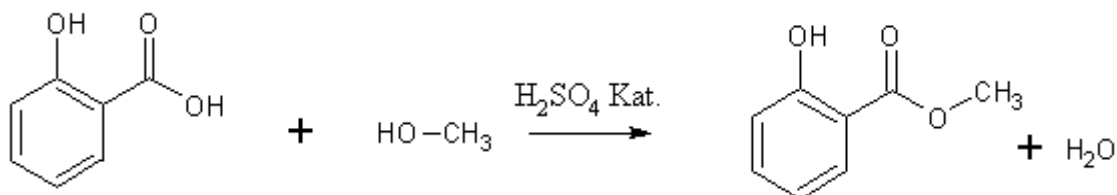


## Gruppe 04: Herstellung von Wintergrünöl

### Reaktion:



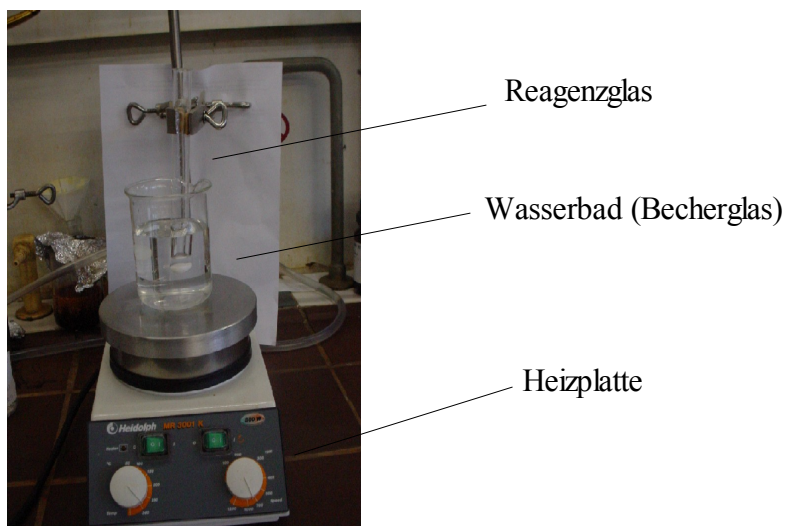
### Chemikalien:

Eingesetzte Stoffe	Gefahrensymbole	R- und S- Sätze
Salicylsäure	Xn	R 22-37/38-41
Methanol	F, T	R 11-23/24/25-39/23/24/25 S 7-16-36/37- 45
Konz. Schwefelsäure	C	R 35 S 26-30/45
Salicylsäuremethylester (Wintergrünöl)	Xn	R 22-36/38

### Materialien:

Reagenzglas, Becherglas, Spatel, Tropfpipette, Heizplatte

### Aufbau:

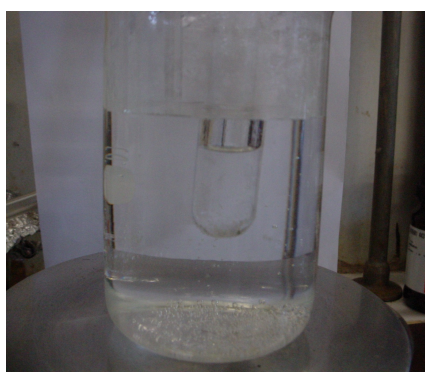


### **Durchführung:**

Man erwärmt in einem Reagenzglas eine Mischung aus ca. 0,5 g Salicylsäure, 1 mL Methanol und etwas konz. Schwefelsäure bei ca. 60 °C im Wasserbad. Anschließend wird der Geruch geprüft.

### **Beobachtung:**

Der weiße Feststoff Salicylsäure (Foto A am Boden des Reagenzglases) löst sich beim Erwärmen des Gemisches im Reagenzglas (Foto B). An der so entstandene leicht gelbliche Flüssigkeit riecht man nach dem Abkühlen. Der Geruch erinnert an eine Mischung aus Zahnarzt und Hustenbonbons, er ist so erfrischend wie der Geruch der Minze.



### **Entsorgung:**

Neutral in die organischen Lösungsmittelabfälle.

### **Fachliche Analyse:**

#### Allgemeines zum Wintergrünöl:

Salicylsäuremethylester wird auch "künstliches Wintergrünöl", 2-Hydroxybenzoesäuremethylester oder Methylsalicylat genannt. Es ist eine ölige klare bis gelbliche, süßliche Flüssigkeit, die man durch Extraktion mit Ethanol aus den Blättern das amerikanischen Immergrüns (*Gaultheria procumbens*) gewinnen kann.



