

Versuch 42: Herstellung von Fruchtestern

Autorin: Irina Giesbrecht

Geräte: 2 Reagenzgläser, Reagenzglasständer, Reagenzglashalter, Tropfpipette, Messpipette, Brenner, Spatel;

Chemikalien: konz. Essigsäure, 1-Pentanol, Benzoesäure, Methanol, konz. Schwefelsäure;

Durchführung:

Man gebe jeweils:

- a) 2 ml Essigsäure und 2 ml 1-Pentanol
- b) eine Spatelspitze Benzoesäure und 2 ml Methanol

in ein Reagenzglas, gebe 2 Tropfen konz. Schwefelsäure dazu und erwärme vorsichtig auf kleiner Flamme. Anschließend wird der Geruch überprüft.

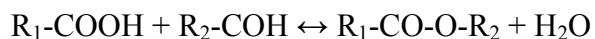
Beobachtung:

- a) Bananenduft
- b) Nelkenduft

→ Die Lösungen riechen zwar fruchtig. Der Duft ist aber nicht unbedingt als Bananen- bzw. Nelkenduft zu identifizieren.

Deutung:

Alkohol und Säure werden durch eine Kondensationsreaktion verestert. Die Einstellung des Gleichgewichtszustandes dauert meist sehr lange, kann aber durch katalytische Wirkung von konz. Schwefelsäure stark beschleunigt werden. Das Gleichgewicht wird dadurch nach rechts verschoben:



Im ersten Schritt wird die Carbonylgruppe protoniert. Es bildet sich eine Zwischenstufe (Oxonium- bzw. Carbeniumion). Im zweiten Schritt erfolgt die nucleophile Addition eines Alkohols (ROH) an das Carbonyl-Kohlenstoffatom. Im dritten Schritt wird Wasser abgespalten und es bildet sich Ester. Der gesamte Reaktionsverlauf entspricht daher einer Additions-Eliminierungsreaktion; eine nucleophile Substitutionsreaktion.

Es entstehen:

- a) Essigsäurepentylester
- b) Benzoesäuremethylester

Didaktischer Kommentar:

Dieser Versuch ist unkompliziert und mit wenig Zeitaufwand verbunden, so dass er leicht von Schülern durchgeführt werden kann. Allerdings birgt das Arbeiten mit konz. Schwefelsäure und das Erhitzen der Lösung über der Brennerflamme (Siedeverzug!) Gefahr. Daher wäre es sinnvoll, wenn die Zugabe der konz. Schwefelsäure durch die Lehrperson erfolgt und die Lösung im Wasserbad erhitzt wird.