

Protokoll 14

*Versuch zur Octadecan-Synthese durch die Kolbe-Elektrolyse von
Caprinsäure*

Paula Kaltwasser, Albert-V. Meyer, Joshua Schraud

Dienstag, den 06.05.2025
12. Klasse – Spezialschulteil am ASG Erfurt

Hypothese

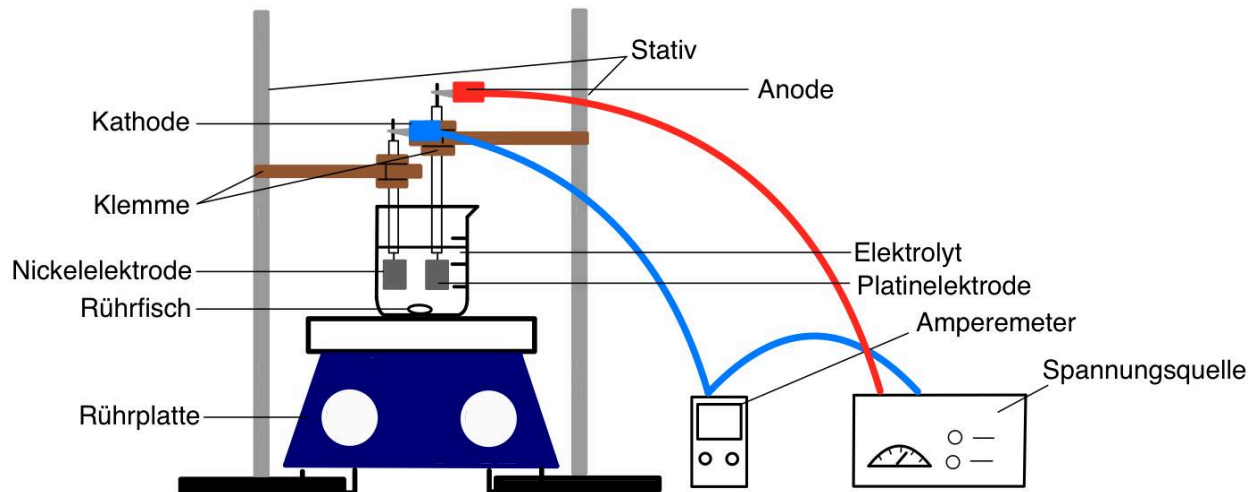
Während der Elektrolyse wird vermutlich eine organische Phase entstehen. Kühlt die Lösung ab, so wird die organische Phase vermutlich fest. Bei dieser handelt es sich wahrscheinlich um Octadecan.

Geräte und Chemikalien

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

Chemikalien: 6,89 g Caprinsäure, 1,6 g Natriumhydroxid, 40 ml destilliertes Wasser

