

Hinweis

Bei dieser Datei handelt es sich um ein Protokoll, das einen Vortrag im Rahmen des Chemielehramtsstudiums an der Uni Marburg referiert. Zur besseren Durchsuchbarkeit wurde zudem eine Texterkennung durchgeführt und hinter das eingescannte Bild gelegt, so dass Copy & Paste möglich ist – aber Vorsicht, die Texterkennung wurde nicht korrigiert und ist gerade bei schlecht leserlichen Dateien mit Fehlern behaftet.

Alle mehr als 700 Protokolle (Anfang 2007) können auf der Seite http://www.chids.de/veranstaltungen/uebungen_experimentalvortrag.html eingesehen und heruntergeladen werden.

Zudem stehen auf der Seite www.chids.de weitere Versuche, Lernzirkel und Staatsexamensarbeiten bereit.

Dr. Ph. Reiß, im Juli 2007

Faktoren, die die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen beeinflussen.

36

2. Lehrstuhl Vortrag von Elisabeth Hopf
gehalten am 29.11.1979

I. Gliederung:

1. Einleitung

2. Was ist Reaktionsgeschwindigkeit und wie wird sie gemessen

3. Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit

- vom Zustandsgrad

- von der Konzentration

- von der Temperatur

- von der Aktivierungsenergie

- von der Anwesenheit eines Katalysators:

II. Versuche:

Versuch 1 (zu 2): Zeitliche Änderung der PCl_5 während der Reaktion.

Ziel: Aufstellen eines Konzentrations -
Zeit - Diagramms (u. Erläuterung)
mit Hilfe einer Folie

Umsetzung von saurer $K_2Cr_2O_7$ -Lösung mit
verdünnter H_2O_2 . Es entsteht Sauerstoff, der

in zwei 15 cm pneumatisch in halb-offene Röhren

- von der Konzentration

Die Stofftheorie wird mit Hilfe einer Folie veranschaulicht.

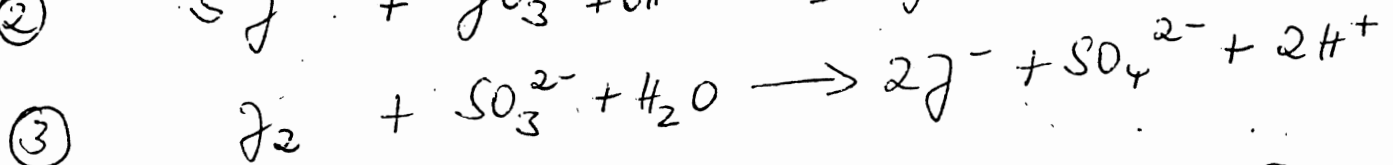
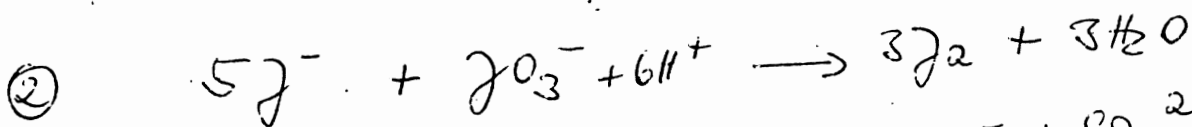
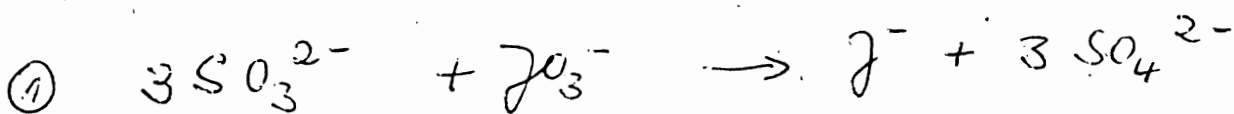
Versuch 3: Landolt'sche Zeitreaktion:

Lösung 1: Na_2SO_3 (Schwefelwasser-
-Lösung)
in Stärke

und Lösung 2: K_2IO_8 -Lösung (z. B. Experimentelle Schulchemie
Bulirsch / Glöckner
PC II S. 41)

werden zusammen gegeben, die Zeit bis zur Bildung des Jod-Stärke Komplexes wird gestoppt.

Konz	Zeit [s] bis zum Farbumschlag
50 mL IO_3^- + 50 mL H_2O	19,3 s
100 mL IO_3^-	9,5 s



Ist alles Sulfid verbraucht erfolgt Teilschritt ③ nicht mehr. Jod bildet nun mit der Stärke den blauschwarzen Jod-Stärke-Komplex.

