

## Lichtblitze unter Wasser

Lit.: P. Wich Demoversuche

<http://www.experimentalchemie.de/versuch-031.htm>

### Geräte:

Reagenzgläser, Becherglas,  
Reagenzglasgestell, Pipetten,  
Spatel, Schutzscheibe

### Chemikalien:

Konz. Schwefelsäure (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>),  
Kaliumpermanganat (KMnO<sub>4</sub>);  
Ethanol (Brennspiritus)

### Versuchsdurchführung:

Ein trockenes Reagenzglas wird in einen Regensglashalter gestellt und 2 cm. hoch mit konz. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> befüllt. (Schutzhandschuhe tragen). Anschließend überschichtet man die Säure vorsichtig (Pipette verwenden!) mit einer ca. 4 cm hohen Schicht Ethanol. Nun gibt man **kleine** Kaliumpermanganat-Kristalle zu, die allmählich nach unten sinken.

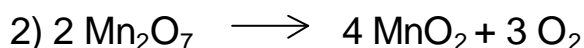
Nach dem Absinken durch die Ethanol-Phase beobachtet man in der Schwefelsäure grüne, lila und braune Schlieren, begleitet vom Aufsteigen kleiner Bläschen. Nach kurzer Zeit, wenn vermehrt Gasblasen aufsteigen, kommt es an der Grenzfläche zu blitzartigen Entladungen, begleitet von kleinen Knallgeräuschen. Die Lichtblitze dauern einige Minuten an, ehe sie nachlassen. Dann kann die Reaktion durch Zugabe von Kaliumpermanganat wieder angefacht werden.

### Erklärung:

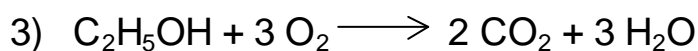
Durch die unterschiedliche Dicht von Schwefelsäure (1.8 g/l) und Ethanol (0.8 g/l) bleiben beide Phasen einige Zeit getrennt. Wirkt konzentrierte H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> längere Zeit auf Kaliumpermanganat (KMnO<sub>4</sub>) ein, so entsteht Dimanganheptoxid Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>. Dieses ist ein hochexplosives Öl.



Dieses Öl ist sehr unbeständig und zerfällt gemäß folgender Gleichung zu Braunstein und Sauerstoff.



Der freigesetzte Sauerstoff oxidiert nun an der Grenzfläche beider Flüssigkeiten den Brennspiritus unter leichten Funkenerscheinungen zu Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und Wasser (H<sub>2</sub>O).



Die verschiedenen Farben während der Reaktion sind auf das Durchlaufen der verschiedenen Oxidationsstufen des Mangans vom violetten Permanganat-Ions (Oxidationsstufe +VII) über +VI (grün), +V (blau), +IV (braun) zum fast farblosen zweiwertigen Mn<sup>2+</sup> zurückzuführen.

### Entsorgung:

Nach beendeter Reaktion lässt man das Gemisch abkühlen und zieht mit einer Pipette die obere organische Ethanolphase ab und gibt sie zu den organischen halogenfreien Lösungsmittelabfällen.

Die verunreinigte Schwefelsäure-Phase lässt man langsam auf Eis tropfen und neutralisiert das Ganze anschließend mit Lauge. Die Entsorgung erfolgt in den wässrigen Schwermetallabfällen.