

---

**1. Übungsblatt zur Vorlesung**  
**„Biopolymere und medizinisch relevante Polymere“**  
**im SoSe 2019 (6.5.2019)**

**Aufgabe 1**

Erklären Sie die Begriffe „biobasierte“, „biokompatible“ und „bioabbaubare“ Polymere und nennen Sie jeweils ein Beispiel. Überlegen Sie sich welche chemischen Eigenschaften ein Polymer haben sollte, um bioabbaubar zu sein.

**Aufgabe 2**

Polylactid (PLA) ist aufgrund der Vielzahl an Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der Verpackungsindustrie und der Medizintechnik von Bedeutung. Eine Variante zur Synthese von PLA erfolgt ausgehend von Milchsäure.

- a) Informieren Sie sich über die Gewinnung von L-Milchsäure. Welchen Vorteil bietet die biotechnologische Herstellung?
- b) Zeigen Sie die Synthese von PLA über Polykondensation. Wiederholen Sie zudem, wie der Polymerisationsgrad bei Stufenwachstumsreaktionen beschrieben werden kann. Erklären Sie den auftretenden Polydispersitätsindex (PDI) von 2.

**Aufgabe 3**

Eine Variante der Synthese von Poly-L-Lactid (PLLA) erfolgt über Ringöffnungspolymerisation (ROP) von L-Lactid unter Verwendung eines Umesterungskatalysators wie Zinnoktoat (Zinn(II)di(ethyl-2-hexanoat)).

- a) Beschreiben Sie den Mechanismus der Katalyse und erklären Sie die notwendige Zugabe eines weiteren Alkohols zur Initiierung der ROP.
- b) Wie lässt sich der Polymerisationsgrad der ROP von L-Lactid beschreiben? Warum ist der Polymerisationsgrad wichtig für das Produkt?
- c) Beschreiben Sie die Morphologie von PLLA, PDLA und meso-PLA und deren Einfluss auf die Bioabbaubarkeit der Polymere.

**Aufgabe 4**

PHB ist ein bioabbaubares Material, das zum Beispiel in folgender Arbeit beschrieben wird (bitte herunterladen und lesen):

Verlinden et al. (2007): Bacterial synthesis of biodegradable polyhydroxyalkanoates; *J. Appl. Microbiol.* 102 (6); 1437-1449.

- a) Beschreiben Sie die biogene Produktion von Poly(3-hydroxybutyrat).
- b) Beschreiben Sie die chemischen und physikalischen Eigenschaften von PHB.
- c) Welche Anwendungsmöglichkeiten sind Ihnen bekannt?