

Protokoll 4

Versuch zur Cycloalkan-Synthese durch die Elektrolyse von Korksäure

Paula Kaltwasser, Albert-V. Meyer, Joshua Schraud

Montag, den 05.08.2024

12. Klasse – Spezialschulteil am ASG Erfurt

Hypothese

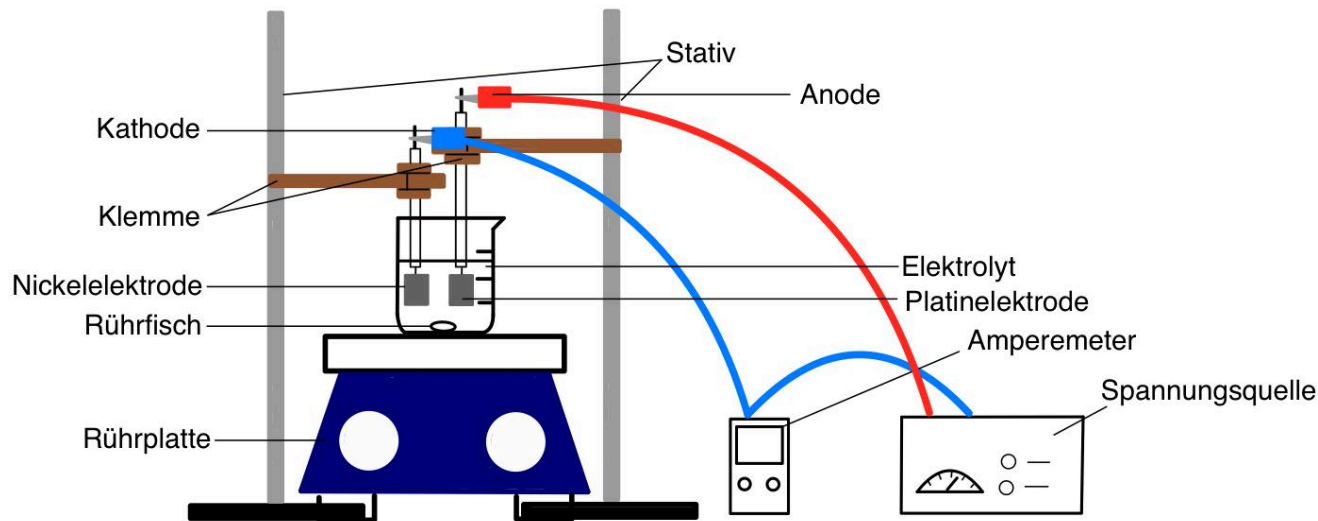
Während der Elektrolyse wird vermutlich eine organische Phase entstehen. Bei dieser handelt es sich wahrscheinlich um Cyclohexan.

Geräte und Chemikalien

Geräte: Becherglas, Feinwaage, Rührplatte mit Magnetrührer, 2 Stative, 2 Klemmen, 2 Muffen, Spannungsquelle, Amperemeter, 2 Krokodilklemmen, 3 Stromkabel, Platinelektrode, Nickelelektrode

