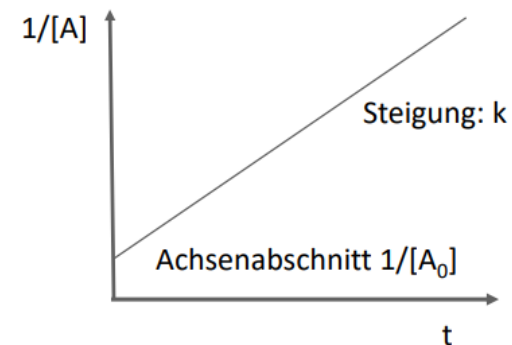
$$v(A) = -\frac{d[A]}{dt} = k[A]^2$$



$$\frac{d[A]}{[A]^2} = -kdt$$

↓ Integration

$$\frac{1}{[A]} = kt + \frac{1}{[A_0]}$$



Halbwertszeit

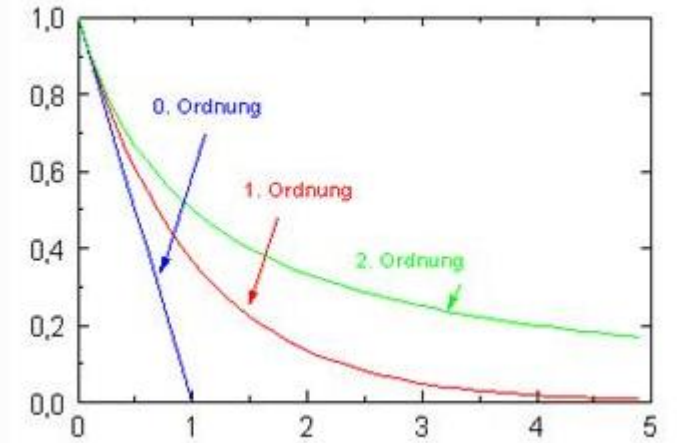
$t_{1/2}$ ist $[A] = 0,5[A_0]$

$$t_{1/2} = \frac{1}{k[A_0]}$$

Chemische Kinetik

Aus der Vorlesung von Prof. Dr. Ivana Ivanovic-Burmazovic:

Zusammenfassung Reaktion 0., 1. und 2. Ordnung



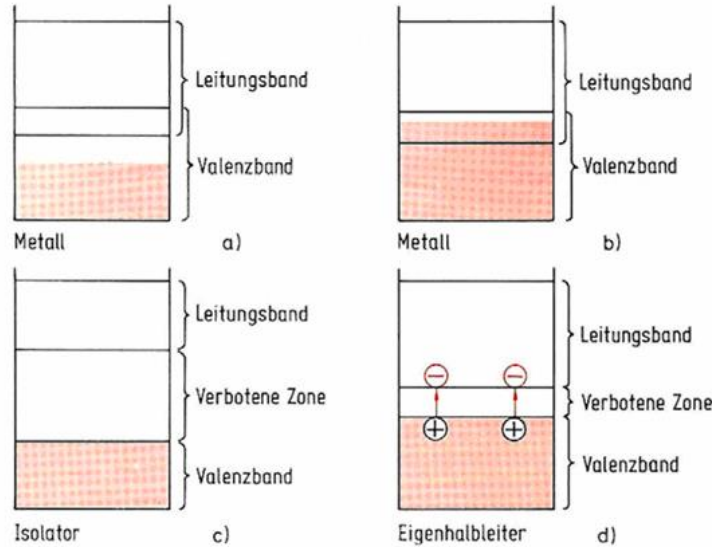
Ordnung	Geschwindigkeitsgesetz	Zeitabhängigkeit der Konzentration	Lineare Beziehung	$t_{1/2}$
0.	$v = k$	$[A] = -kt + [A_0]$	$[A]$ vs. t	$t_{1/2} = \frac{[A_0]}{2k}$
1.	$v = k[A]$	$\ln[A] = -kt + \ln[A_0]$	$\ln[A]$ vs. t	$t_{1/2} = \frac{0,693}{k}$
2.	$v = k[A]^2$	$\frac{1}{[A]} = kt + \frac{1}{[A_0]}$	$\frac{1}{[A]}$ vs. t	$t_{1/2} = \frac{1}{k[A_0]}$