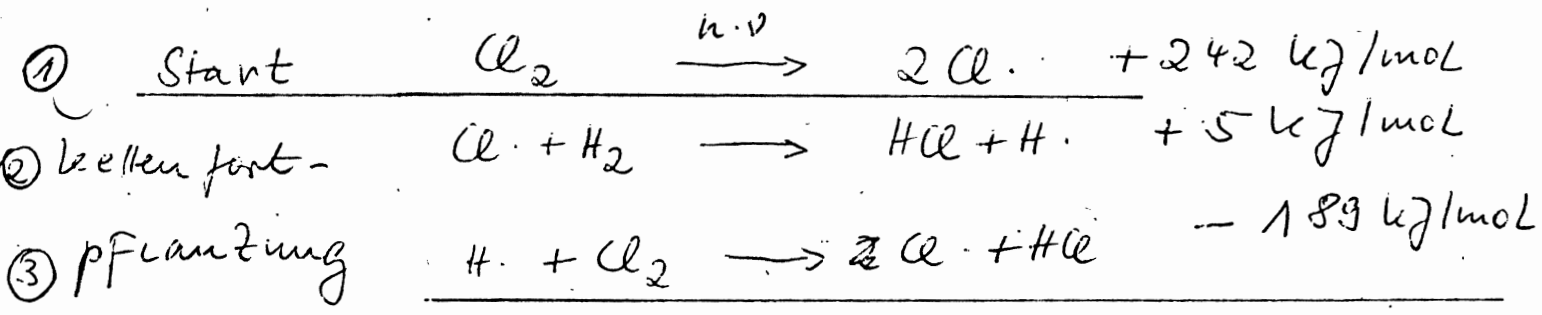
Folie: mit Enthalpiediagramm (Übergangszustand $\hat{=}$ aktiviert Komplex, E_a nH)

- von der Aktivierungsenergie
(Folie)

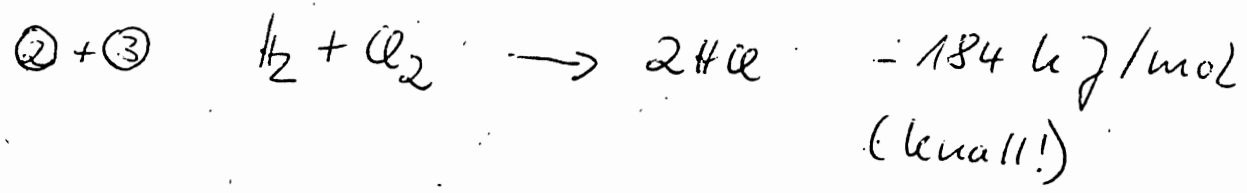
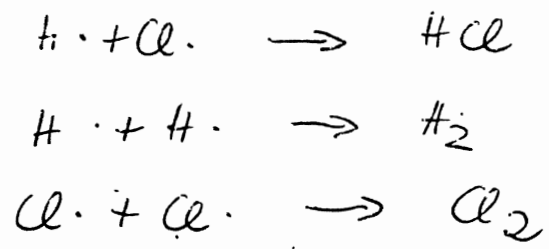
Versuch 5: Zuführen von Aktivierungsenergie in Form von Licht.

Chlorknallgas - Reaktion (Schwefel leucht)
Sicherheitsvorkehrungen sind erforderlich!

Radikal Kettenreaktion:



Kettenab-
bruch



- Berechnung der für die Spaltung eines Cl_2 -Moleküls erforderlichen Energie, λ u. damit der Wellenlänge die das Licht besitzen muß um eine Spaltung auszulösen.

$$E = h \cdot \nu = h \cdot \frac{c}{\lambda}$$

$$\lambda = h \cdot \frac{c}{E} = 490 \text{ nm}$$

Chlor absorbiert blaues, violett, UV
 \Rightarrow gelb-grüne Farbe.

Einfluß eines Katalysators

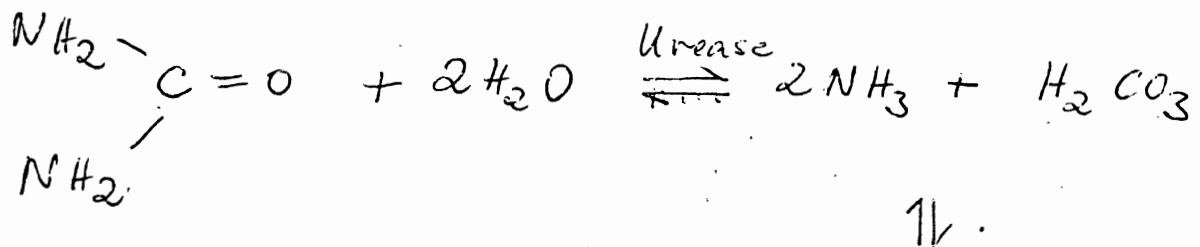
Versuch 6: Zersetzung von Harnstoff mit Urease.

