

## Schulversuch-Protokoll

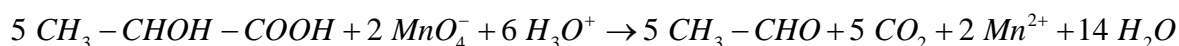
26.12.2007

Jan gr. Austing

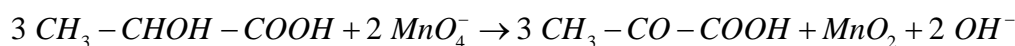
1) **Versuchsbezeichnung:** *Oxidation von Milchsäure*

2) **Reaktionsgleichung:**

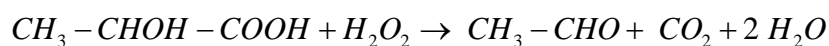
Oxidation von Milchsäure mit  $\text{KMnO}_4$  im sauren Milieu



Oxidation von Milchsäure mit  $\text{KMnO}_4$  im basischen Milieu



Oxidation von Milchsäure mit Wasserstoffperoxid



3) **Chemikalien:**

Stoffbezeichnung	Smp./Sdp. [°C]	Gefahren- symbole	R- und S- Sätze	Menge
Milchsäure		Xi	R: 38-41 S: 26-39	
Kaliumpermanganat		O, Xn, N	R: 8-22-50/53 S: 60-61	
Natriumhydroxid		C	R: 35 S: 26-36/37/39-45	
konz. Schwefelsäure		C	R: 35 S: 26-30-45	
Phenylhydrazin		T, N	R: 23/24/25-	

			36/38-43-45- 48/23/24/25-50- 68  S: 45-53-61	
Bariumhydroxid		C	R: 20/22-34  S: 26-36/37/39- 45	
Schiffs Reagenz				
Eisessig		C	R: 10-35  S: 23-26-45	
Wasserstoffperoxid		C	R: 34  S: 3-26- 36/37/39-45	

#### 4) Geräte:

- Reagenzgläser
- Reagenzglasklemme
- 2 Bechergläser (50 mL)
- Gasableitungsrohr (rechtwinklig gebogenes Glasrohr)
- Trichter mit Faltenfilter
- 5 mL-Einwegspritze mit Kanüle

## 5) Versuchsskizze/Foto(s):



Schiffs Reagenz mit Aldehyd



entstandener Braunstein

## 6) Versuchsdurchführung/ Beobachtungen:

### Oxidation von Milchsäure mit $\text{KMnO}_4$ im sauren Milieu

Man gibt 2 mL Milchsäure in ein Reagenzglas und fügt 5 mL 10%ige Schwefelsäure hinzu. Nachdem man mit 5 ml einer 50%igen Kaliumpermanganat-Lösung hinzu und verschließt mit einem Stopfen, in dem sich ein Gasableitungsrohr befindet. Hierbei ist bei mir jedoch schon ein Großteil des Reagenzglas-Inhaltes übergelaufen, braune Blasen haben sich dabei entwickelt. Nun wird leicht mit dem Brenner erwärmt, das entstehende Gas wird in ein mit Schiff's Reagenz gefülltes Reagenzglas eingeleitet. Jedoch entstand bei mir nicht mehr wirklich viel Gas, da die Reaktion wohl mehr oder weniger schon nach Zugabe des Kaliumpermanganats abgelaufen war. Nach erneuter Durchführung des Versuchs konnte auch eine Färbung des Schiff's Reagenz beobachtet werden. Anschließend leitet man das Gas auf einen Glasstab, der mit einem Tropfen einer gesättigten Bariumhydroxid-Lösung benetzt ist, am Glasstab kann man eine leichte Trübung beobachten.. Zudem kann man noch das Gas auf ein befeuchtetes Indikator-Papier halten, welches sich dann rot färben sollte.

### Oxidation von Milchsäure mit $\text{KMnO}_4$ im basischen Milieu

1 g Milchsäure werden in einem Becherglas in 25 mL Wasser gelöst und durch Zugabe von 10%iger Natronlauge unter Kontrolle mit Indikatorpapier neutralisiert. Anschließend gibt man 25 mL einer 4%igen Kaliumpermanganatlösung hinzu und rührt gut um, man kann die Bildung eines braunen Niederschlags beobachten. Nach 15 Minuten Standzeit wird filtriert, das farblose Filtrat wird mit 1 mL 5%iger Essigsäure angesäuert und dann mit 2 mL

Phenylhydrazin versetzt. Da ich kein Phenylhydrazin sondern nur 2,4-dinitrophenylhydrazin zur Verfügung hatte, setzte ich dieses hinzu. Eigentlich sollte in feinen Nadeln das 2,4-dinitrophenylhydrazon auskristallisieren, aber bei mir konnte das nicht beobachtet werden.

