

CHEMIE

(Geschwindigkeiten, Reaktionen, ...)



Stoßtheorie: erklärt Ablauf Reaktion und Reaktionsgeschw.

↳ Wie: Teilchen als starre Körper (bewegen sich)

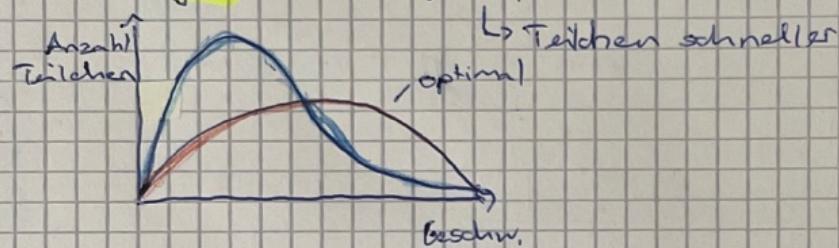
↳ Bedingungen: Orientierung und genügend Energie → wenn erfüllt →
 (schnell)
 wirksamer
 Zusammenstoß

Konzentrationsabhängigkeit: umso mehr Teilchen, desto schneller RG

Reaktionsgeschwindigkeit: Anzahl wirksame Zusammenstöße (Reaktionen) pro Zeiteinheit. Mehr ⇒ höhere RG

Beeinflussung RG:

RGT-Regel: Erhöhung Temp. 10°C → Verdoppelung RG.

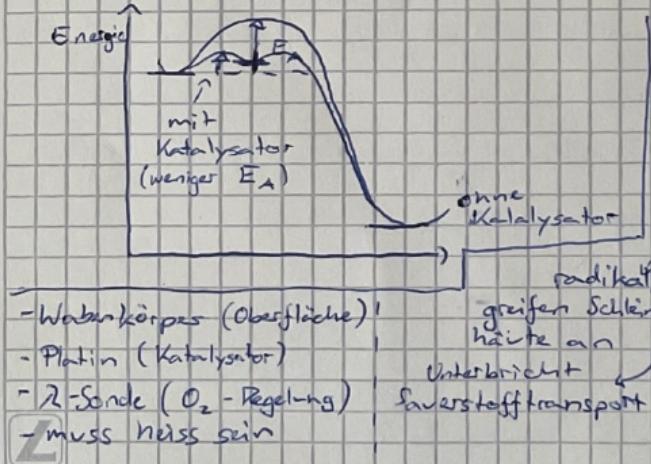


Zerteilungsgrad und Konzentration: wenn mehr Oberfläche → Eisen kann Zerteilungsgrad auch brennen (mehr O₂) (heterogene Reaktionen)
Konzentration → bei homogenen Reaktionen, wenn mehr

Teilchen → schnelle RG
sieht man bei **Iodat-Reaktion**: $I_2 + 5O_3 \rightarrow I + SO_4$
langsam direkt nachher: $I_2 + 5I + 6H_2O \rightarrow 3I_2 + 3H_2O$
nachher (sehr schnell): $I_2 + 5O_3 + 3H_2O \rightarrow 2I + 2H_2O + SO_4$
- je weniger Iodat, desto langsamer

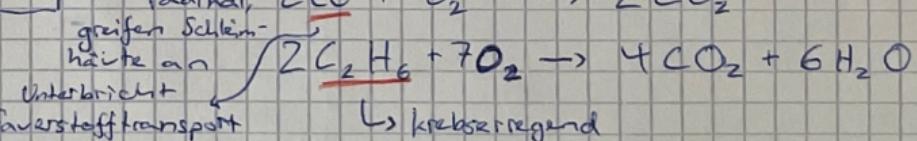
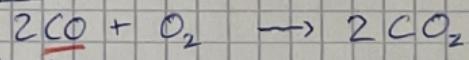
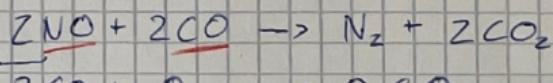
Katalysatoren: -Stoffe (nehmen an Reaktion teil, werden aber nicht verbraucht)
- Beschleunigen Reaktion → es entsteht Zwischenprodukt

Bsp. Zerfall von Wasserstoffperoxid: Katalysator: Iodid (Wasser fängt an zu "spindeln")



Autokatalyse-Katalysator:

Bei Verbrennung von Benzin entstehen giftige Stoffe (NO, CO, C₂H₆)



