

# Einführung in die Makromolekulare Chemie; Teil 1: Herstellung von Polymeren WS19/20

## Übungsblatt 6

### Aufgabe1:

- Wie erfolgt die Molekulargewichtskontrolle bei der lebenden anionischen Polymerisation?
- Berechnen Sie den Polymerisationsgrad  $P_n$  für die anionische Polymerisation von 23 mL Styrol mit 0,8 mL *s*-BuLi (1,3M LÖSUNG) als Initiator.
- Sie wollen *m*-PEG mit einem Molekulargewicht von 5.000 g/mol und 50.000 g/mol herstellen. Wie groß muss das Verhältnis zwischen dem monofunktionellen Alkoholat-Initiator und Monomer sein?
- Warum reicht es für c) aus, einen Initiator wie *n*-Butanol nur zu 20% deprotoniert als Alkoholat einzusetzen?

### Aufgabe2:

Zeigen Sie den Mechanismus der anionischen Polymerisation von Isopren mit einem von Ihnen gewählten, geeigneten Initiator. Welchen Einfluss haben die gewählten Gegenionen und das Lösemittel auf die Reaktionsgeschwindigkeit? Welche Strukturen können in der Polymerkette aus dem Isopren entstehen?

### Aufgabe3:

Stellen Sie folgende Blockcopolymerer mittels anionischer Polymerisation her:

- PS-*b*-PEG (Polystyrol-block-Polyethylenglykol)
- PS-*b*-PB (Polystyrol-block-Polybutadien)
- P2VP-*b*-PS (Poly(2-vinylpyridin)-block-Polystyrol)

Welche Besonderheiten sind zu beachten? Schlagen Sie bitte eine Synthesestrategie vor!

### Aufgabe4:

Die Copolymerisationsgleichung beschreibt die momentane Zusammensetzung eines Copolymers als Funktion der Monomer-Zusammensetzung von  $M_1$  und  $M_2$ :

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{M_1}{M_2} \cdot \frac{r_1[M_1] + [M_2]}{[M_1] + r_2[M_2]}$$

$m_1, m_2$ : momentane Stoffmengen der Monomere 1 und 2 im Copolymer

$M_1, M_2$ : Stoffmengen der Monomere 1 und 2 im Ausgangsgemisch

$r_1 = \frac{k_{11}}{k_{12}}, r_2 = \frac{k_{22}}{k_{21}}$ : Verhältnisse der Reaktionsgeschwindigkeitskonstanten

a) Zeichnen Sie das Copolymerisationsdiagramm für folgende  $r$ -Werte und beschreiben Sie den jeweiligen Typen des Copolymers (x-Achse =  $M_1/(M_1 + M_2)$ , y-Achse =  $m_1/(m_1 + m_2)$ ):

I.  $r_1 = 10; r_2 = 0,1$

II.  $r_1 = 1; r_2 = 1$

III.  $r_1 = 0,15; r_2 = 0,15$

IV.  $r_1 = 0,67$ ;  $r_2 = 0,33$

V.  $r_1 = 0,1$ ;  $r_2 = 10$

b) Wie kann man das Copolymerisationsverhalten zweier Monomere experimentell untersuchen und die r-Parameter bestimmen?

**Aufgabe5:**

Geben Sie den Mechanismus für eine kationische Polymerisation mit Ethylenoxid an. Welche Probleme treten auf?

**Aufgabe6:**

Einer der wichtigsten kationischen Polymerisationsprozesse ist die Herstellung von Polyoxymethylen (POM).

a) Welche Initiatoren werden für die Kationik häufig verwendet? Nennen Sie 3 Beispiele.

b) Aus welchen Monomeren lässt sich dieses Polymer prinzipiell herstellen? (Initiierung und Reaktionsgleichung)