Versuchsaufbau



Durchführung

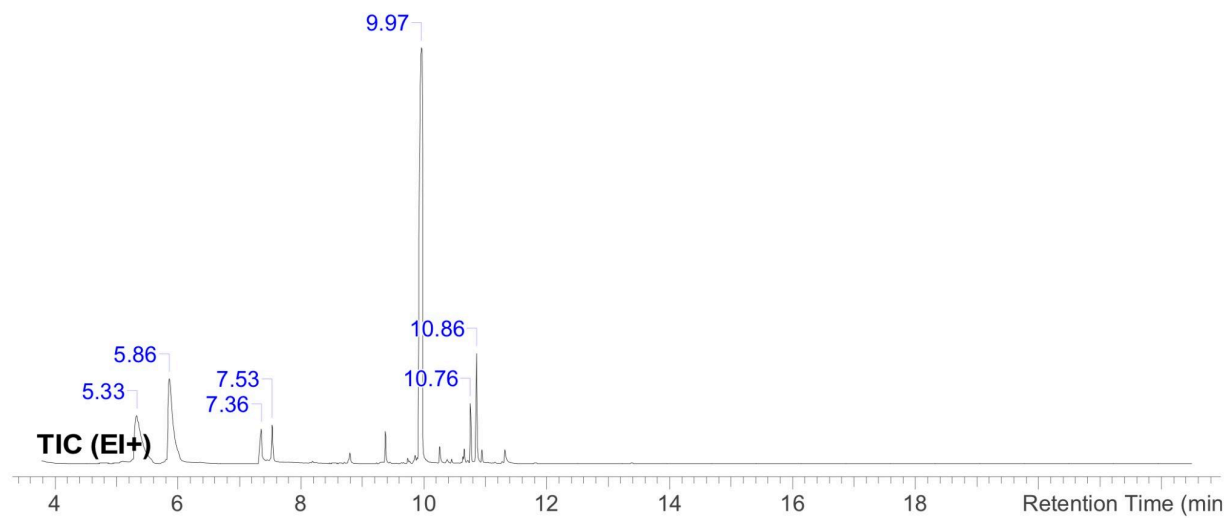
1. Zunächst werden 6,89 g Caprinsäure und 1,6 g Natriumhydroxid mit der Feinwaage abgewogen und in das Becherglas gegeben.
2. Anschließend wird das destillierte Wasser hinzugegeben und das Gemisch wird mit Hilfe eines Magnetrührers gerührt, bis eine homogene Lösung entstanden ist.
3. Die Elektroden werden mittels Stativen, Klemmen und Muffen befestigt, sodass sich diese vollständig innerhalb der Lösung befinden.
4. An die Elektroden wird nun eine Spannung angelegt und die Elektrolyse wird für 2 Stunden durchgeführt. Die Stromstärke soll dabei 0,969 Ampere betragen.
5. Nun wird die entstandene organische Phase mit Hilfe eines Scheidetrichters abgetrennt. Diese organische Phase wird dann einer Gaschromatographie-Massenspektrometrie (GC-MS) unterzogen.

Messdaten:

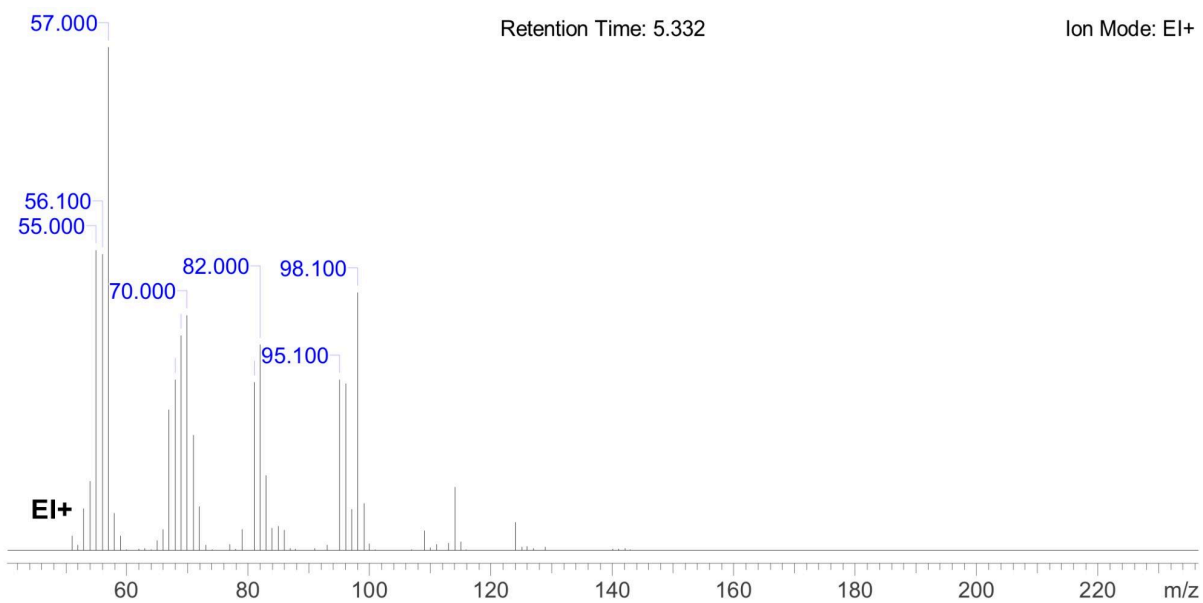
aufgenommene Spektren:

a) Spektren der organischen Phase:

