

Protokoll

über Versuch Nr. 4

Kinetik und Sequenzen der Copolymerisation

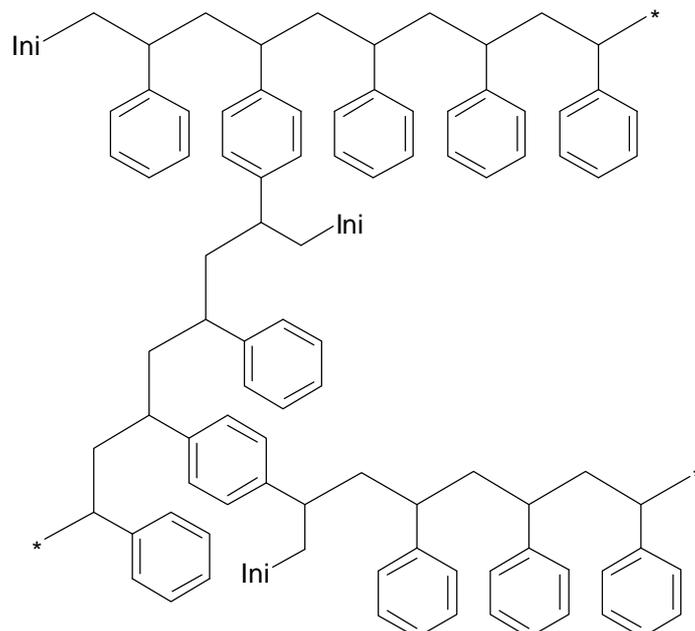
1. Allgemeiner Teil

Unter Copolymerisation versteht man die Polymerisation von zwei verschiedenen Monomeren, die beide in die Kette eingebaut werden. Hierbei gibt für den Einbau der Monomeren verschiedene Möglichkeiten: Statistische Copolymere werden erhalten, wenn die einzelnen Monomere unregelmäßig eingebaut werden. Alternierende Copolymere entstehen bei abwechselndem Einbau der jeweiligen Monomeren. Blockcopolymere wiederum erhält man, wenn auf eine Reihe des einen Monomers eine Reihe des anderen folgt. Findet eine Polymerisation von mehr als zwei Monomeren statt, spricht man Multipolymerisation. Dabei ist zu beachten, dass nicht alle Monomere, die einzeln polymerisierbar sind auch zur Multipolymerisation befähigt sind. Andererseits besteht die Möglichkeit, dass Monomere, die nicht homopolymerisierbar sind, zur Multipolymerisation geeignet sind.

Der Vorteil von Co- und Multipolymeren liegt in der gezielten Verbindung nützlicher Eigenschaften einzelner Homopolymere. So sind viele technische Produkte wie zum Beispiel Reifenkautschuk Copolymere. Durch die Copolymerisation sind die Eigenschaften des Stoffes deutlicher ausgeprägt, als es durch bloßes Mischen der Homopolymere zu erreichen wäre.

Ionenaustauscher bestehen häufig aus Polymerharzen. Man verwendet als Grundgerüst auch hier Copolymerisate. Die durch die Verknüpfung zweier unterschiedlicher Monomere entstehenden zweidimensionalen Netzwerke haben die für Ionenaustauscher wichtige Eigenschaft der Unlöslichkeit. Durch nachträgliches Einführen funktioneller Gruppen in das Polymergerüst können Ionenaustauscherharze erhalten werden.

Im nachfolgenden Versuch soll durch Copolymerisation von Styrol und Divinylbenzol ein vernetztes und dadurch unlösliches Polymer dargestellt werden:



2. Experimenteller Teil

Ein 500-ml-Dreihalskolben mit Rührer und Rückflusskühler wird drei Mal evakuiert und mit Stickstoff gefüllt. Dann legt man 250 mg Polyvinylalkohol vor und löst dies in 150 ml ausgekochtem und mit Stickstoff entgastem Wasser bei ca. 100 °C. Anschließend bereitet man eine Lösung von 250 mg (1.03 mmol) Dibenzoylperoxid in 25.0 ml (220 mmol) frisch destilliertem Styrol und 2.00 ml (7.00 mmol) frisch destilliertem Divinylbenzol. Diese Lösung tropft man unter konstantem Rühren mit einer Pasteurpipette in das Reaktionsgefäß, um möglichst feine Tröpfchen zu erhalten. Es entsteht eine Emulsion von Monomer in Wasser. Unter Überleiten eines schwachen Stickstoffstromes rührt man sieben Stunden bei einer Temperatur von 90 °C. Anfangs beträgt die Temperatur 110 °C. Vermutlich deshalb kleben die gebildeten kleinen Perlen rasch zu einem größeren Verbund zusammen und sind später nur schwer zu trennen. Nach Abkühlen auf Raumtemperatur dekantiert man die überstehende milchige Flüssigkeit ab, wäscht drei Mal mit ca. 50 ml Methanol nach und rührt schließlich zwei Stunden lang mit 200 ml Methanol. Das Produkt wird abgesaugt und über Nacht im Trockenschrank bei 50 °C getrocknet.

Man erhält 13.3 g farbloses Polymeres, zum Teil als kleine Perlen, zum Teil als zusammengebackener Verbund.

Die Quellbarkeit des Polymerisats wird bestimmt, indem man 1 g des Produkts bei Raumtemperatur vier Tage in Toluol aufbewahrt. Man saugt die Perlen 5 min ab und wiegt noch in der Glasfritte. Das Gewicht der gequollenen Perlen beträgt 1.50 g. Das bedeutet, die prozentuale Gewichtszunahme durch Quellen beträgt 50 %.

3. Literatur

- [1] Praktikumsanleitung
- [2] B. Vollmert, *Grundriss der makromolekularen Chemie*, Vollmert-Verlag, Karlsruhe 1988