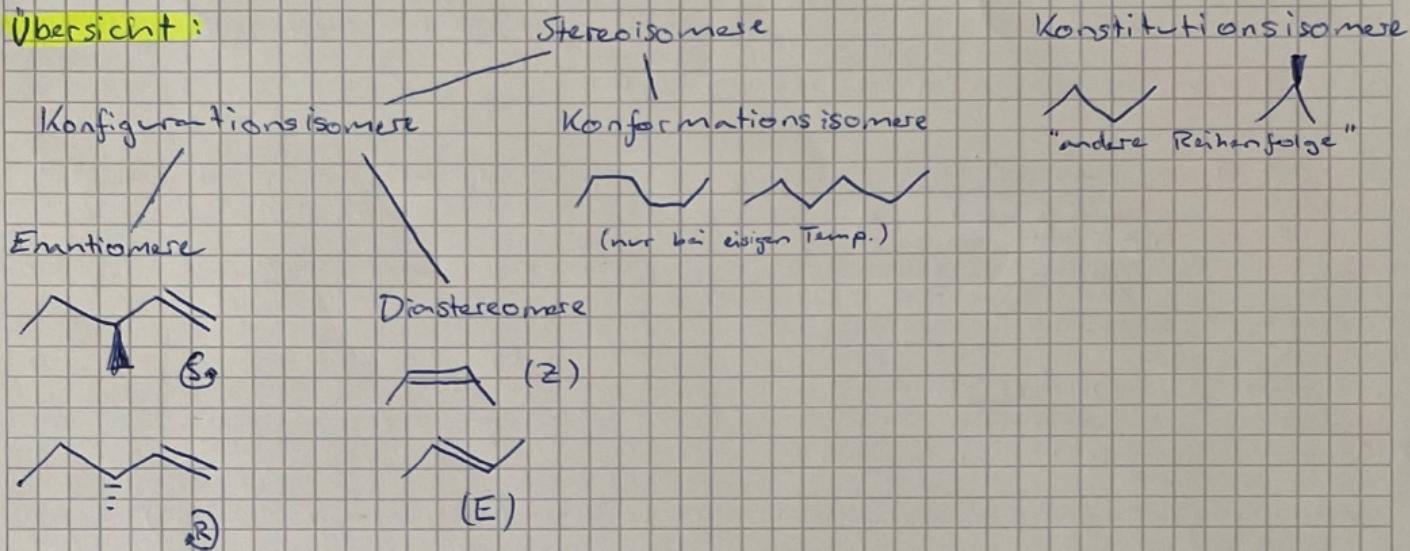
↳ krebserregend

Le Chatelier (Konzentrationsabhängigkeit): wenn links mehr hat, dann
Hinreaktion begünstigt (nach rechts) und umgekehrt.

Le Chatelier (Temperaturabhängigkeit): erwärmen vs. abkühlen. Wenn Temperatur erhöht, dann endotherme Reaktion begünstigt und umgekehrt.

Le Chatelier (Druckabhängigkeit): Gesamtdruck ändern. Druck erhöht, dann Gleichgewicht nach dort, wo weniger Gase und umgekehrt.

Übersicht:

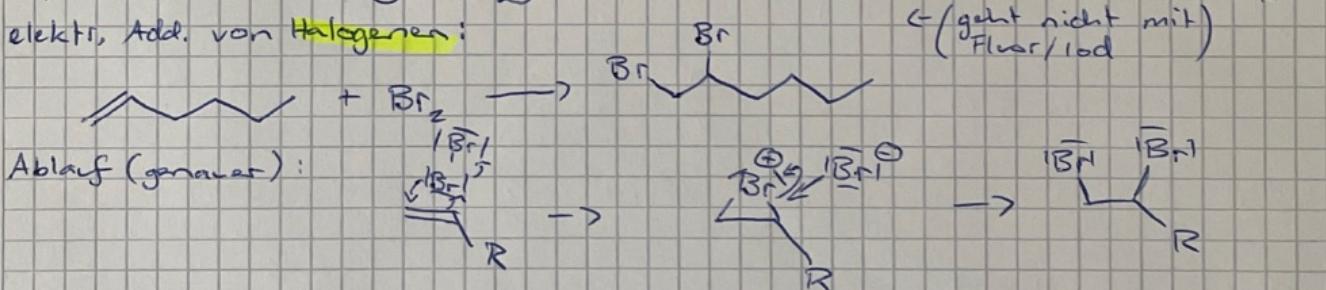


Elektrophile Addition: Elektrophil: elektronenliebend (H^+ , S^+)