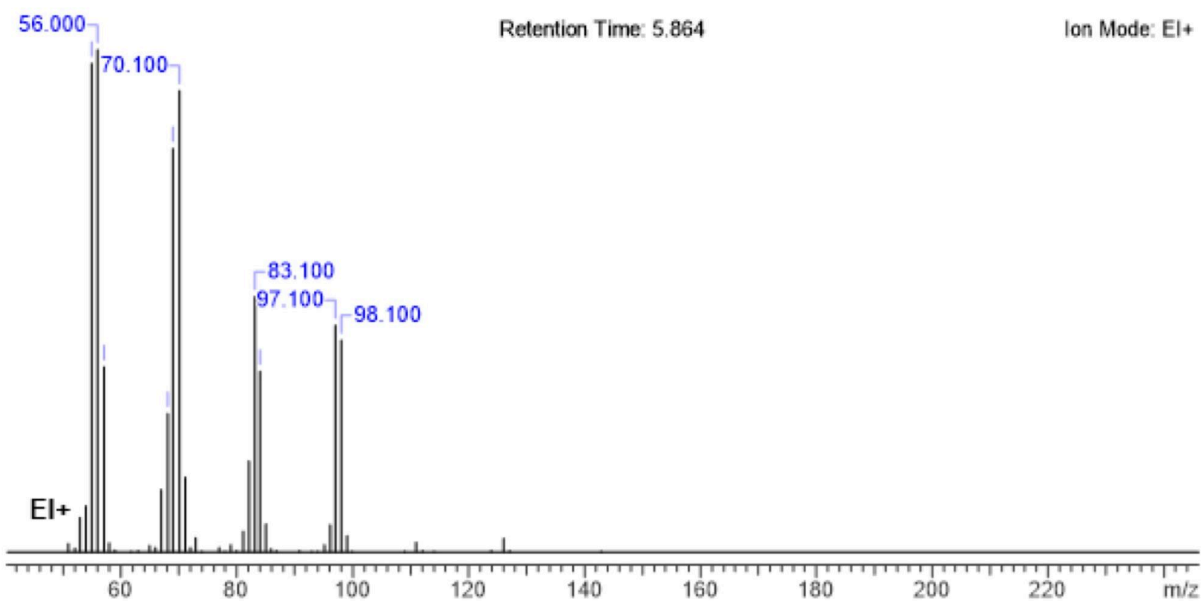
I)



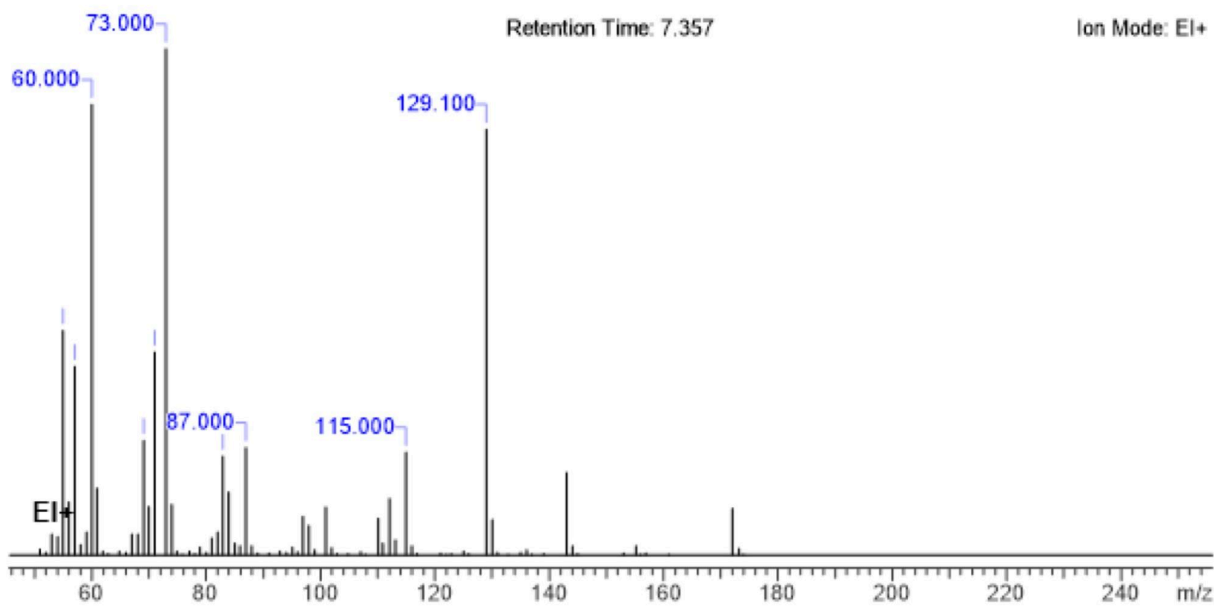
II)



