

- 10 GPa =
- für $\ln k > 0 \Rightarrow$ liegt das GG auf der Produktseite
- welche Aussage stimmt bei nicht. Ändern \sim 1 bar? für $(\text{CS}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons (\text{CO}_2(\text{g}))$
 \Rightarrow folgt k nicht von Gesamtdruck ab
- die GG-Konstante K für die beladene Reaktion $(\text{CO}_2(\text{s})) \rightleftharpoons (\text{CO}(\text{s})) + (\text{O}_2(\text{g}))$ lautet
 $\Rightarrow a_{\text{CO}_2}$
- für eine GG-Zellspannung $E > 0 \Rightarrow$ läuft Prozess freiwillig ab
- stimmt Elektroden. Bek. welche Aussage ist richtig? \Rightarrow zu kann H^+ -Ionen in wässrig. fässg. reduzieren
- Stromwert di-ber-Batterie \Rightarrow die di-Ionen werden an den Elektroden e^- -Ionen ausgebaut

PCI - 19. Juli 2017

\rightarrow Kinetik

14. Grundlagen der Reaktionskinetik

Kinesis = Bewegung

14.1 Einführung

Teilreaktionsordnungen bezüglich A, B

$n = \alpha + \beta$ (Gesamtordnung der Reaktion)

empirisch $v = k[A]^\alpha [B]^\beta \dots$

Reaktionsgeschwindigkeit \uparrow Geschwindigkeitskonstante \uparrow

Reaktion 1. Ordnung $v = k_1[A] \quad \alpha = n = 1$

z.B. $\Delta \rightarrow \text{N}_2$ (Kamerisierung)

Reaktion 2. Ordnung $v = k_2[A]^2 \quad \alpha = n = 2$
 $v = k_2[A][B] \quad \alpha = \beta = 1$
 $\hookrightarrow n = 2$

z.B. $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$

(2HI \rightleftharpoons .)
 (H₂, I₂ \rightleftharpoons ...)

(Man darf nicht von Reaktion auf Reaktionsordnung schließen!)

- 10 GPa =
- für $\Delta G > 0 \Rightarrow$ liegt das GG auf der Produktseite
- welche Aussage stimmt bei nicht dichten $\sim 1 \text{ bar}$? für $\text{Ca}(s) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons \text{CaO}(s)$
 \Rightarrow hängt K_x nicht vom Gesamtdruck ab
- Die GG-Konstante K für die heterogene Reaktion $\text{CaCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$ lautet
 $\Rightarrow a_{\text{CO}_2}$
- für eine GG-Zellspannung $E > 0 \Rightarrow$ läuft Prozess freiwillig ab
- stimmt Elektrochem. Zell. welche Aussage ist richtig? \Rightarrow Zn kann H^+ (aq) in wässrig. Lösung reduzieren
- Stromwert di-kon-Batterie \Rightarrow Die di-kon werden an den Elektroden e_{K} - bzw. ausgebaut

PC I - 19. Juli 2017

\rightarrow Kinetik

14. Grundlagen der Reaktionskinetik

Kinesis = Bewegung

14.1 Einführung

empirisch $v = k[A]^\alpha [B]^\beta \dots$

Reaktionsgeschwindigkeit \uparrow k Geschwindigkeitskonstante \uparrow

Teilreaktionsordnungen bezüglich A, B
 $n = \alpha + \beta$ (Gesamtordnung der Reaktion)

Reaktion 1. Ordnung $v = k_1[A] \quad \alpha = n = 1$

z.B. $\Delta \rightarrow \text{N}_2$ (Isomerisierung)