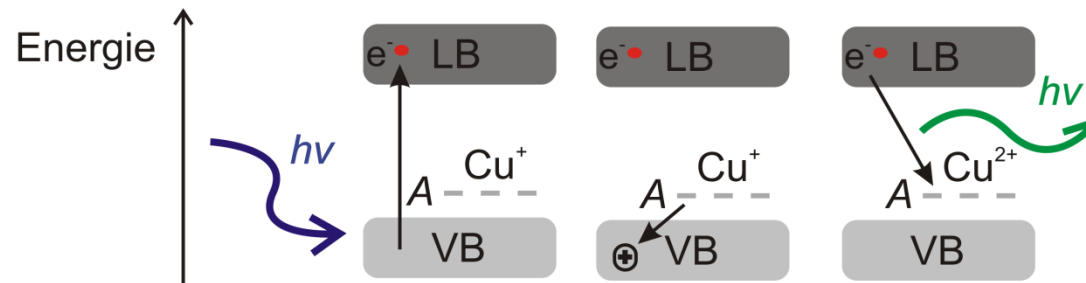
Bestimmung der Reaktionsordnung

Metallbindung - Bändermodell

- a) **Alkalimetalle:** Valenzband teilweise besetzt, \Rightarrow **elektr. Leiter**
- b) **Erdalkalimetalle:** Valenzband voll besetzt; **überlappt** mit Leitungsband, \Rightarrow **elektr. Leiter**
- c) **Diamant:** Große **Energiedifferenz** zwischen Valenzband und Leitungsband (5.2 eV); **verbotene Zone** \Rightarrow **Isolator**
- d) **Silizium:** Kleine **Energiedifferenz** zwischen Valenzband und Leitungsband (1.09 eV); Anregung energie-reicher Elektronen in das Leitungsband möglich, \Rightarrow **Eigenhalbleiter**

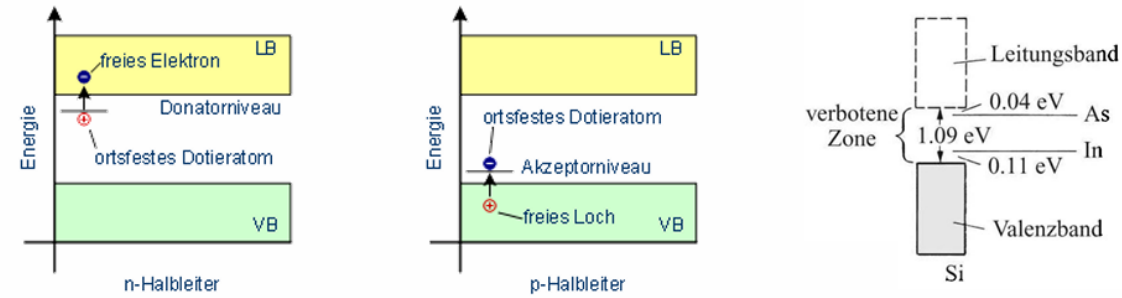


\Rightarrow Bei Metallen überlappen Valenzband und Leitungsband.



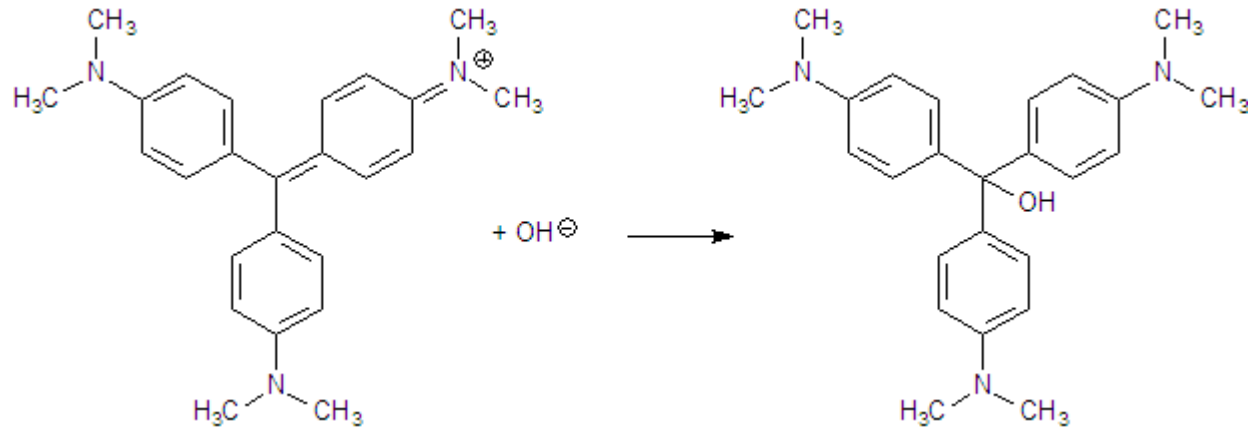
Dotierung von Halbleitern

Erhöhung der **elektrischen Leitfähigkeit** von Halbleitern durch **Dotierung**.
 Einbau von Atomen mit einem **überschüssigen Elektron** \Rightarrow **n-Halbleiter**,
 z. B. **Si dotiert mit As**.
 Einbau von Atomen mit einem **Elektron weniger** \Rightarrow **p-Halbleiter**,
 z. B. **Si dotiert mit In**.



n-Dotierung: besetztes **Donor-Niveau** in der **Nähe** vom **Leitungsband**
p-Dotierung: freies **Akzeptor-Niveau** in der **Nähe** vom **Valenzband**

Entfärbung Kristallviolett:



<https://www.chemieunterricht.de/dc2/rk/rk-kv.htm>