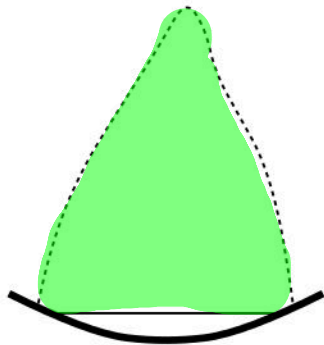


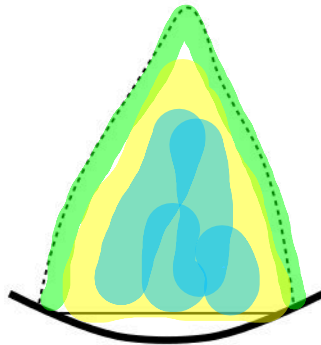
# Wiederholung und Festigung: Organische Stoffe mit funktionellen Gruppen

## 1. Alkanole – Hydroxylgruppe

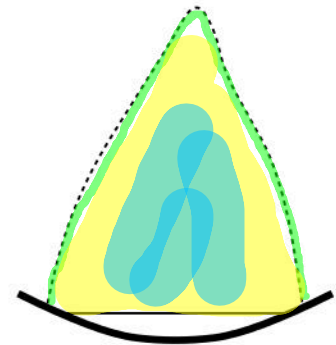
1. Alkanole können anhand der Flammenfarbe nach Zugabe von Borsäure identifiziert werden. Skizziere die Flammenfärbungen der drei Proben. Welcher Zusammenhang ist erkennbar?



Methanol + Borsäure



Ethanol + Borsäure



Propanol + Borsäure

Je länger die Kohlenstoffkette des Alkanols, desto geringer der Grünanteil.

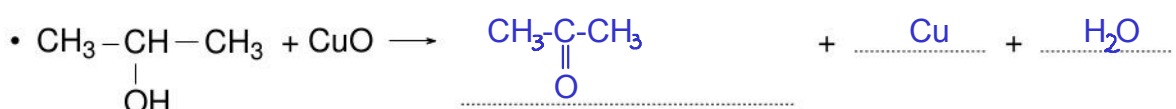
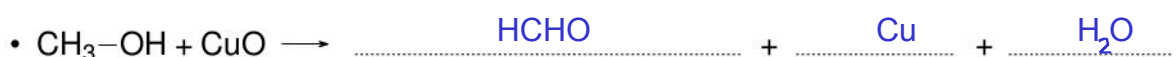
*(vollständige Grünfärbung der Flamme gilt als Methanolnachweis)*

2. Schmelz- und Siedepunkte organischer Stoffe sind von der Stärke der zwischenmolekularen Kräfte abhängig. Ergänze die folgende Übersicht (bei <sup>1</sup> Stärke mit 0, +, ++ usw. charakterisieren; bei <sup>2</sup> die maximale Anzahl pro Molekül angeben).

Name	Struktur	Schmelzpunkt in °C	Siedepunkt in °C	Dipoleigenschaft <sup>1</sup>	Wasserstoffbrückenbindung <sup>2</sup>
Propan	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	-188	-42	0	0
Ethanol	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -OH	-114	78	+	1 (3)
Ethandiol	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\   \quad \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	-16	197	++	2 (6)
Propantriol	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 \\   \quad \quad   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	18	290	+++	3 (9)

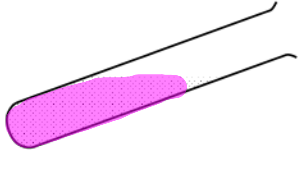
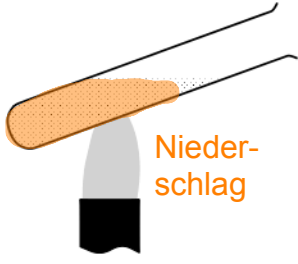
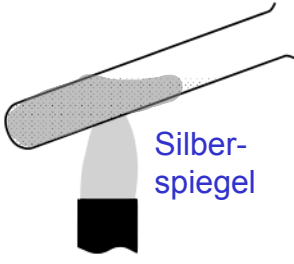
Die Werte in Klammern berücksichtigen, dass pro OH-Gruppe insgesamt drei Wasserstoffbrückenbindungen zu benachbarten Molekülen gebildet werden können.