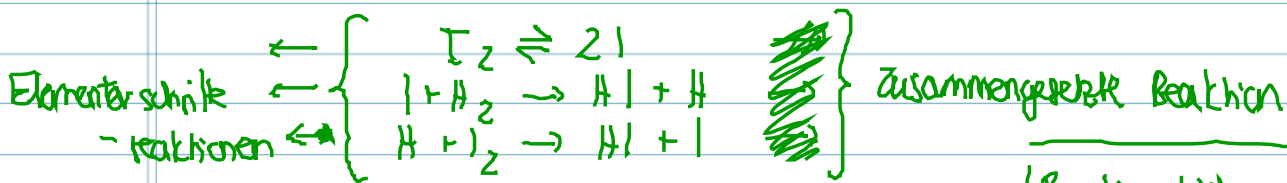
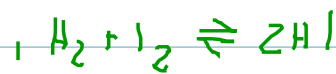
Reaktion 2. Ordnung
 $v = k_2[A]^2 \quad \alpha = n = 2$
 $v = k_2[A][B] \quad \alpha = \beta = 1$
 $\hookrightarrow n = 2$

z.B. $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$

($2\text{HI} \rightleftharpoons \dots$)
($\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons \dots$)

(Man darf nicht von Reaktion auf Reaktionsordnung schließen!)

Mechanismus: z.B. $> 600\text{K}$

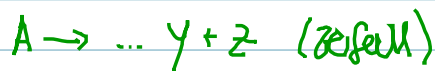


(Molekularität!)

Reaktionsgleichung \neq erhalten
Reaktions-
ordnung

14.2. Geschwindigkeitsgesetz

a) Reaktion 1. Ordnung



$$\boxed{r_{\text{A}} = -\frac{d[\text{A}]}{dt} = k_1[\text{A}]}$$
 (Ausdruck Geschwindigkeitsgesetz
differentialle Form)

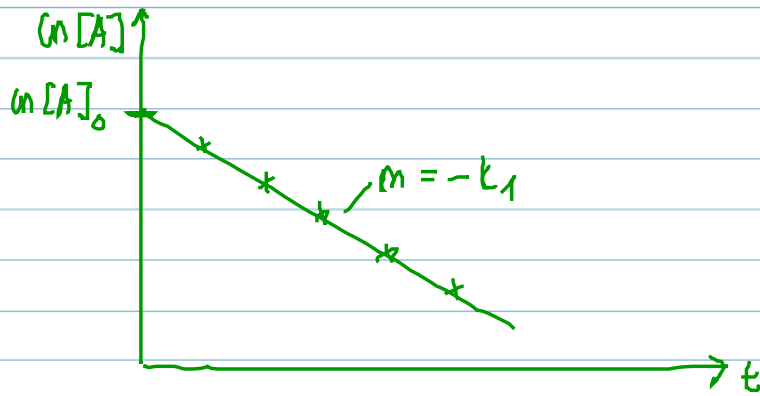
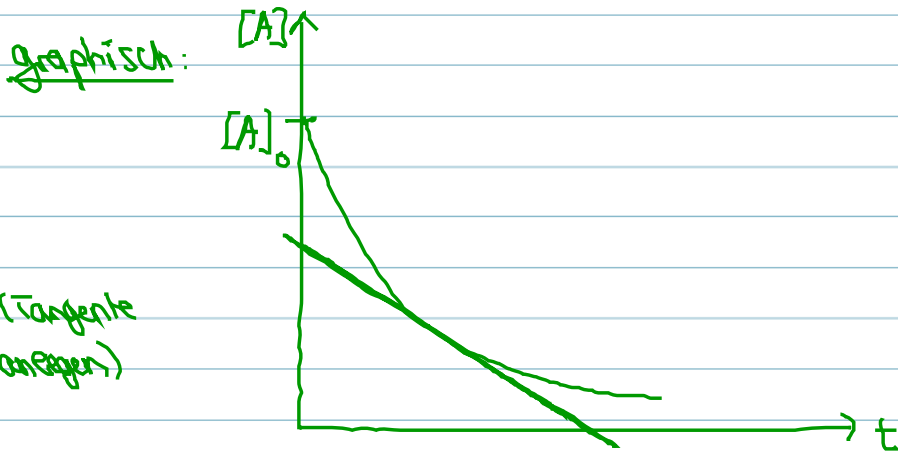
\rightarrow DGL lösen

$$\int_{[\text{A}]_0}^{[\text{A}]_t} \frac{d[\text{A}]}{[\text{A}]} = -k_1 \int_0^t dt$$

$$\ln [\text{A}] - \ln [\text{A}]_0 = -k_1 t$$

$$\ln \frac{[\text{A}]}{[\text{A}]_0} = -k_1 t$$

$$\boxed{[\text{A}] = [\text{A}]_0 e^{-k_1 t}}$$
 Geschwindigkeitsgesetz
in integrierter Form