### Oxidation von Milchsäure mit Wasserstoffperoxid

In ein Reagenzglas gibt man 2 mL Milchsäure. Das Reagenzglas wird mit dem mit Gasableitungsgrohr durchbohrten Stopfen verschlossen. Anschließend bohrt man die Kanüle der 5 mL-Einwegspritze, die man zuvor mit 10%iger Wasserstoffperoxid-Lösung gefüllt hat, durch den Stopfen und tropft ca. 10 Tropfen der Lösung dazu.

Das Gas wird wieder in Schiffs Reagenz geleitet und mit dem mit Bariumhydroxid-Lösung benetzten Glasstab auf CO<sub>2</sub> getestet.

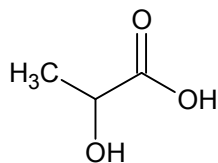
### 7) Entsorgung:

Die Lösungen werden neutral als Lösungsmittelabfälle entsorgt.

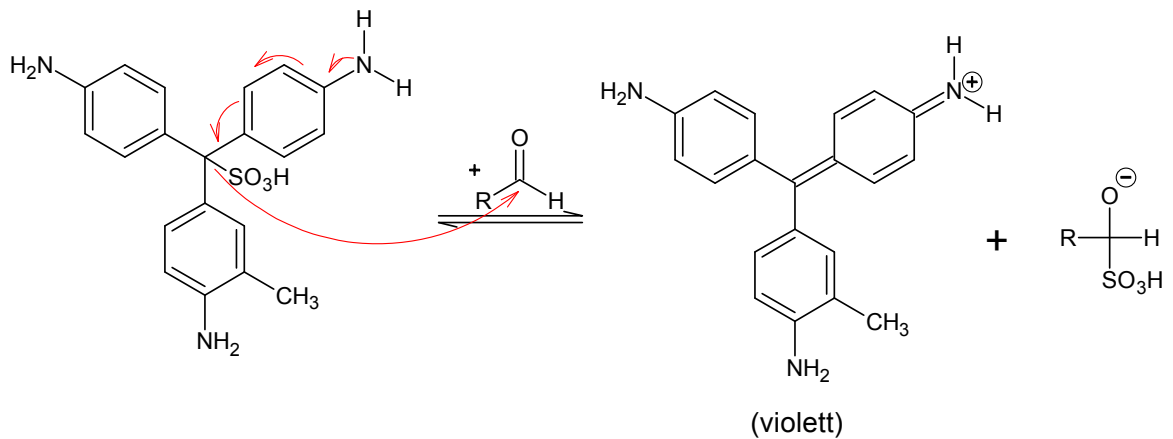
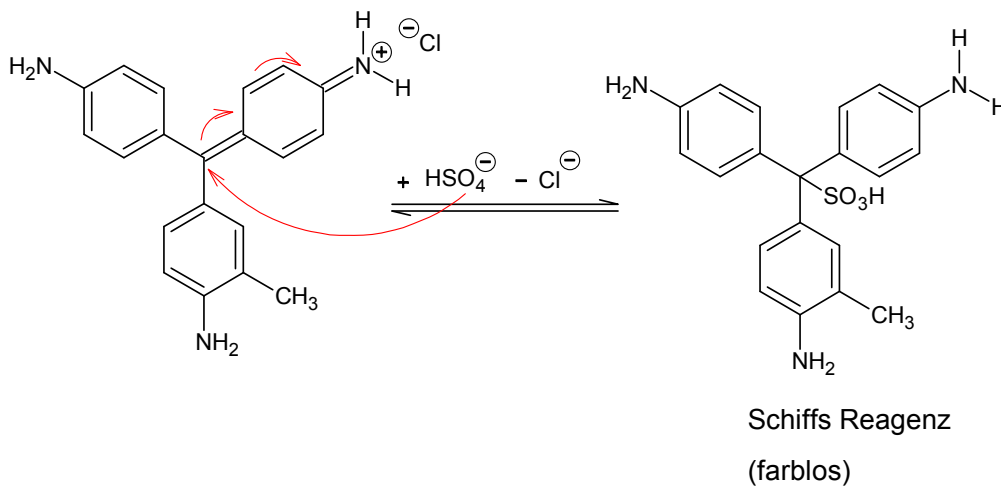
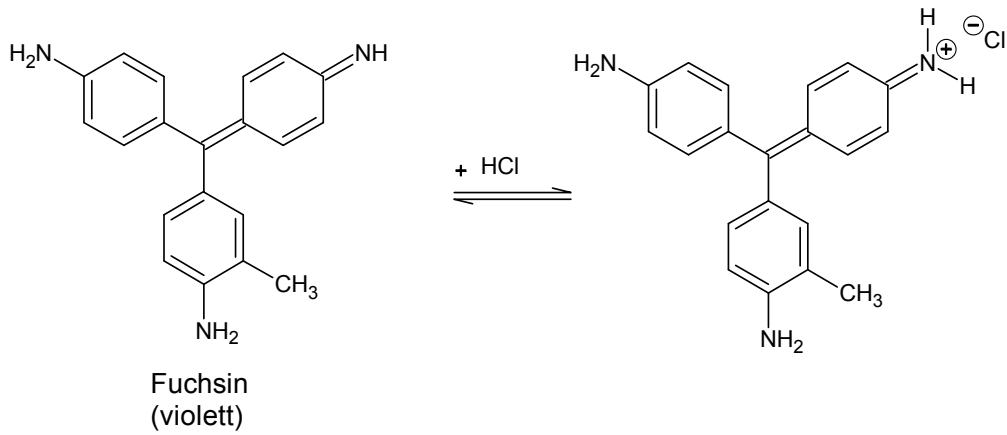
### 8) Auswertung der Versuchsergebnisse (fachlich):