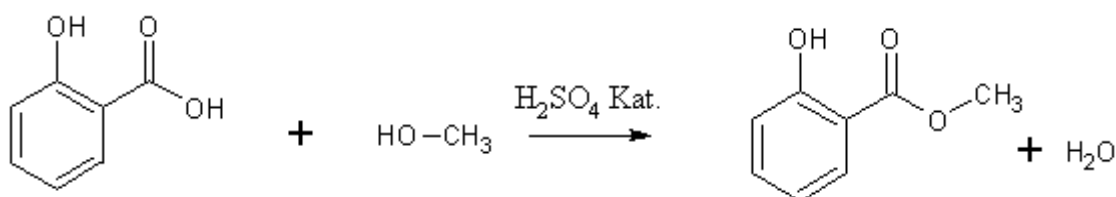
In der Parfüm- und Getränkeindustrie wird Salicylsäuremethylester als Duft- bzw. Geschmacksstoff verwendet; dieser Ester ist aber auch Bestandteil von Wärmemessröhrchen in Heizkörpern. Den schönsten Verwendungszweck von Salicylsäuremethylester hat sich jedoch die Natur vorbehalten: als Blütenduft der Passionsblume. Bekannter ist ihre Frucht, die Maracuja. Verwendet wird Salicylsäuremethylester schon lange als Mittel gegen Rheuma. Im sauren Milieu des menschlichen Magens tritt eine Esterhydrolyse ein, also eine Spaltung des Esters. Dabei entsteht Salicylsäure, welche jedoch den Nachteil hat, dass sie die Schleimhäute reizt. Genauso als Antirheumatikum wirksam, jedoch besser verträglich, ist die Acetylsalicylsäure (ASS), der Wirkstoff des Aspirin, das nicht nur Kopfschmerzen lindert. Viele Ester, die als Medikamentwirkstoffe wirken, werden im Magen-Darm-Trakt gespalten; erst die Spaltprodukte können ins Blut übertreten und dann ihre Wirkung entfalten.

Zudem wird es gegen Frostbeulen und Stechfliegen eingesetzt und findet weitere Verwendung in Parfümerie, Lebensmittelindustrie und Kosmetik, da es einen sehr charakteristischen Geruch besitzt. In Nordamerika bieten sogar wie alle Kaugummihersteller neben den klassischen Geschmäckern wie Pfefferminz auch den Geschmack WINTERGREEN an, in dem Methylsalicylat enthalten ist, um den typischen "Wintergreen"-Geschmack anzubieten. In Europa konnte sich die Geschmacksrichtung Wintergreen in Kaugummis bis jetzt nicht durchsetzen, viele Europäer mögen den klinischen Zahnarzt-ähnlichen Geschmack nicht. In Deutschland bekommt man Wintergreen Pastillen und Kaugummis fast ausschließlich als Importprodukt

