



Chemie

Kleidung aus Mais?

Klasse 11 – 13

Experimentieraufgabe

In dem Interview, das am 03. August 2019 in der Aachener Zeitung veröffentlicht wurde, ist davon die Rede, dass es Forschenden gelungen ist, aus Mais ein T-Shirt herzustellen. Daher wollen wir im Weiteren untersuchen, ob sich aus Milchsäure (2-Hydroxypropansäure), die aus Mais gewonnen werden kann, ein Kunststoff herstellen lässt, welcher sich für die Herstellung von Textilfasern eignet.

- 1 **Zeichnen** Sie die Lewis-Strukturformel des Milchsäure-Moleküls. **Stellen** Sie auf der Basis der Lewis-Strukturformel eine **Hypothese** über die Bildung eines Kunststoffs auf der Basis des Milchsäure-Moleküls als Monomer **auf**.
- 2 **Führen** Sie den in Material **M1** beschriebenen Versuch **durch** und **protokollieren** Sie die Versuchsbeobachtungen.
- 3 **Deuten** Sie Ihre Beobachtungen:
 - (1) unter Angabe einer Reaktionsgleichung und Angabe des Reaktionstyps,
 - (2) unter Angabe der entstehenden Stoffklasse und in Bezug auf die Eigenschaften des Reaktionsprodukts,
 - (3) in Bezug auf die Rolle des Zinn(II)-chlorid-Dihydrats.
- 4 **Begründen** Sie unter Angabe von Lewis-Strukturformeln die Art der zwischenmolekularen Wechselwirkungen im Reaktionsprodukt.

M1: Synthese von Polymilchsäure (Polylactid)

Material: Reagenzglasständer, Reagenzglas, Reagenzglasklammer, Plastikwägeschälchen, Siedesteinchen, Gasbrenner, Messpipette (5 mL), Pipettierhilfe, Holzstab, Messzylinder (groß), Messer

Chemikalien: 2-Hydroxypropansäure-Lösung (Milchsäure), Zinn(II)-chlorid-Dihydrat, Watesmo®-Papier

Versuchsdurchführung:

1. Es werden 5 mL 2-Hydroxypropansäure-Lösung in das Reagenzglas gefüllt.
2. Anschließend werden einige wenige Kristalle Zinn(II)-chlorid-Dihydrat und der Siedestein hinzugegeben.
3. Befestigen Sie einen Watesmo®-Papierstreifen an der Öffnung des Reagenzglases.
4. Erhitzen Sie das Gemisch unter ständigem Schütteln für einige Minuten.
5. Gießen Sie den Inhalt des Reagenzglases in das Wägeschälchen und prüfen Sie ihn mit dem Holzstab.

Wiechoczek, D.: Synthese von Polymilchsäure (Polylactid), URL: <https://www.chemieunterricht.de/dc2/plaste/v17.htm> [13.12.20] (verändert und angepasst).

Lehreranhang

Chemikalienbeurteilung

Chemikalie	GHS-Kennzeichnung und Signalwort	H-Sätze	P-Sätze	Schülerexperiment
2-Hydroxypropansäure	Gefahr GHS 05	H315, H318	P280, P305+351+338, P313	Zugelassen für Schülerexperimente in der Sek I und II
Zinn(II)-chlorid-Dihydrat	Achtung GHS07	H302, H315, H317, H319, H335	P280, P302+352, P304+340, P305+351+338	Zugelassen für Schülerexperimente in der Sek I und II

Zur Präsentation im Einstieg und Motivation des Experiments

Interviewauszug
<p>Ein T-Shirt aus nachwachsenden Rohstoffen</p> <p>AACHEN Wissenschaftler aus der Arbeitsgruppe für Biopolymere des Instituts für Textiltechnik an der RWTH Aachen forschen unter anderem zur Herstellung von Fasern aus nachwachsenden Rohstoffen. Ihr Vorzeigeprodukt ist ein T-Shirt aus Mais.</p> <p>Reporter: <i>Herr M., aus welchem Teil des Maises kann man Kleidung herstellen?</i></p> <p>M.: Aktuell wird in der Textilindustrie hauptsächlich mit drei unterschiedlichen nachwachsenden Rohstoffen gearbeitet: mit der Stärke aus Mais, Weizenstärke und der Stärke aus Kartoffeln. Die Rohstoffe eignen sich für unterschiedliche Anwendungsbereiche – Mais besonders für die Herstellung von Rohstoffen für die Bekleidungsindustrie.</p> <p>Reporter: Wie wird aus der Maisstärke ein T-Shirt?</p> <p>M.: Mithilfe chemischer Verfahren wird Milchsäure (2-Hydroxypropansäure) aus den Maiskolben extrahiert und aus der Milchsäure ein Polymer hergestellt. Im Anschluss kommt die Textilindustrie ins Spiel: Aus den Polymeren werden Garne hergestellt, aus denen dann wiederum Textilien hergestellt werden können.</p>
<p>Ein T-Shirt aus nachwachsenden Rohstoffen, Aachener Zeitung vom 3. August 2019, URL: https://www.aachener-zeitung.de/panorama/institut-fuer-textiltechnik-der-rwth-forscht-an-alternativen-garnen_aid-44696501 [13.12.20] (verändert und angepasst).</p>