


V2 – Herstellung von Nylon

Der Versuch zeigt eine Möglichkeit der Herstellung von Nylon durch die Polykondensation von Hexamethyldiamin und Adipinsäuredichlorid.

Gefahrenstoffe		
Hexamethyldiamin	H: 312, 302, 335, 314	P: 261, 280, 305+351+338, 310
Adipinsäuredichlorid	H: 314	P: 260, 301+330+331, 303+361+353, 305+351+338, 405, 501.1
Cyclohexan	H: 225, 304, 315, 336, 410	P: 210, 240, 273, 301+310, 331, 403+235
Natriumhydroxid	H: 314, 290	P: 280, 301+330+331, 305+351+338, 308+310
Wasser	H: -	P: -
Salzsäure	H: 314, 335, 290	P: 234, 260, 305+351+338, 303+361+353, 304+340, 308+311, 501.1
		

Materialien:

Becherglas, Haken, eventuell Glasstab, Pasteurpipette

Chemikalien:

Adipinsäuredichlorid, Cyclohexan, Natriumhydroxid, Hexamethyldiamin, dest. Wasser

Durchführung:

Etwa 1 g des Adipinsäuredichlorids wird in 50 mL Cyclohexan gelöst. Das Hexamethyldiamin (etwa 2 g) wird in 50 mL Wasser gelöst. In die wässrige Lösung wird ebenfalls etwas Natriumhydroxid gegeben und anschließend mit der organischen Lösung überschichtet. Mit einem Haken kann der an der Grenzfläche entstehende Nylonfaden herausgezogen werden.



Abbildung 1:
Nylonfaden.

Beobachtung:

An der Grenzschicht bildet sich ein Faden aus, der herausgezogen und aufgewickelt werden kann.

Deutung:

An der Grenzfläche bildet sich Nylon 6,6, welches als Faden gezogen werden kann. Dabei bilden die Monomere des Hexamethyldiamins und des Adipinsäuredichlorids ein Polymer, welches über Peptidbindungen verknüpft ist. Die vorliegende Reaktion ist eine Polykondensation, bei der Chlorwasserstoff frei wird.

Um diese Reaktion regulieren zu können, wird Adipinsäuredichlorid in dem Lösungsmittel Cyclohexan gelöst, während das Hexamethyldiamin in Wasser gelöst wird. Hierdurch wird sichergestellt, dass die beiden Monomere nur an der Phasengrenze von Wasser und Cyclohexan miteinander in Berührung kommen.

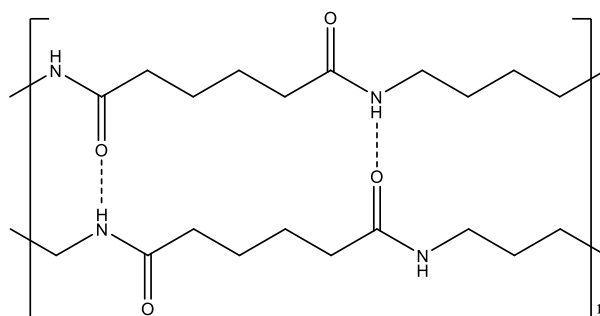


Abbildung 3: Ausschnitt aus dem Nylon-Polymer.

Das gelöste Natriumhydroxid dient der Neutralisation des frei werdenden Chlorwasserstoffs, welches als Salzsäure in der wässrigen Phase vorliegt. Die Salzsäure würde zu einer Depolymerisation des gebildeten Polymers führen.

Entsorgung:

Das Nylon kann über den Feststoffabfall entsorgt werden. Reste der Lösung werden über den Sammelbehälter für organische Lösungsmittel entsorgt.

Literatur:

[1] K. Koszinowski, Anleitung zum Organisch-Chemischen Grundpraktikum, Göttingen: Universität Göttingen, (2016).

Unterrichtsanschlüsse:

Der Versuch kann verwendet werden, um eine Polykondensation zu demonstrieren. Möglich wäre hier ein Einstieg in die Polykondensation mittels dieses Versuchs, wobei im Anschluss die theoretischen Grundlagen erläutert werden könnten.

Der Versuch kann auch als Schülerversuch durchgeführt werden.