#### Veresterung von Carbonsäuren:

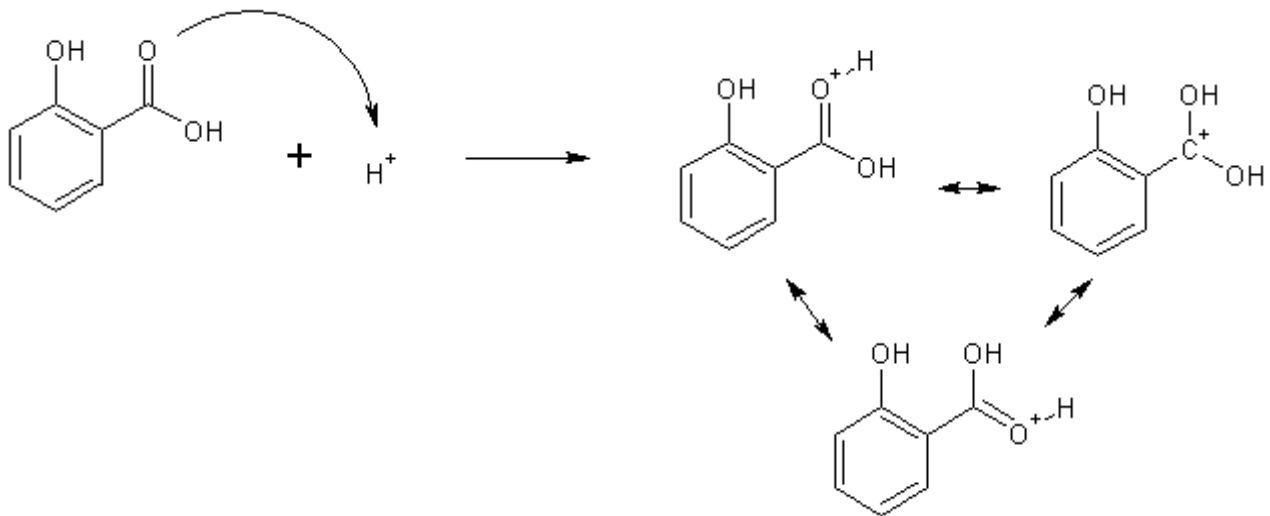
Salicylsäure ist eine Carbonsäure. Ester entstehen, wenn man einen Alkohol und eine Carbonsäure mit einer Säure als Katalysator (wie konzentrierte Schwefelsäure) zusammen gibt. Carbonsäuren sind relativ reaktionsträge Carboxylverbindungen. Ihre direkte Umsetzung mit Alkoholen zu Carbonsäureestern gelingt daher meist nur in Gegenwart starker Säuren. Dabei kommt es zu einer Additions-Eliminierungs-Reaktion, welche Veresterung genannt wird. (Die parallel ablaufende Rückreaktion bezeichnet man auch als saure Esterhydrolyse oder Esterspaltung.)

Reaktionsgleichung:

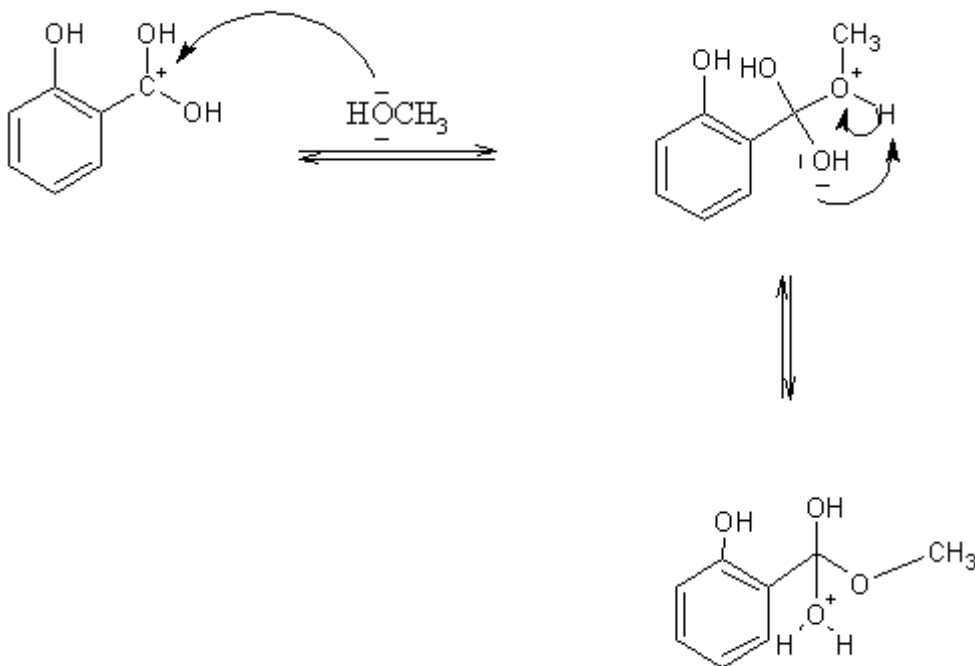


Reaktionsmechanismus:

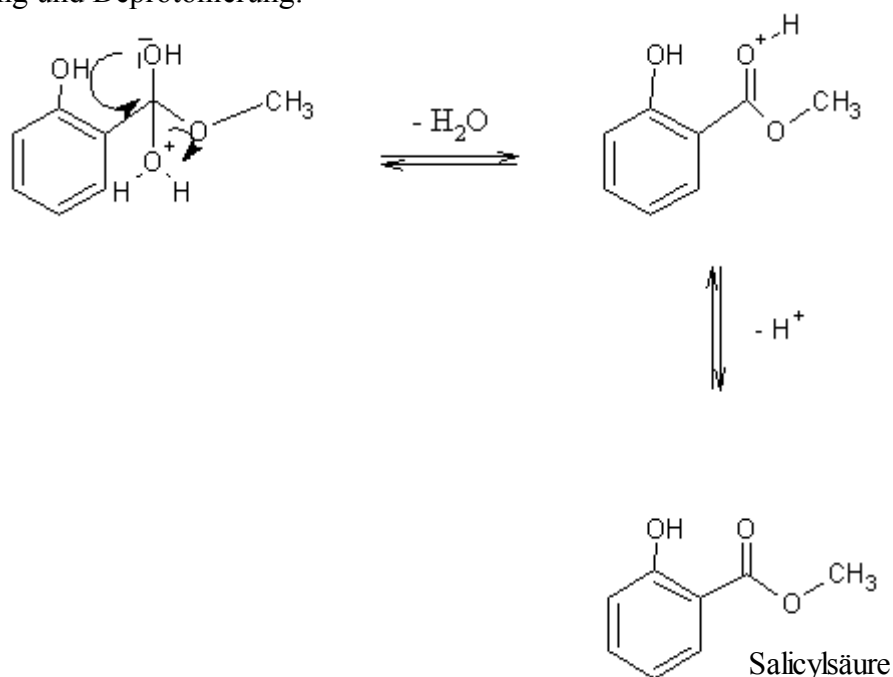
Protonierung der Salicylsäure:



Das durch die Protonierung gebildete Carbeniumion wird von einem freien Elektronenpaar der OH-Gruppe des Alkohols nukleophil angegriffen.



Wasserabspaltung und Deprotonierung:



### **Methodisch- Didaktische Analyse:**

Der zeitliche Aufwand dieses Versuches ist sehr gering, Sowohl die Vorbereitung wie die nachbereitung dürfte durchaus innerhalb von 5 Minuten erledigt sein. Die Durchführung selbst benötigt auch nicht viel Zeit, ist das Wasserbad erst einmal erhitzt geht er sehr schnell. Der apparative Aufwand ist falls man ihn als Schülerversuch durchführen lassen möchte etwas höher, da man an der Schule wahrscheinlich keine Heizplatten für alle Schüler der Klasse hat, man kann jedoch das Wasserbad auch auf andere Weise erwärmen (Dreifuß und Bunsenbrenner).

Die angewendeten Chemikalien sind wahrscheinlich an jeder Schule vorhanden, sollten sie das nicht sein so lohnt sich deren Anschaffung, da man sie nicht nur für diesen Versuch sehr gut verwenden kann. Der finanzielle Aufwand ist ebenfalls eher gering.

Der Versuch zeigt sehr gut wie eine Veresterung funktioniert und welche schönen Eigenschaften (hier Geruch) der entstehende Ester haben kann. Der Versuch gelingt sehr gut und eignet sich deshalb gut für die Schule. Den Geruch des Wintergrünöls erkennt man sehr gut da er trotz der kleinen Menge sehr intensiv ist.

Die Schüler sollten vor Beginn dieses Versuchs über Kenntnisse über Carbonsäuren und Alkohole verfügen, damit sie verstehen können wie diese hier miteinander reagieren. Dieser Versuch eignet sich sehr gut zur Einführung in die Veresterung und als Grundlage für einen Exkurs in die Arzneimittel (Vergleich: Salicylsäure und ASS = Acetylsalicylsäure). In dem Schulbuch Elemente

Chemie II wird dieser Versuch zum Thema wichtige Benzolderivate aufgeführt.

Nach der Soester- Liste dürfen Schüler der Sekundarstufe II durch aus Schwefelsäure im Schülerversuch verwenden, Salicylsäure sogar schon ab Sekundarstufe I.

### **Literatur:**

- Elemente Chemie II; Werner Eisner, Paul Gietz; Ernst Klett Verlag; Stuttgart, Düsseldorf, Leipzig 2000
- Reaktionsmechanismen; 2. Auflage; Reinhard Brückner; Spektrum akademischer Verlag; Heidelberg, Berlin
- [www.chemie.uni-hamburg.de](http://www.chemie.uni-hamburg.de)
- [http://www.awl.ch/heilpflanzen/gaultheria\\_procumbens/wintergruen.jpg](http://www.awl.ch/heilpflanzen/gaultheria_procumbens/wintergruen.jpg)
- <http://de.wikipedia.org>