



AUFGABE ZUM TECHMAX 28

NACHWACHSENDE NANOWELT –
CELLULOSE-KRISTALLE WERDEN ZUM GRÜNEN ZUKUNFTSMATERIAL

Eigenschaften Nanocellulose

Eine Pflanzenzelle verknüpft Glucose-Moleküle unter Einsatz eines Enzyms zu einer Polymerkette. „Die Zelle produziert viele solcher Polymerketten gleichzeitig“, erklärt Svitlana Filonenko, Chemikerin am Max-Planck-Institut für Kolloid und Grenzflächenforschung. Die Polymerketten werden zu einem Kristall zusammengefügt. Nachdem die Zelle den Cellulose-Kristall bis zu einer bestimmten Länge gebaut hat, fängt sie an, Fehler zu machen. „Diese Abschnitte sind amorph“, erklärt Filonenko. Amorph ist das Gegenteil kristalliner Ordnung. Wie in einer Perlenkette wechseln sich kristalline mit amorphen Abschnitten ab. In Letzteren können sich die Polymere gegeneinander verschieben, was die Fasern biegsam macht.

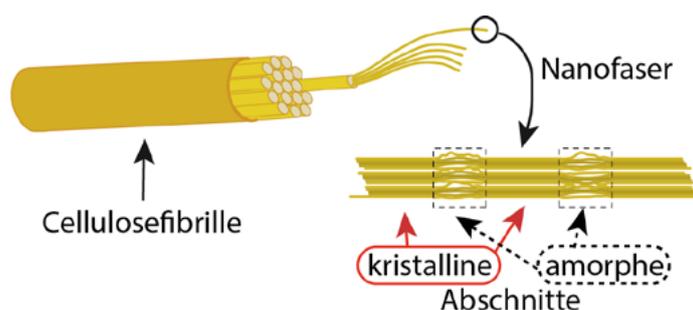


Abb. A: Cellulose-Nanofaser; © Verändert nach R. Wengenmayr / CC BY-NC-SA 4.0



1. Beurteilen Sie amorphe und kristalline Abschnitte einer Cellulose-Nanofaser hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Bildung einer sog. Pickering-Emulsion!

TIPP: „Pickering-Emulsion“: Nachlesen im [TECHMAX 28](#), S. 2

2. Stellen Sie eine Hypothese hinsichtlich der Geschwindigkeit der Hydrolyse in amorphen und kristallinen Abschnitten einer Cellulose-Nanofaser auf!

3. Erstellen Sie ein Diagramm, in dem ganz allgemein die Schmelztemperatur eines Eutektikums in Abhängigkeit vom Mengenanteil der zwei Hauptkomponenten dargestellt ist!

TIPP: „Eutektische Flüssigkeiten“: Nachlesen im [TECHMAX 28](#), S. 3

LÖSUNGEN

Aufgabe 1

amorphe Abschnitte: ungeeignet, da Hydrophilie vorliegt

kristalline Abschnitte: ungeeignet, da Hydrophilie erzeugende elektrische Ladungen vorliegen; geeignet in den wenigen Bereichen, in denen elektrische Ladungen fehlen

Aufgabe 2

Amorphe Abschnitte sollten schneller zu hydrolysieren sein als kristalline, weil in amorphen Abschnitten die Polymere besser gegeneinander verschiebbar sind und daher auch die Sauerstoff-Atome der glykosidischen Bindung eher für eine Protonierung zur Verfügung stehen. In kristallinen Abschnitten sind diese Sauerstoff-Atome sterisch gehindert.

Aufgabe 3

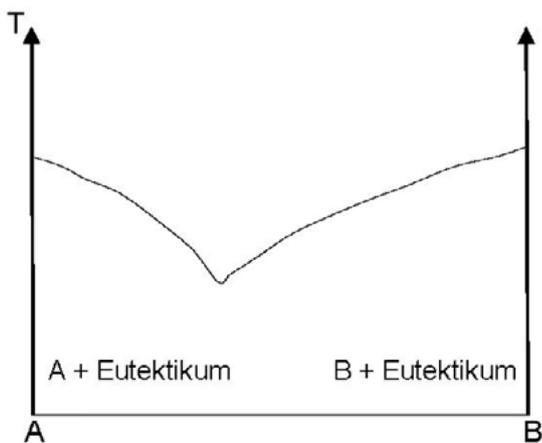


Abb. B: Schmelztemperatur Eutektikum © A. Wöhl / CC BY-NC-SA 4.0

Quellen- und Abbildungsnachweise:

Abb. A: Grafik verändert nach © R. Wengenmayr / [CC BY-NC-SA 4.0](#)

Abb. B: © A. Wöhl / [CC BY-NC-SA 4.0](#)

Text verändert nach TECHMAX 28

Der Text wird unter [CC BY-NC-SA 4.0](#) veröffentlicht.

Stand: 01/2021; Autor: A. Wöhl; Layout und Redaktion: max-wissen-Team