Die Reaktionsgleichungen der einzelnen Reaktionen sind oben zu finden.

Struktur von Milchsäure:

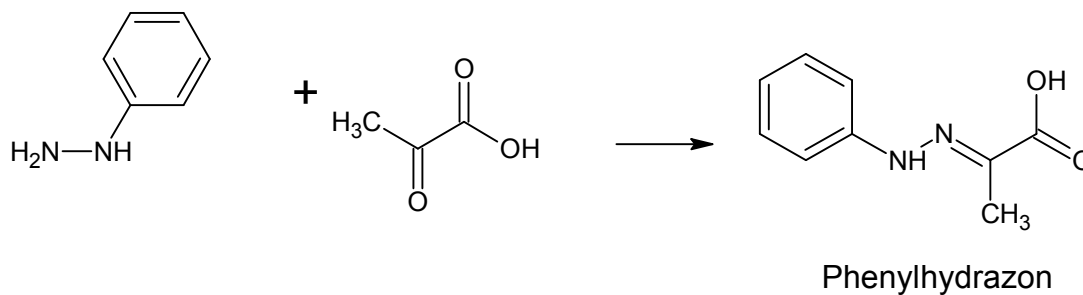


Schiffs Reagenz (fuchsinhaltige schweflige Säure) ist ein Reagenz, das selektiv auf Aldehyde durch Änderung der Farbe anschlägt, es ist also ein Nachweisreagenz für die bei der Oxidation mit Kaliumpermanganat im Sauren und die bei der Oxidation mit Wasserstoffperoxid entstehenden Aldehyde. Dabei kann der Mechanismus wie folgt erklärt werden:



Mit Bariumhydroxid-Lösung weist man das CO<sub>2</sub> als weißes, schwerlösliches Bariumcarbonat nach.

Die bei der Oxidation mit Kaliumpermanganat im basischen Milieu entstehende Brenztraubensäure soll mit Phenylhydrazin zum Phenylhydrazone reagieren, welches dann als Feststoff auskristallisiert:



### 9) Methodisch-didaktische Analyse:

Für den Versuch muss man 30 min Vorbereitung, 20 min Durchführung und 5 min Nachbereitung ansetzen. Die Geräte sollten in einer Schule vorhanden sein, ob allerdings Milchsäure vorhanden ist, ist fraglich. Zudem muss Schiff's Reagenz evtl. vor dem Versuch selbst angesetzt werden, womit auch einiger Zeitaufwand verbunden ist.

Durch die Färbung wird die Anwesenheit von Aldehyden gut sichtbar gemacht, wobei man jeweils nach Zugabe des Kaliumpermanganats sehr schnell das Gasableitungsrohr aufsetzen muss, damit man noch Gas auffangen kann. Das Phenylhydrazon ist nicht auskristallisiert, so dass man sagen kann, dass dieser Teilversuch nicht immer gelingt.

Insgesamt benötigt der Versuch viel Zeit, wobei die erhaltenen Ergebnisse in Frage stellen, ob sie diesen Aufwand rechtfertigen. Auch stellt sich mir die Frage, inwiefern der Versuch in den Unterricht eingebaut werden soll, um Ketone/Aldehyde zu besprechen halte ich andere Versuche für geeigneter. Schiff's Reagenz als Nachweis für Aldehyde hingegen ist für die Schule meiner Meinung nach gut geeignet.

Aufgrund des hohen Aufwands sollte der Versuch, wenn überhaupt, als Lehrerversuch durchgeführt werden.

### 10) Literatur:

- Praxis der Naturwissenschaften, Heft 7, 1999, S. 10/11