

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

Protokoll zu den Übungen im Experimentalvortrag LA ChemieThema: SCHWEFELDIOXID

Einleitung: Der Vortrag soll einen Überblick über die chemischen und physikalischen Eigenschaften von Schwefeldioxid geben.

Außerdem soll die immer stärker zu Tage tretende Problematik der Umweltverschmutzung durch "sauren Regen" behandelt werden.

Techn. Darstellung:

1. Rösten von Sulfiden, z. B. im Wirbelschichtofen



2. Verbrennung von Schwefel



Entflammung bei etwa 250 °C, daher auch Verwendung von Schwefel zur Feuerbereitung. Da SO₂ außerdem die Verbrennung nicht unterhält, verwendete man Schwefel zur Verhinderung von Schornsteinbränden.

Darstellung im Labor:

In einer Gasentwicklungsapparatur läßt man konzentrierte Schwefelsäure auf Natriumsulfit tropfen. Die leichter flüchtige Säure wird freigesetzt und SO₂ entsteht. Statt festen Salzes kann auch eine konzentrierte Lsg. von Natriumsulfit od. Hydrogensulfit verwendet werden.

Verwendung von SO₂:

1. Zur Schwefelsäureherstellung (Doppelkontaktverf.).
2. Als Desinfektionsmittel.
3. Als Konservierungsmittel.
4. In der Kältetechnik, wegen der hohen Verdampfungsenthalpie (93 kcal/kg SO₂ bei -10 °C).
5. Natriumsalze des SO₂ als Bleichmittel für Wolle, Seide und Stroh.
6. Calciumhydrogensulfit in der Papierindustrie.

Physikalische Eigenschaften:

Farbloses, stechend riechendes Gas, daß die Verbrennung nicht unterhält (Versuch: erlöschende Kerze!).

Fp: - 72,5 °C

Sp: - 10 °C (Versuch: SO₂-Verflüssigung im Kälteb.)

Gute Löslichkeit in Wasser, bei 6 °C löst ein RTL Wasser 80 RTL SO₂ (Versuch: Springbrunnenversuch!).

Flüssiges SO₂ ist ein ausgezeichnetes Lsgm. für anorganische und organische Stoffe. Wird angewendet, wenn Umsetzungen im wässrigen System wegen Hydrolyse zersetzung nicht durchführbar sind.

Chemische Eigenschaften:

In wässriger Lsg. reagiert SO₂ sauer und verhält sich auch sonst wie eine Säurelsg. (Versuch: Indikator).



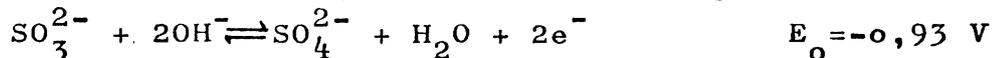
$$K_1 = \frac{c_{\text{H}^+} \times c_{\text{HSO}_3^-}}{c_{\text{H}_2\text{SO}_3}} = 1,54 \times 10^{-2} \quad K_2 = \frac{c_{\text{H}^+} \times c_{\text{SO}_3^{2-}}}{c_{\text{HSO}_3^-}} = 1,02 \times 10^{-7}$$

Reduzierende Eigenschaften:

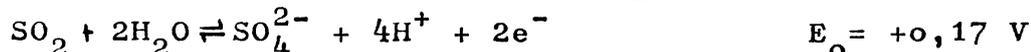
Sie beruhen auf dem Bestreben des SO_2 , in die höhere Oxidationsstufe des SO_3 , bzw. der Schwefelsäure überzugehen,



Reduktionswirkung in alkalischer Lsg.:



Reduktionswirkung in saurer Lsg.:

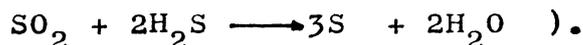


(Versuch : In 4 Reagenzgläser, die mit Einleitungsrohren mit der SO_2 -Entwicklungsapparat verbunden sind, wird nacheinander SO_2 eingeleitet .

In den Reagenzgläsern befindet sich, Glas1: Kaliumdichromatlsg., Glas2: Fuchsinlsg., Glas3: Kaliumpermanganatlsg., Glas 4: Jod-Stärkelsg.)

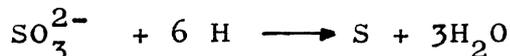
Reaktionsgleichungen hierzu siehe Anlage!

(Versuch: Schwefeldioxid wird durch H_2S unter Abscheidung von Schwefel reduziert. Hierzu leitet man in einen Rundkolben, dessen Wandungen mit wasser befeuchtet sind gleichzeitig H_2S und SO_2 ein. Nach kurzer Zeit scheidet sich gelber Schwefel im Reaktionskolben ab.