(Gerade
↳ meist 1. Ordnung
→ Geschwindigkeitskonstante
ablesbar)

Halbwertszeit (Anfangskonz. auf Hälfte zurückgegangen)

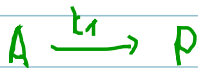
$$[A] = \frac{[A]_0}{2} = [A]_0 e^{-k_1 \tau_{1/2}}$$

($\tau = \tau_{1/2}$)

$$\tau_{1/2} = \frac{\ln 2}{k_1}$$

(Reakt. 1. Ordnung: Halbwertszeit unabhängig von der Ausgangskonzentration [A])

andere Sichtweise

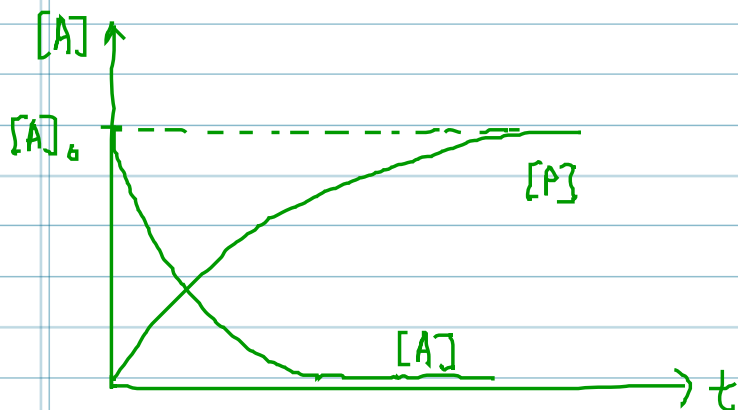


$$v = \frac{d[P]}{dt} = - \frac{d[A]}{dt}$$

(Produktbildungsges. von Zerfallsgeschwindigkeit
abhg. da Massenerhalt!)

$$[P] - [A]_0 - [A] = [A]_0 - [A]_0 e^{-k_1 t}$$

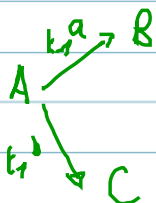
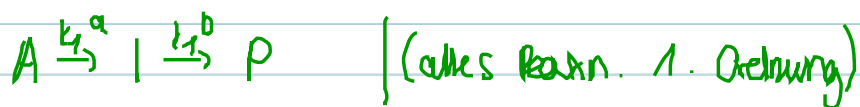
$$\text{Massenerhalt} = [A]_0 (1 - e^{-k_1 t})$$



⇒ Folien zu Reaktion 2. Ordnung

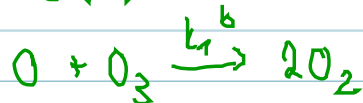
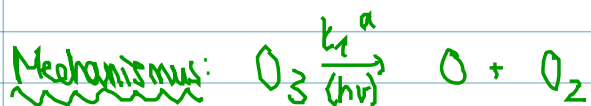
2. Fall $A \neq B$: nicht prüfungsrelevant

14.3. Folgereaktionen



Doppelreaktionen

z.B. Photolytischer Zerfall von O_3



$$- \frac{d[O_3]}{dt} = k_1^a [O_3] + k_1^b [O] [O_3] \quad (\text{nächste Seite})$$

Phenomen nicht limitierend

→ Vorherige Seite letzte Gleichung
Einschreiben

„Quasistationarität“

$$\frac{d[O]}{dt} = +k_1^a [O_3] - k_1^b [O][O_3] \approx 0 \quad \left| \begin{array}{l} \text{Sauerstoff konz. ändert} \\ \text{sch. zeitlich nicht} \end{array} \right.$$

$$k_1 [O_3] = k_1^b [O][O_3]$$

(→ Radikale reagieren sofort weiter)

$$\Rightarrow \boxed{-\frac{d[O_3]}{dt} = 2k_1^a [O_3]}$$

| Für Zerfall langsamster Schritt maßgeblich!