3. Alkanole lassen sich bevorzugt an der funktionellen Gruppe dehydrieren. Ergänze die folgenden Reaktionsgleichungen und benenne alle organischen Stoffe.



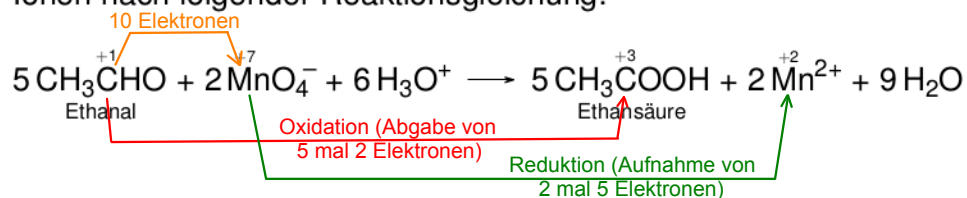
## 2. Alkanale – Aldehydgruppe

1. Zum Identifizieren der Aldehydgruppe können folgende Reaktionen genutzt werden:

	SCHIFFSche Probe	FEHLINGSche Probe	Silberspiegelprobe
Zugabe von	Schiffs Reagenz (fuchsin-schweflige S.)	Fehlingsche Lösung I und II	Tollens Reagenz
Nachweismerkmal (farbig einzeichnen!)		 Niederschlag	 Silber-spiegel
beruht auf	Freisetzung eines Farbstoffs	Redoxreaktion	Redoxreaktion

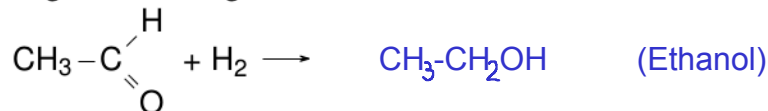
2. Typische Reaktionen der Aldehydgruppe sind unter anderem die Oxidation zur Carboxylgruppe sowie Additionsreaktionen an der C=O-Doppelbindung.

(a) Die Oxidation der Aldehydgruppe erfolgt zum Beispiel mit Hilfe von Permanganat-Ionen nach folgender Reaktionsgleichung:



Zeichne den Elektronenübergang (Richtung und Anzahl) und die Teilreaktionen Oxidation und Reduktion ein.

(b) Ergänze die folgende Additionsreaktion und benenne das Reaktionsprodukt.



## 3. Alkansäuren – Carboxylgruppe

Da die Carboxylgruppe ein stark positiv polarisiertes Wasserstoffatom besitzt, kann sie – genau wie anorganische Säuren – ein Proton abgeben. Aus diesem Grund zeigen wässrige Lösungen von Alkansäuren saure pH-Werte und sind in der Lage, mit unedlen Metallen, basischen Lösungen und Metalloxiden Salze zu bilden.

Entwickle jeweils alle möglichen Salzbildungsreaktionen für die Herstellung folgender Salze.

Magnesiumformiat: (HCOO) <sub>2</sub> Mg	Natriumacetat CH <sub>3</sub> COONa	Kupfer(II)-acetat (CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Cu
unedles Metall + verdünnte Säure: $\text{Mg} + 2 \text{HCOOH} \longrightarrow (\text{HCOO})_2\text{Mg} + \text{H}_2$	unedles Metall + verdünnte Säure: $2 \text{Na} + 2 \text{CH}_3\text{COOH} \longrightarrow 2 \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2$	unedles Metall + verdünnte Säure: <i>Nicht möglich, da Kupfer ein edles Metall ist.</i>
Base + Säure (Neutralisation): $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2 \text{HCOOH} \longrightarrow (\text{HCOO})_2\text{Mg} + 2 \text{H}_2\text{O}$	Base + Säure (Neutralisation): $\text{NaOH} + \text{CH}_3\text{COOH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$	Base + Säure (Neutralisation): $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2 \text{CH}_3\text{COOH} \longrightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + 2 \text{H}_2\text{O}$
Metalloxid + Säure: $\text{MgO} + 2 \text{HCOOH} \longrightarrow (\text{HCOO})_2\text{Mg} + \text{H}_2\text{O}$	Metalloxid + Säure: $\text{Na}_2\text{O} + 2 \text{CH}_3\text{COOH} \longrightarrow 2 \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$	Metalloxid + Säure: $\text{CuO} + 2 \text{CH}_3\text{COOH} \longrightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$