→ Verlust Mehrfachbindungen [nukleophil] : kernliebend (OH^- , freies e^- -Paar) $\downarrow \text{Br}-\text{Br}$
 \downarrow reagieren zusammen $\downarrow \odot$

Raciamat: 50% (S[↑] 50% R)

elekt., Add. von Halogenen:



elektr. Add. von Halogenwasserstoffen:

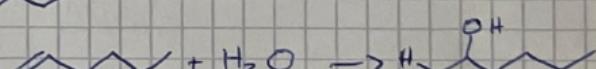
es entstehen Haupt- (Markownikow-Produkt) und Nebenprodukt (Anti-M...)

Regel von Markownikow: H kommt an die Seite, wo es mehr Hs hat.

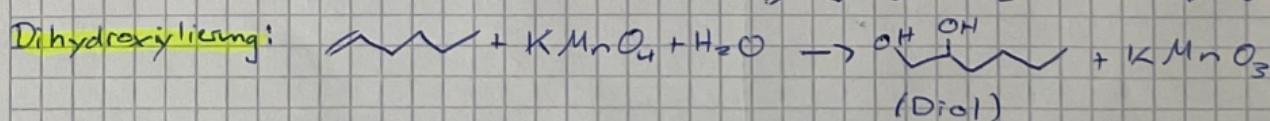
Hydrierung: + Wasserstoff benötigt Metall-Kat. / Druck / hohe Temp.



elekt. Add. von Wasser: braucht Säure-Kat.



Dihydroxylic ring:



$$\text{Reaktionsgeschwindigkeit: } RG_H = k_c \cdot [H_2]^2 \cdot [O_2]$$

$$\text{Hinreaktion: } RG_H = k_c' \cdot [H_2 O]^2$$

$$\text{Rückreaktion: } RG_R = k_c' \cdot [H_2 O]^2$$

Konstante

Konzentrationen

$$RG_H = k_p \cdot p(H_2)^2 \cdot p(O_2)^2 \quad \text{Partialdruck}$$

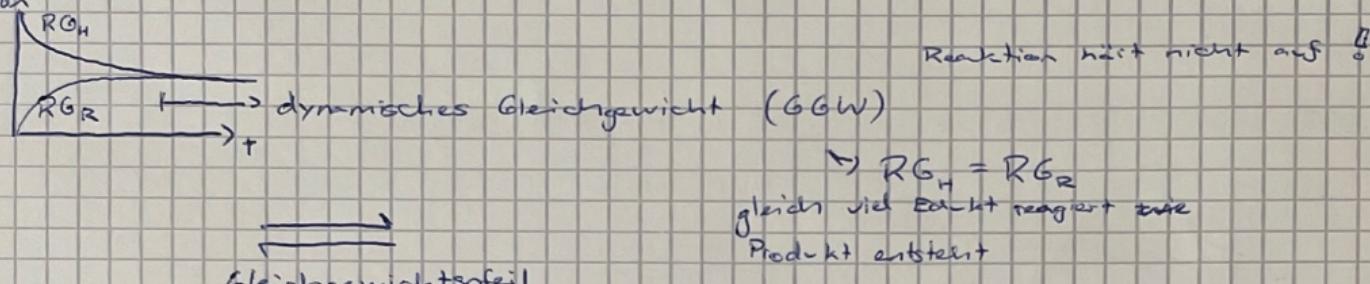
Chemische Gleichgewichtsreaktionen:

Dynamisches chemisches Gleichgewicht: gibt Hin- und Rückreaktion

nicht immer möglich Rückreaktion (z.B. Gas entweicht) (wieder reagieren) (RG zu klein)

möglich in abgeschlossenen Reaktionssystemen (keine Materie / Energie entweicht)

Ran



$$\Rightarrow RG_H = RG_R$$

gleich viel Edukt reagiert zur
Produkt entsteht

Massenwirkungsgesetz:

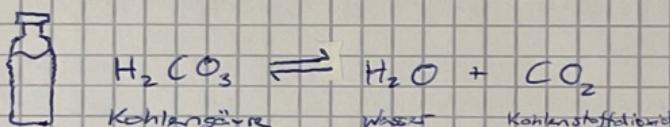
(MWG)

$$K = \frac{k_c}{k_c'} = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b} = \frac{\text{"Produkte"}}{\text{"Edukte"}}$$