Chemikalien: 10 g Korksäure, 4,59 g Natriumhydroxid, 40 ml destilliertes Wasser

Versuchsaufbau

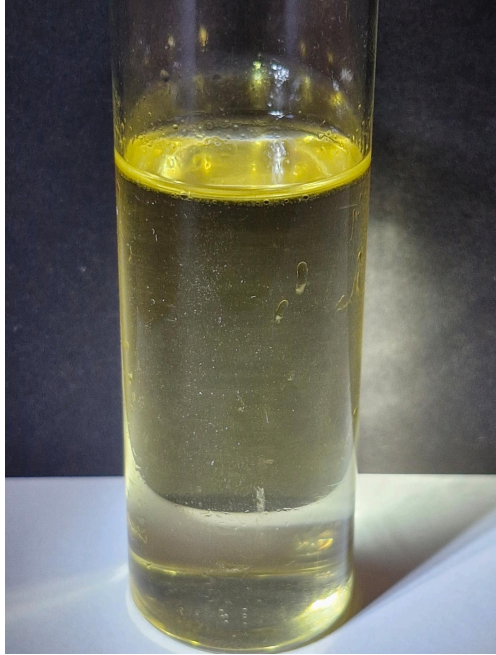


Durchführung

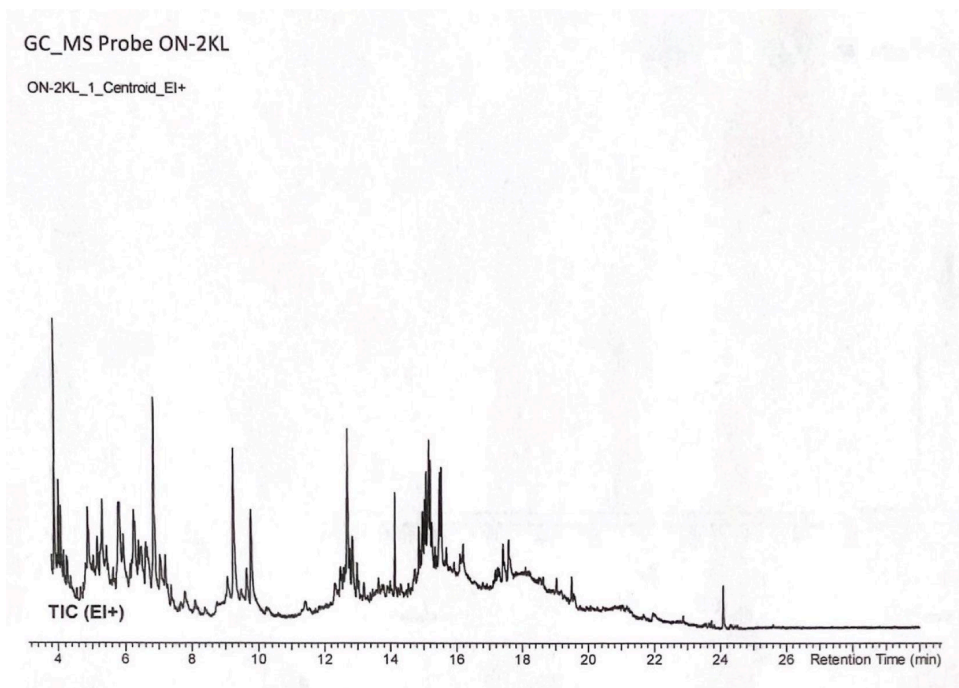
1. Zunächst werden 10 g Korksäure und 4,59 g Natriumhydroxid mit der Feinwaage abgewogen und in das Becherglas gegeben.
2. Anschließend wird das destillierte Wasser hinzugegeben und das Gemisch wird mit Hilfe eines Magnetrührers gerührt, bis eine homogene Lösung entstanden ist.
3. Die Elektroden werden mittels Stativen, Klemmen und Muffen befestigt, sodass sich diese vollständig innerhalb der Lösung befinden.
4. An die Elektroden wird nun eine Spannung angelegt (die Stromstärke sollte unter 2 Ampere liegen) und die Elektrolyse wird für zwölf Stunden durchgeführt.
5. Zum Schluss werden die unpolaren Substanzen mittels DCM aus der entstandenen organischen Phase extrahiert und anschließend durch eine Gaschromatographie-Massenspektrometrie analysiert.

Messdaten:

- Spannung: $U = 6 \text{ V}$
- Stromstärke: $I = 1,3 \text{ A}$
- Aussehen des Elektrolyts nach der Elektrolyse:



- aufgenommenes Spektrum:



Bei der Gaschromatographie wurden keine organischen Substanzen nachgewiesen. Stattdessen blieben 7,83 g eines kristallinen Feststoffs, welcher in Wasser, nicht aber in Ethanol oder Aceton, löslich war. Beim Erhitzen der Substanz ergab sich eine durchsichtige, zähflüssige Schmelze, in der durch Zugabe von wasserfreiem Kupfer(II)-sulfat Wasser nachweisbar war.

Auswertung

Bei dem verbliebenen weißen Feststoff handelt es sich vermutlich um nicht umgesetztes Edukt (also das Natriumsalz der Korksäure), da sich potentiell entstandene Alkane in Ethanol bzw. Aceton lösen müssten. Das in der Schmelze nachgewiesene Wasser könnte das Kristallwasser des Salze sein.

Messfehler

Zufällige Fehler:

- Verunreinigung an den Geräten (z. B. Elektroden, Bechergläser)
- ungenaues Ablesen der Spannung an der Spannungsquelle

Systematische Fehler:

- Stromstärke nicht vollständig konstant
- Fertigungstoleranz der Feinwaage

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Entgegen der Vermutung konnte keine organische Phase extrahiert werden.

Dementsprechend eignet sich die Kolbe-Elektrolyse von Korksäure nicht zur Herstellung von Cyclohexan.