

# Arbeitsheft Organische Redoxreaktionen

## Inhaltsverzeichnis:

- 1 **Bestimmung der OZ bei organischen Molekülen**
- 2 **Verbrennung von Kohlenwasserstoffen**
  - 2.1 Oxidation von Methan mit Sauerstoff
  - 2.2 Oxidation von Ethin mit Sauerstoff
- 3 **Nachweis von Alkenen**
  - 3.1 Oxidation von Ethen mit Permanganationen in alkalischer Lösung
- 4 **Strukturaufklärung bei Alkoholen**
  - 4.1 Oxidation von Natrium mit Ethanol
- 5 **Nachweis von Alkoholen und Aldehyden**
  - 5.1 Oxidation von Ethanol mit Dichromationen in saurer Lösung
  - 5.2 Oxidation von Ethanol mit festem Kupfer(II)oxid
  - 5.3 Oxidation von Ethanal mit Kupfer(II)ionen in alkalischer Lösung
  - 5.4 Oxidation von Ethanal mit Silber(I)ionen in alkalischer Lösung
- 6 **Tabelle zu den Alkohol- und Aldehydnachweisen**
- 7 **Elektronendruckreihe zu den Alkohol- und Aldehydnachweisen**

## Inhalt

© Jakob

1

Seite:

### Vorkenntnisse:

- Arbeitsheft Redoxreaktionen

### Verknüpfung mit anderen Themenbereichen:

- Energieumsatz bei Redoxreaktionen  
(=> vgl. Arbeitsheft Stoffwechsel)
- Nachweis von Funktionellen Gruppen und  
Strukturaufklärung

2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12

Versuchsüberschrift nach dem Schema: Oxidation des Redm mit dem Oxm

Versuchsdurchführung (D) mit beschrifteter Skizze

Beobachtung (B) und  
Folgerung (F)

Reaktionsgleichung (Gl) mit den Teilgleichungen

evtl. Merksatz

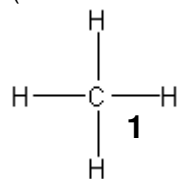
Versuchsbeschreibung

# Arbeitsheft Organische Redoxreaktionen

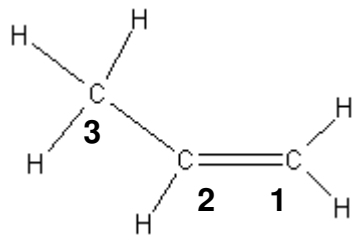
## 1 Bestimmung der OZ bei organischen Molekülen

### 1 Bestimmung der OZ bei organischen Molekülen

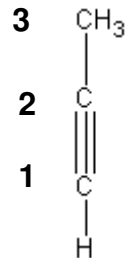
(Benutze die Regeln aus dem Arbeitsheft Elektronenübergänge)



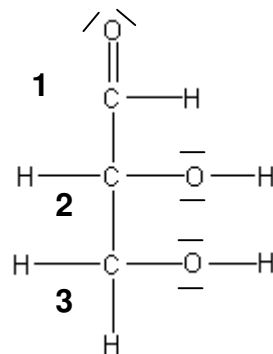
**A**



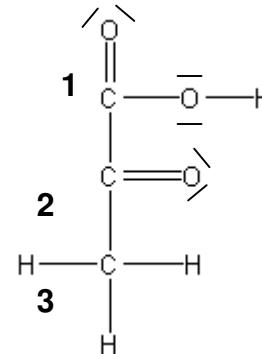
**B**



**C**

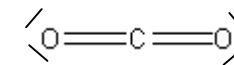


**D**



**E**

Beachte bei der formalen Bindungsspaltung, dass die C-H Bindung schwach polar ist, obwohl sie im Kapitel zwischenmolekulare Kräfte vereinfacht als unpolar gilt!



**F**

Molekül	Name	C-Atom Nr.	OZ	Funktionelle Gruppe
<b>A</b>		<b>1</b>		
<b>B</b>		<b>1</b>		
		<b>2</b>		
		<b>3</b>		
<b>C</b>		<b>1</b>		
		<b>2</b>		
		<b>3</b>		
<b>D</b>		<b>1</b>		
		<b>2</b>		
		<b>3</b>		
<b>E</b>		<b>1</b>		
		<b>2</b>		
		<b>3</b>		
<b>F</b>		<b>1</b>		









Oxidation von \_\_\_\_\_ mit \_\_\_\_\_

D:  \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

B: ① \_\_\_\_\_  
 ② \_\_\_\_\_

F: ① \_\_\_\_\_  
 ② \_\_\_\_\_

Gl: Ox.: \_\_\_\_\_ →  
 Red.: \_\_\_\_\_ →  
 \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_  
 Redm1 Oxm2 Oxm1 Redm2  
 ① ② ①

**Versuchsbeschreibung**

Zu etwas Ethanol wird orangefarbene saure Kaliumdichromat-Lösung gegeben. Die Lösung ändert ihre Farbe von orange nach grün. Oben am Reagenzglas ist der Geruch von Essigsäure wahrnehmbar.

