

# Diplomprüfung Polymere

Datum: 30.11.11  
Prüferin: Prof. Dr. S. Ludwigs  
Beisitzer: Dr. K. Dirnberger  
Dauer: 30 min  
Note: 1,0

- L: Hatten Sie bisher auch die PC- und die Busse-Prüfung? Über was wurden sie denn in PC abgefragt?**  
I: Ich wusste fast nichts mehr, war ja auch nach dem fünften Semester.
- L: Was hatten Sie denn bei Herrn Busse für Polymere?**  
I: Als Fasern zum Bsp. Kevlar. Und als Matrix verschiedene Harze.
- L: Wie sieht Kevlar aus und was hat es für Eigenschaften.**  
I: Es ist durch den Phenylring sehr steif. Außerdem hat es durch die starken intermolekularen WW (H-Brücken) eine hohe Zugfestigkeit.
- L: Wie kann man denn die Steifigkeit messen?**  
I: Über die Aufweitung des Knäuels in Lösung. Zum Beispiel über Viskositätsmessung.
- L: Wie funktioniert ein Viskosimeter?**  
I: Man benutzt zum Bsp. ein Ubbelohde Viskosimeter und misst die Durchlaufzeit für die Polymerlösung durch eine Kapillare. Darüber kann der Staudinger-Index ermittelt werden. Über die Mark-Houwink-Gleichung steht die Steifigkeit, die in  $\alpha$  drinsteckt mit dem Staudinger-Index in Beziehung.
- L: Wie bestimmt man denn  $\alpha$  und  $K$ ?**  
I: Über Eichmessungen mit käuflichen Standards. Logarithmische Auftragung der Mark-Houwink-Beziehung. Aus Achsenabschnitt wird  $K$  und aus der Steigung  $\alpha$  ermittelt. Gilt immer nur für bestimmtes System LM-Polymer-Temperatur.
- L: Was hat  $\alpha$  für Kevlar für ein Wert?**  
I: Über 1
- L: Was hat denn  $\alpha$  sonst für Werte?**  
I: aufgeschrieben: 0,5 für Theta-Bedingungen ... 2 für starre Stäbchen.
- L: Kevlar ist eher bei 2.  
Die Standards für die Eichmessung kann man kaufen. Wie kann man sie denn selber herstellen?**  
I: Über die anionische Polymerisation. Dafür müssen allerdings bestimmte Voraussetzungen (für lebende anionische Poly.) gegeben sein. Falls die nicht erfüllt sind, kann man mit der Saatbettechnik eine Polydispersität von sehr nahe 1 erreichen. Man kann das Polymer oberhalb der Ceiling-Temperatur polymerisieren, so dass nur Oligomere entstehen und dann schnell unter  $T_c$  abkühlen und dort weiterpolymerisieren. So ist ein gleichzeitiger Kettenstart gewährleistet. (Lechner S. 81)
- L: Haben Sie das gelesen? Wissen Sie noch bei welchem Monomer das angewendet wurde?**  
I:  $\alpha$ -Methylstyrol.
- L: Das muss ich mal meine Doktoranten testen lassen, ob das wirklich so funktioniert.  
Wie bekommt man denn sonst eine Polydispersität von 1 hin?**  
I: Mir ist nichts mehr eingefallen.
- L: Sie sind doch Hiwi beim Bill. Was benutzt denn der für Polymere?**  
I: Das hat mich nur verwirrt als weitergebracht. Dachte nur an Precursor-Keramik. Als sie dann was von Biomineralisation erwähnte, kam ich auf die Biopolymere.
- L: Aus was bestehen denn Windeln?**

- I: Aus einem Polymer, das in der Lage ist, das Wasser zu binden. Es muss Gruppen enthalten, die dazu in der Lage sind, wie zum Beispiel eine Säuregruppe und muss vernetzt sein, da es sonst nicht quellen kann.
- L: Wie sieht denn dann so ein Monomer z.B. aus?**
- I: Vinylmonomer mit Carboxylrest.
- L: Wie heißt das Monomer?**
- I: Acrylsäure.
- L: Wie kann man die Wirkung der Wasserbindung erhöhen?**
- I: Bin dann darauf gekommen, dass die Säure geladen als Carboxylat vorliegen muss. Das Ganze ist pH-gesteuert.
- L: Und wie heißt das Material in der Windel?**
- I: Bin nicht drauf gekommen. Es heißt Superabsorber.
- Nachdem die Windelgeschichte im Fach war gings dann wieder recht flüssig weiter.
- L: Wie sehen teilkristalline Polymere aus?**
- I: Faltungs-Kristalle. Mit scharfen, lockeren Falten oder Schaltbrettstruktur.
- L: Was gibt es noch für ein Modell?**
- I: Fransenmicelle.
- L: Wie kann man den Kristallinitätsgrad bestimmen?**
- I: DSC erklärt mit Kurve und Gleichung.
- L: Gibt es noch eine andere Möglichkeit?**
- I: Ja, die Röntgenkleinwinkelstreuung, ähm die Weitwinkelstreuung?
- L: Warum nicht die Kleinwinkelstreuung?**
- I: Damit werden größere Strukturen untersucht z.B. die Überstrukturen. Hab dann erklärt wie WAXS funktioniert mit Diffraktogramm und wie  $w_c$  daraus ermittelt wird.
- L: Wie kann man die Struktur sehen, außer über Röntgenbeugung?**
- I: Mit REM oder TEM.
- L: Wie erreicht man eine 100% kristalline Probe?**
- I: Bei gleichzeitiger Polymerisation und Kristallisation. (Tiecke S. 283 Polymerisation von Trioxan)
- L: So, die Molekulargewichtsbestimmung haben wir noch nicht. Wie kann man die denn bestimmen?**
- I: Wenn man auch an der Molekulargewichtsverteilung interessiert ist mit der GPC. Hab alles dazu erklärt. Mit Messkurve. Hab eine Monomodale Verteilung hingemalt.
- L: Was ist das für eine Verteilung?**
- I: Das wär jetzt eine Flory-Verteilung mit einer Polydispersität von 2. Hab dann noch die anderen Verteilungen Zimm und Poisson hingezeichnet.
- L: Aus was werden Autoreifen hergestellt?**
- I: Vernetztem Kautschuk.
- L: Wie sieht das Monomer aus?**
- I: Isopren. Gibt verschiedene Verknüpfungen. 1,2- 3,4- oder 1,4 Verknüpfung. Hingemalt.
- L: Wie sieht Kautschuk aus?**
- I: 1,4-cis-Isopren.
- E: Wissen Sie wie das 1,4-trans-Isopren heißt?**
- I: Guttapercha.

Wie bei allen bisher ist es eine sehr angenehme Prüfungsatmosphäre. Obwohl ich es ja schon bisschen unfair fand, dass sie die Rahel bei der Notenbesprechung nicht zu mir lassen haben, sondern ins Sekretariat geschickt haben 😊! Um jeglichen Austausch zu vermeiden!

Wünsche allen, die noch müssen viel Erfolg bei der Prüfung und der Vorbereitung!