a) Harnstofflösung + Phenolphthalein
+ Urease \rightarrow Rotfärbung

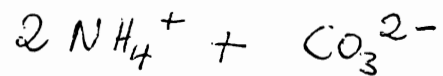
b) " " + " gekocht + " \rightarrow keine Färbung

c) " " + " + AgNO_3 + " \rightarrow " "

s. Schroedel Allgem. Chemie Kap 6.



\downarrow



\Rightarrow Farbumschlag des Phenolphthalein
im Basischen.

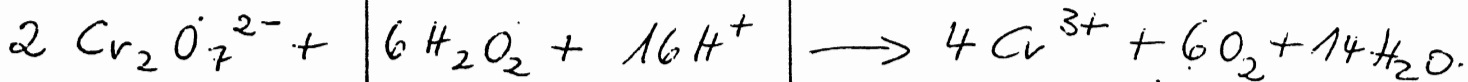
Wirkung eines Katalysators \rightarrow Folie

4. Zusammenfassung.

geleitet wird. (s. Protokoll. Harald Stralbe)

50cm lange Röhren

Zeit vom Reaktionsbeginn an [Min]	Wassersäule [cm]	Sauerstoffsäule [cm]
1. 15	50 cm	der entstandene Sauerstoff wurde noch nicht eingeleitet.
1. 30	7,6	42,4
1. 45	17,8	32,2
2. 00	26,4	23,4
2. 15	30,6	19,4
2. 30	34,2	15,8
2. 45	38,2	11,8
3. 00	39,8	10,2

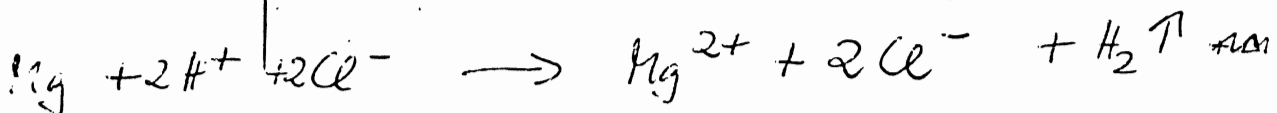


3. Abhängigkeit der RE

Versuch 2: - vom Verteilungsgrad

Gleiche Mengen Mg-Band und Mg-Pulver werden mit verd. HCl versetzt. Die Zeit bis zur Bildung von je 40ml H₂ wird gestoppt.

250mg	40ml H ₂ in [s]
Mg Band	215
Mg Pulver	85



Die Bedeutung des Verteilungsgrades für den Verlauf heterogener Reaktionen wurde an einer Folie erklärt.

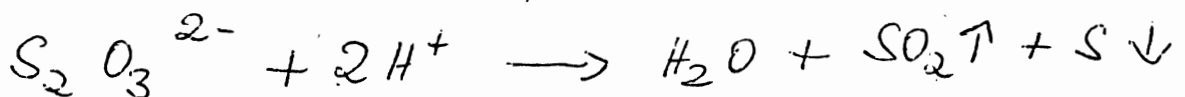
-- von der Temperatur

Erläuterung der Maxwell-Boltzmann-Verteilung
(Folie)

Versuch 4: Ausfällen von Schwefel aus $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -Lösung
mit Säure bei drei verschiedenen Temperaturen
Demonstration an Hand des Tageslichtprojektor
Die Zeit bis zur Bildung einer ganz bestimmten
Schwefelkonzentration (Verschwinden des Leuchtens
auf dem Tageslichtprojektor) wird gemessen.
(s. Allgemeine Chemie, Verlag Schroedel 1979 Kap 6)

Temp [°C]	Zeit [s]	$\frac{1}{t}$
3°	32	0,02
18	21	0,05
58	3	0,3

Die Reaktionsgeschwindigkeit $\overset{RE}{\sim} \frac{1}{t}$ wird in
Abhängigkeit von der Temp. aufgetragen (Tafel)
Die Geschwindigkeit nimmt exponential zu.



-- Geschwindigkeitskonstante k :

$$v = \underline{k} \cdot [c]$$

Arrhenius-Gleichung: $k = A \cdot e^{-\frac{EA}{RT}}$

$\Rightarrow k$ ist abhängig von

Chemie in der Schule: www.chids.de

- Temp
- Orientierungsfaktor
- Aktivierungsenergie