Primäre Alkohole werden zunächst zum \_\_\_\_\_ oxidiert. Da diese stärkere \_\_\_\_\_ sind, als Alkohole, werden sie sofort weiteroxidiert zur \_\_\_\_\_. Die Oxidation mit Dichromationen ist somit kein eindeutiger Nachweis für Alkohole, da Dichromationen in saurer Lösung zu starke \_\_\_\_\_ sind.





Oxidation von \_\_\_\_\_ mit \_\_\_\_\_

D: 

① \_\_\_\_\_

② \_\_\_\_\_

B: ① \_\_\_\_\_

② \_\_\_\_\_

F: ① \_\_\_\_\_

② \_\_\_\_\_

Gl: Ox.: \_\_\_\_\_ →

Red.: \_\_\_\_\_ →

\_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_

Redm1 Oxm2 Oxm1 Redm2

① ② ①

**Versuchsbeschreibung**

Zur Vorbereitung wird nächst zu einer hellblauen Kupfer(II)sulfat-Lösung (= „Fehling-Lösung I“) etwas farblose Kaliumtartrat-Natriumhydroxid-Lösung (= „Fehling-Lösung II“) gegeben. Die Farbe ändert sich nach Tiefblau, da lösliche Kupfer(II)tartratkomplexionen entstehen. Die Zugabe der Tartrationen dient nur dazu, dass in der alkalischen Lösung kein schwerlösliches weißes Kupfer(II)hydroxid aus der Lösung als Feststoff ausfällt.

Beim eigentlichen Versuch füllt man das farblose Ethanal (= Acetaldehyd) in ein Reagenzglas und gibt das tiefblaue Gemisch der Fehling I + II Lösung dazu. Nun wird das Reagenzglas über dem Bunsenbrenner erhitzt, bis sich ein braunroter Feststoff bildet, das rote Kupfer(I)oxid. Oben am Reagenzglas ist der Geruch von Essigsäure wahrnehmbar.

Aldehyde werden zur \_\_\_\_\_ oxidiert.

Kupfer(II)ionen sind in \_\_\_\_\_ Lösung \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_, sie können daher bei der \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ für den Nachweis von Aldehyden, die relativ starke \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ sind, eingesetzt werden.

Oxidation von \_\_\_\_\_ mit \_\_\_\_\_

D:  ②  
 ①

B: ①  
 ②

F: ①  
 ②

Gl: Ox.: \_\_\_\_\_ →  
 Red.: \_\_\_\_\_ →  
 + + + +  
 Redm1 Oxm2 Oxm1 Redm2  
 ① ② ①

**Versuchsbeschreibung**

Zur Vorbereitung wird nächst zu einer farblosen Silber(I)nitrat-Lösung etwas farblose Ammoniak-Natriumhydroxid-Lösung gegeben. Die Lösung bleibt farblos, da lösliche farblose Silber(I)ammoniakkomplexionen entstehen. Die Zugabe von Ammoniak dient nur dazu, dass in der alkalischen Lösung kein schwerlösliches weißes Silber(I)hydroxid aus der Lösung als Feststoff ausfällt.

Beim eigentlichen Versuch füllt man das farblose Ethanal (= Acetaldehyd) in einen gläsernen Rundkolben und gibt das farblose Gemisch der vorbereiteten Lösung (= „Tollens-Lösung“) dazu. Nun wird der Rundkolben über dem Bunsenbrenner unter Drehen gleichmäßig erhitzt, bis sich ein silbriger Feststoff bildet. Da sich der Feststoff an der Glasinnenwand abscheidet, entsteht ein „Silberspiegel“. Oben am Reagenzglas ist der Geruch von Essigsäure wahrnehmbar.

Aldehyde werden zur \_\_\_\_\_ oxidiert.  
 Silber(I)ionen sind in \_\_\_\_\_ Lösung \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_, sie können daher bei der \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ für den Nachweis von Aldehyden, die relativ starke  
 \_\_\_\_\_ sind, eingesetzt werden.

6 Tabelle zu den Alkohol- und Aldehydnachweisen

(Ergänze die ① allgemeinen Endstoffe und ② die Farbe nach Ablauf der Reaktion)

Redm \ Oxm	saure Kaliumdichromat-Lösung	festes Kupfer(II)oxid	alkalische Kupfer(II)sulfat-Lösung	alkalische Silber(I)nitrat-Lösung
<b>primärer Alkohol</b>	① ..... ..... ② .....	① ..... ..... ② .....		
<b>sekundärer Alkohol</b>	① ..... ..... ② .....	① ..... ..... ② .....		
<b>tertiärer Alkohol</b>				
<b>Aldehyd</b>	① ..... ..... ② .....	① ..... ..... ② .....	① ..... ..... ② .....	① ..... ..... ② .....
<b>Keton</b>				

Redm	Oxm
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....





Aldehyde sind stärkere ..... als Alkohole.  
 Aldehyde können daher nur mit der ..... oder der .....  
 nachgewiesen werden. Die stärkeren ..... festes Kupfer(II)oxid und alkalische Kaliumdichromat-Lösung sind  
nicht als .....-Nachweis geeignet, weil sie auch mit ..... und .....  
 Alkoholen reagieren. Alkalische Kaliumpermanganat-Lösung reagiert weder mit Aldehyden noch Alkoholen. .... sind  
 daher noch schwächere ..... Dies ermöglicht die .....