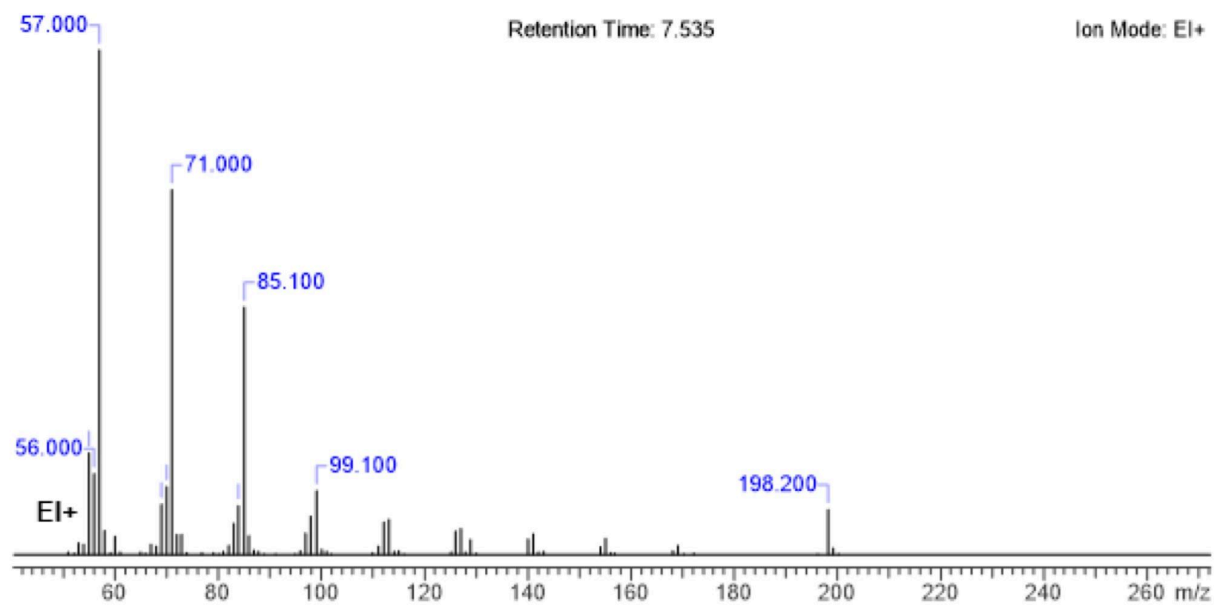
III)