Oxidierende Eigenschaften:

SO_3^{2-} -Ionen können auch als Oxidationsmittel wirken, indem sie sich zu Schwefel und Schwefelwasserstoff reduzieren.



Umweltproblematik:

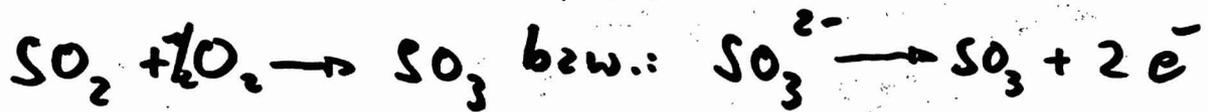
Siehe beigegefügte Unterrichtseinheit "Saurer Regen". Als Versuch wurde die Leitfähigkeitsmessung dargestellt. Eine Eichkurve wurde aufgenommen.

Die zur Einleitung in die Thematik gezeigten Dias können von mir bei Bedarf zur Verfügung gestellt werden.

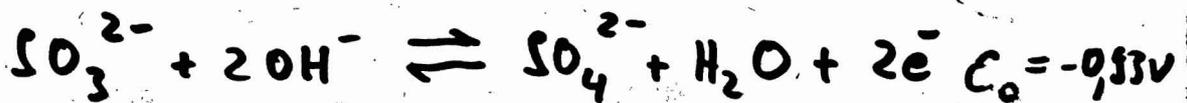
Anmerkung: Alle versuche wurden Ohne Abzug aufgebaut. Es ist daher besonders darauf zu achten, daß in absolut geschlossenen Apparaturen gearbeitet wird. Überschüssiges Gas wurde mit NaOH neutralisiert. Das in der Kältefalle gesammelte flüssige Schwefeldioxid wurde in ein Reagenzglas eingeschmolzen.

REDUZIERENDE EIGENSCHAFTEN,

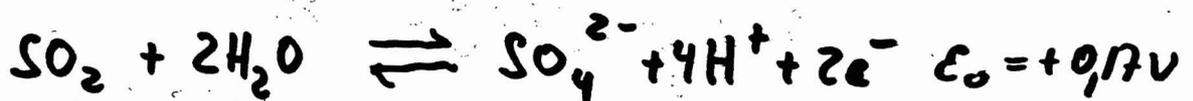
beruhen auf dem Bestehen in die höhere Oxidationsstufe des SO_3 bzw. der Schwefelsäure überzugehen:



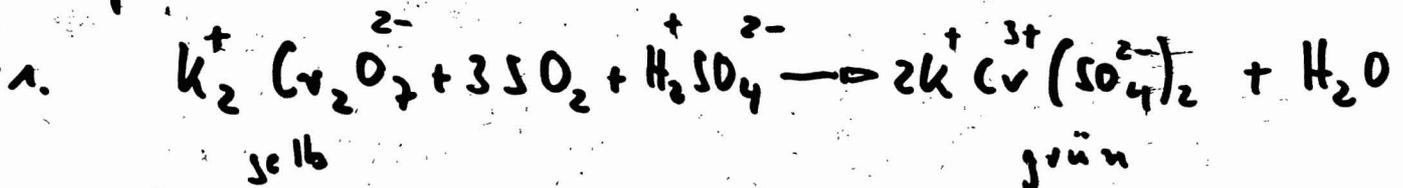
Reduktionswirkung in alkalischer Lsg.:



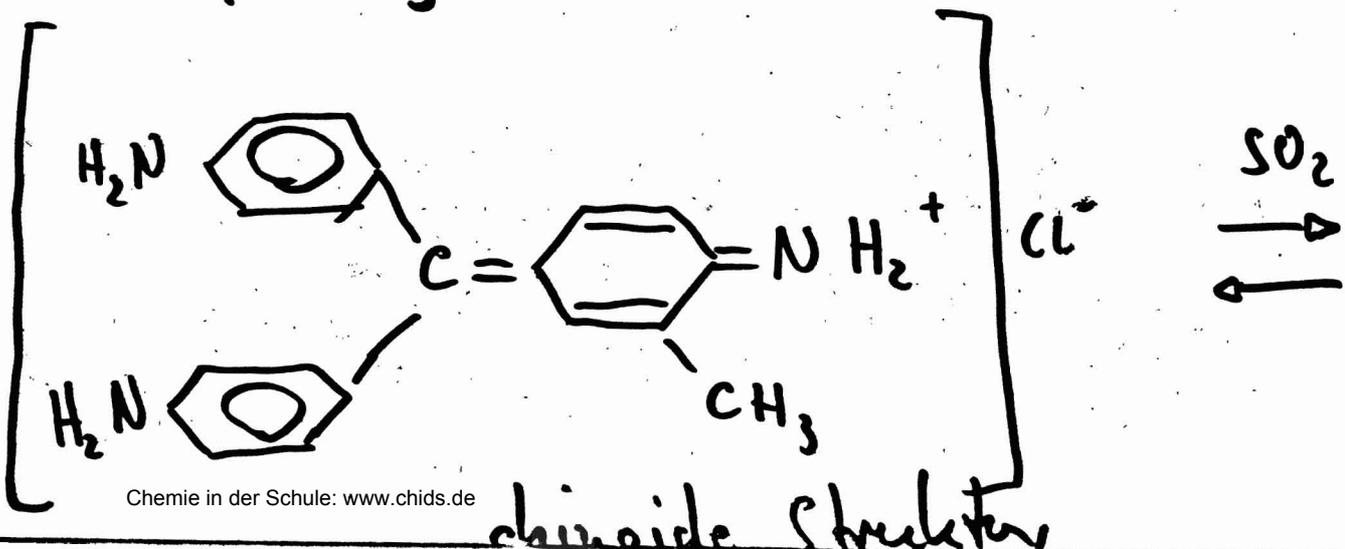
Reduktionswirkung in saurer Lsg.:

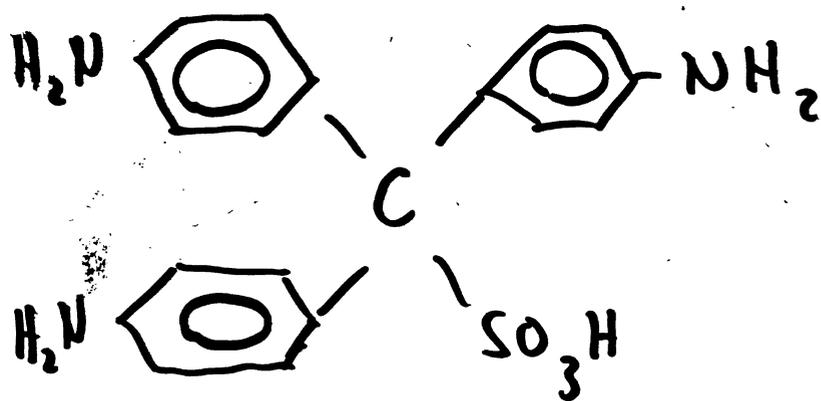


Beispiele:

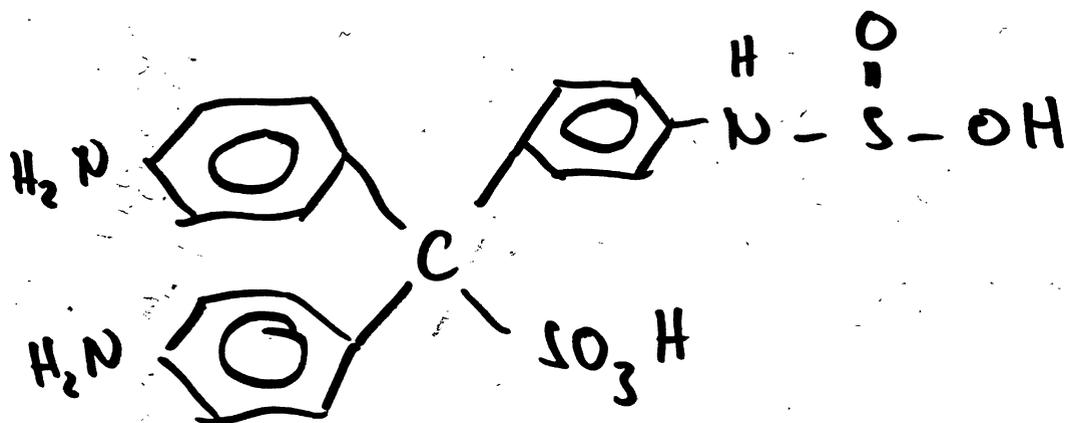
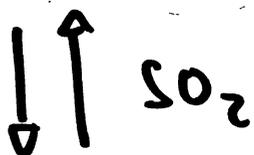


2. Entfärbung von Fuchsin





Leukoform



3. Entfärbung von KMnO_4



4. Entfärbung von Jod-Lsg.

