

**Mario Gerwig**

**Versuch:** **Herstellung von sechs Fruchtestern**

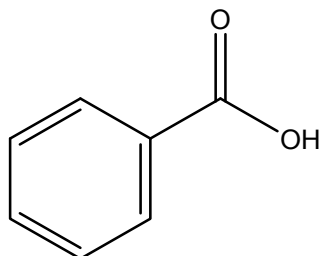
**Dauer:** Vorbereitung: 15 Minuten  
Durchführung: 10 Minuten  
Entsorgung: 5 Minuten

**Chemikalien:**

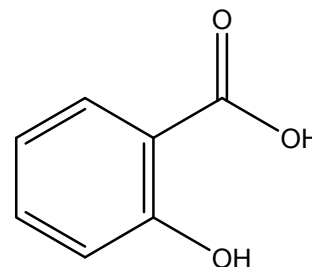
<u>Essigsäure (CH<sub>3</sub>COOH): C</u> R: 10, 35 S: 1/2, 23, 26, 45	<u>1-Octanol (C<sub>8</sub>H<sub>17</sub>OH): Xi</u> R: 36 S: 26
<u>Propansäure (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOH): C</u> R: 34 S: 1/2, 23, 36, 45	<u>1-Butanol (C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>OH): Xn</u> R: 10, 22, 37/38, 41, 67 S: 2, 7/9, 13, 26, 37/39, 46
<u>Benzoesäure (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH): Xn</u> R: 22, 36 S: 24	<u>1-Pentanol (C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>OH): Xn</u> R: 10, 20, 37, 66 S: 2, 46
<u>Salicylsäure (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OHCOOH): Xn</u> R: 22, 41 S: 22, 24, 26, 39	<u>Ethanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH): F</u> R: 11 S: 2, 7, 16
<u>Schwefelsäure (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>): C</u> R: 35 S: 1/2, 26, 30, 45	<u>Methanol (CH<sub>3</sub>OH): F, T</u> R: 11, 23/24/25, 39/23/24/25 S: 1/2, 7, 16, 36/37, 45

**Geräte:** Reagenzgläser  
Reagenzglasständer  
Pipette  
Messpipette  
Peleusball

**Strukturformeln:**



Benzoessäure



Salicylsäure

## Versuchsaufbau:



Von links: 2 mL Essigsäure mit 2 mL 1-Octanol, 2 mL Essigsäure mit 2 mL 1-Butanol, 2 mL Essigsäure mit 2 mL 1-Pentanol, 2 mL Propansäure mit 2 mL Ethanol, 1 Spatelspitze Benzoesäure mit 3 mL Ethanol, 1 Spatelspitze Salicylsäure mit 1 mL Methanol, alle Lösungen versetzt mit jeweils 1 mL Schwefelsäure.

## Durchführung:

In sechs Reagenzgläser gibt man die oben aufgeführten Mengen an Carbonsäuren und Alkohol und mischt gut durch. Anschließend notiert man den Geruch der einzelnen Substanzen.

## Beobachtung:

Carbonsäure	Alkohol	Geruch	Ester
Essigsäure	1-Octanol	Spülmittel	Essigsäureoctylester
Essigsäure	1-Butanol	Apfel	Essigsäurebutylester
Essigsäure	Pentanol	Birne	Essigsäurepentylester
Propansäure	Ethanol	Gletscher-Eis-Bonbon	Propansäureethylester
Benzoesäure	Ethanol	Künstlich, fruchtig	Benzoesäureethylester
Salicylsäure	Methanol	Pfefferminz, muffig	Salicylsäuremethylester

## Entsorgung:

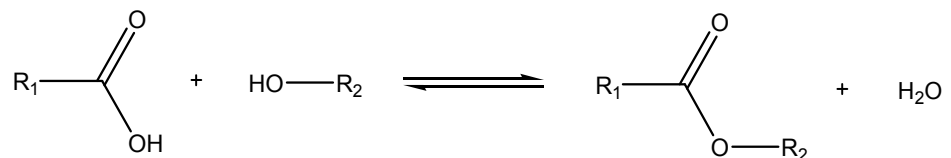
Alle Lösungen werden neutral in die organischen Abfälle gegeben.

## Fachliche Analyse:

Der Mechanismus der Veresterung gehört in der Schule zu den wenigen, ausführlich besprochenen Mechanismen.

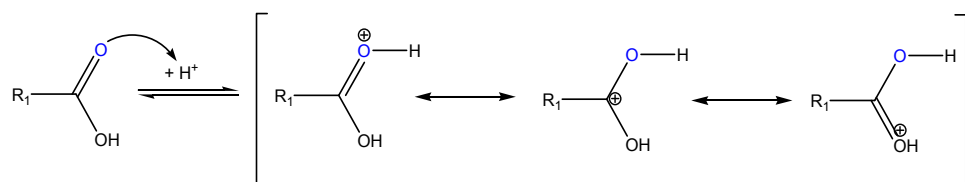
Die allgemeine Reaktionsgleichung für die Veresterung lautet:

Carbonsäure + Alkohol  $\rightleftharpoons$  Ester + Wasser

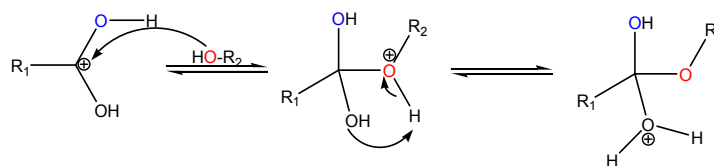


*Mechanismus:*

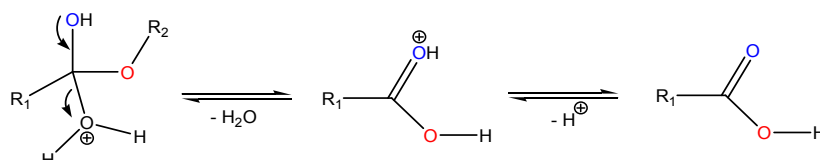
1) Protonierung der Carbonsäure:



2) Das durch die Protonierung gebildete Carbeniumion wird durch ein freies Elektronenpaar des Sauerstoffs Nucleophil angegriffen:



3) Wasserabspaltung und Deprotonierung



**Didaktische  
Diskussion:**

Dieser Versuch sollte in keinem Chemieunterricht fehlen. Die Schüler können die Ester im Schülerversuch selbst herstellen, da die eingesetzten Stoffe, bis auf das Methanol, relativ ungefährlich sind. Die Gerüche können ebenfalls von den Schülern selbst notiert werden.

Die Veresterung ist ein gutes Beispiel für eine Reaktion, bei der aus zwei gefährlichen (giftigen, reizenden, ätzenden) Stoffen ein ungefährlicher entsteht, der industriell durchaus Verwendung, unter anderem als Duftstoff, findet.

**Literatur:**

- GESTIS Stoffdatenbank
- [http://www.xlab-goettingen.de/pics/medien/1\\_1097849057/Estergleichgewicht.pdf](http://www.xlab-goettingen.de/pics/medien/1_1097849057/Estergleichgewicht.pdf), Seite 4