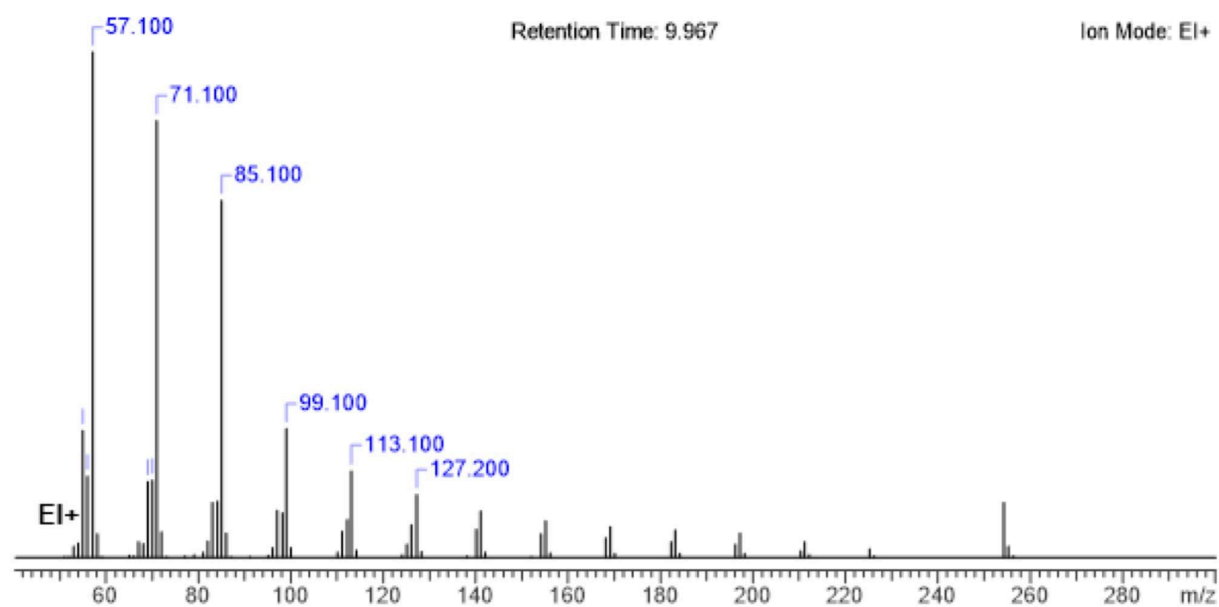
IV)



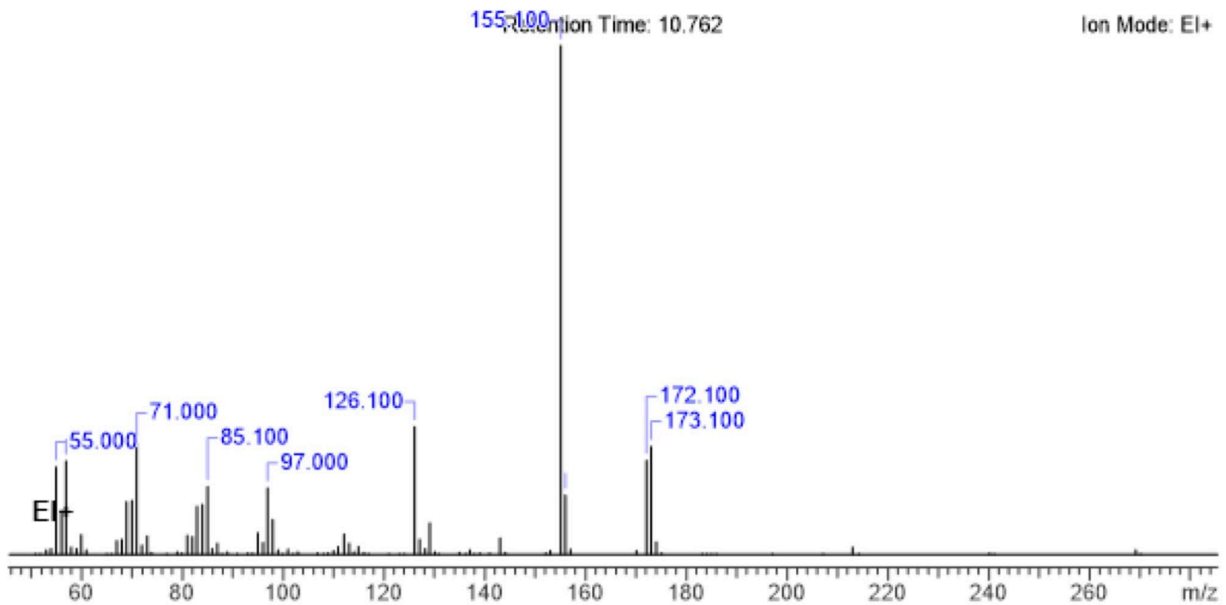
V)