Gleichgewichtskonstante

Beeinflussung des chemischen Gleichgewichts:

Mineralwasser:



verschlossen: GGW mit konstantem Partialdruck von CO₂

öffnen - schliessen: GGW stellt sich wieder ein, Materieverlust, neue Gleichgewichtskonzentrationen

offen: nur Hinreaktion, kein GGW, Reaktion läuft vollständig ab

GGW nach rechts: Hinreaktion wird begünstigt

GGW nach links: Rückreaktion wird begünstigt

Störungen / Beeinflussung: -Temperatur

- Konzentration / Partialdruck (einzelnes)
- Gesamtdruck

Prinzip von Le Chatelier: Man begünstigt diese Reaktion, welche eine aufgezwungene Störung kompensieren kann

"Flucht vor dem Zwang"

Einfluss Konzentration:

Konzentration
 $H_2O \uparrow$

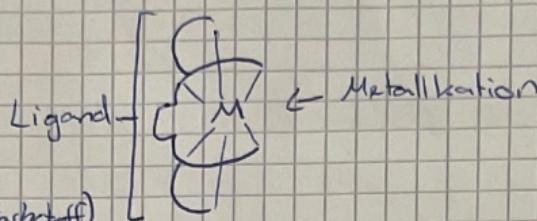
Konzentration $Cu \uparrow$

Praktikum 7 / 8 / 9:

L

▷ Wasserhärte / pH-Wert:

Moment messen, wann alle Mg und Ca Ionen gefangen sind



Erkennen: mithilfe Indikator (Farbstoff)

bindet an Ca und Mg = violett

bindet an Ligand => Indikator freistehend = blau

Rechnen: Menge EDTA (Ligand) → Stoffmenge EDTA = Stoffmenge Mg / Ca Ionen
→ Konzentration (mol/l) → °fH

$$40.4 \text{ ml} \rightarrow 0.404 \text{ mmol} = 0.404 \text{ mmol} \rightarrow c = \frac{n}{V} = 4.04 \frac{\text{mmol}}{\text{l}}$$

$$n = c \cdot V$$

$$0.01 \cdot 40.4$$

(vorgegeben)

$$\frac{0.404}{0.1 \text{ (100 ml)}}$$

$$\rightarrow \underline{\underline{\text{°fH}}} = 40.4 \underline{\underline{\text{°fH}}}$$

▷ Konzentrationsbestimmungen:

Bestimmung Essigsäurekonzentration: mithilfe Titration (Natronlauge = Base)

Säur-Base-Reaktion

durch Zugabe von Base bildet sich OH^- (pH-Wert steigt bis ein Äquivalenzpunkt

↳ mit pH-Indikatoren anzeigen

$$\text{Rechnen: } n_T = c \cdot V = 0.5 \text{ M} \cdot 24.3 \text{ ml} = 12.51 \text{ mmol}$$

(Konzentration) (vorgegeben)

$$\hookrightarrow n_T = n_P \quad C_P = \frac{n}{V} = \frac{12.51 \text{ mmol}}{10 \text{ ml}} = 1.25 \text{ M}$$

(vorgegeben)

$$(\text{in Prozent}) \quad m = M \cdot n = 1.25 \cdot 12.51 = 15.64 \text{ g} \rightarrow : 1000 \text{ (1 Liter)}$$

$$\underline{\underline{1.56\%}}$$

▷ Böls Blue (Brillantblau):

Rechnen: Lambert-Beer'sche Gesetz: $E(\lambda) = E(\lambda) \cdot c \cdot d$

▷ Flüssigkristallanzeige:

Licht kann nur längsweg durch orientierte Kristalle

spiralförmige Anordnung (ohne Strom) \rightarrow Licht wird gedreht

Licht kann nur breitweg durch

$$\begin{array}{ccc} V & & \rightarrow 1 \text{ cm} \\ 0.298 & 10^5.1 & (\text{angegeben}) \\ (\text{angegeben}) & (\text{angegeben}) & (\text{angegeben}) \end{array}$$

$$c = 0.0024 \frac{\text{mmol}}{\text{l}} \xrightarrow{-5} 0.012 \frac{\text{mmol}}{\text{l}}$$

(weil verdünnte Lösung)

$$n = \frac{m}{M} = 8.46 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$$

~ Wieso E 133?

- braucht wenig
- gut löslich im Wasser

L

ELCO