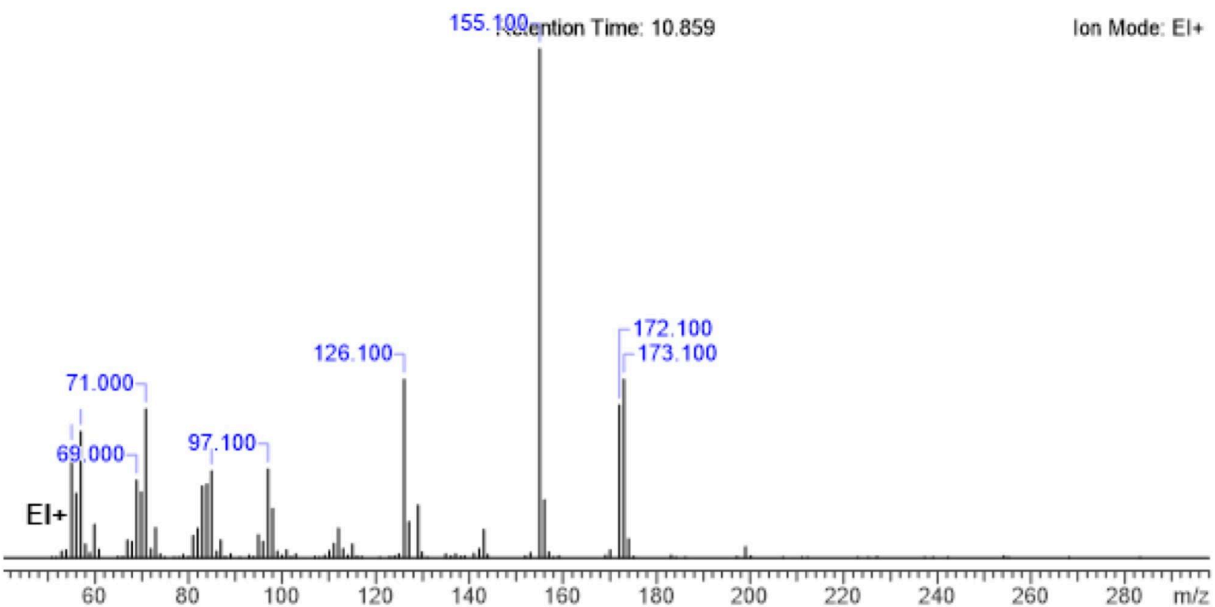
VI)



VII)



VIII)



Spektrum I ist das Ergebnis der Gaschromatographie. Die nach der Retentionszeit aufgetrennten Stoffe wurden anschließend durch eine Massenspektrometrie analysiert und lieferten die Spektren II - VIII. Jedes Massenspektrum kann also einem Peak des Gaschromatogramms zugeordnet werden.

Auswertung

Das Massenspektrum VI ist dem Octadecan zuzuordnen. Der Molekülpeak von Spektrum VI passt zur Molmasse von Octadecan mit etwa 254,5 g/mol. Die restlichen Peaks stimmen größtenteils mit linearen Bruchstücken des Tetradecan überein (z. B. Butyl-Fragment bei m/z 57). Da die Fläche unter dem Peak der GC, welcher Spektrum VI zuzuordnen ist, relativ groß im Vergleich zu den Flächen unter den anderen Peaks ist, besteht die organische Phase zu einem bedeutenden Teil aus Octadecan.

Neben Octadecan sind eine Reihe von Nebenprodukten entstanden. Diese werden jedoch hier nicht genauer identifiziert, da sie nicht den Fokus dieses Versuches darstellen. Auffällig ist jedoch das Spektrum V. Dieses entspricht Spektren von Tetradecan aus vorherigen Versuchen (siehe Protokoll 2). In der organischen Phase haben sich also geringe Mengen an Tetradecan befunden (die Fläche unter dem Peak in der GC, welcher Spektrum V zuzuordnen ist, ist vergleichsweise klein). Es handelt sich dabei vermutlich um eine Verunreinigung aus vorherigen Versuchen.

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

Wie vermutet, ist bei diesem Experiment tatsächlich eine organische Phase entstanden, die zu großen Teilen aus Octadecan besteht. Die Hypothese konnte demnach bestätigt werden. Aus dem Experiment lässt sich schlussfolgern, dass durch die Elektrolyse von Natriumcaprinat tatsächlich Octadecan herstellbar ist. Allerdings entstehen dabei auch eine Reihe von hier nicht genauer identifizierten Nebenprodukten.