

6 Appendix

Abbreviations and Symbols

15-Crown-5	crown ether 1,4,7,10,13-pentaoxacyclopentadecane
AE	arylene ethynylene
AFM	atomic force microscopy
CD	circular dichroism
d	doublet (NMR)
DBU	1,8-diazabicyclo[5.4.0]undec-7-ene
DIC	N,N'-diisopropylcarbodiimide
DMAP	4-(N, N'-dimethylamino)pyridine
DMF	dimethylformamide
DP	degree of polymerization
DPTS	4-(N, N'-dimethylamino)pyridinium tosylate
EDC	1-(3-dimethylaminopropyl)-3-ethylcarbodiimide
EI	electron ionization (MS)
ESI	electron spray ionization (MS)
FAB	fast atom bombardment (MS)
g	gram
GPC	gel permeation chromatography
HMDA	1,1,1,3,3,3-hexamethyldisilazane
HOBT	1-hydroxybenzotriazole
HOPG	highly oriented pyrolytic graphite
HPLC	high-performance liquid chromatography
J	coupling constant (NMR)
LAH	lithium aluminum hydride
m	multiplet (NMR)
M	molar
m/z	mass to charge ratio in MS
mL	milliliter
mmol	millimol
M_n	number average molecular weight
<i>m</i> PE, <i>Om</i> PE, <i>Pm</i> PE	<i>meta</i> -phenylene ethynylene, oligo(<i>m</i> PE), poly(<i>m</i> PE)
MS	mass spectroscopy
M_w	weight average molecular weight
NBS	N-bromo succinimide
NMR	nuclear magnetic resonance
OLED	organic light emitting diodes
<i>o</i> PE, <i>Oo</i> PE, <i>Po</i> PE	<i>ortho</i> -phenylene ethynylene, oligo(<i>o</i> PE), poly(<i>o</i> PE)
PDI	polydispersity index
PEG	poly(ethylene glycol)
PO, PPO	propylene oxide, poly(propylene oxide)
<i>p</i> pE, <i>Op</i> PE, <i>Pp</i> PE	<i>para</i> -phenylene ethynylene, oligo(<i>p</i> PE), poly(<i>p</i> PE)
q	quartet (NMR)
RI	refractive index (GPC detector)
r.u.	repeat unit(s)
s	singlet (NMR)
STM	scanning tunnel microscopy
t	triplet (NMR)

TBAF	tetrabutylammonium fluoride
TBAI	tetrabutylammonium iodide
THF	tetrahydrofurane
TLC	thin layer chromatography
TMS	trimethylsilyl
TMSA	trimethylsilyl acetylene
UV	ultraviolet

Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name: Balbo Block, Marco Amaru
Geburtsdatum/-ort: 9. Januar 1976 / Lima (Peru)
Staatsangehörigkeit: deutsch
Familienstand: ledig (keine Kinder)
Email: mbalbo@yahoo.com
Telefon: 0176-6210 9415
Adresse: Buersche Str. 79a, 49084 Osnabrück

Ausbildung:

06/1995 Abitur (Abschlussnote: 1,9)
10/1995 – 07/2002 Studium der Chemie (Diplom) an der Freien Universität Berlin
10/1998 – 08/1999 Auslandsstudium am Institut Químic de Sarrià, Universitat Ramon Llull, Barcelona (Spanien)
01/2002 – 08/2002 Diplomarbeit im Arbeitskreis von Dr. Stefan Hecht an der Freien Universität Berlin: „*Synthese und Charakterisierung von Polysquarainstrukturen*“ (Note: sehr gut)
08/2002 Diplom (Abschlussnote: sehr gut)
10/2002 Beginn der Promotion im Arbeitskreis von Dr. Stefan Hecht an der Freien Universität Berlin, 01/2005 Wechsel mit dem Arbeitskreis zum Max-Planck-Institut für Kohlenforschung in Mülheim a. d. Ruhr

Auszeichnungen:

06/1995 Buchpreis des Fonds der Chemischen Industrie
10/1998 – 08/1999 Erasmus/Socrates-Auslandsstipendium
10/2003 – 09/2005 Promotionsstipendium der Studienstiftung des deutschen Volkes

Lehrtätigkeit:

04/2000 – 03/2001 Tutor, Mathematik I für Chemiker, FU Berlin
11/2002 – 01/2003 Praktikumsleiter, Polymer Synthesis and Characterization (englischsprachiger Kurs), FU Berlin

Publikationen:

- M. Balbo Block, C. Bartel, D. Lentz*, D. Preugschat: "Synthesis of Halogenated Ethenyl Isocyanide Chromium Complexes as Organometallic Precursor Molecules for Ethenyl and Ethenyl Isocyanides" *Chem. Eur. J.* **2001**, 7, 881-893.

- M. A. Balbo Block, A. Khan, S. Hecht*: "Avenues into the Synthesis of Illusive Poly(*m*-phenylene-alt-squaraine)s: Polycondensation of *m*-Phenylenediamines with Squaric Acid Intercepted by Intermediate Semisquaraines of Exceptionally Low Reactivity" *J. Org. Chem.* **2004**, 69, 184-187.
- M. A. Balbo Block, S. Hecht*: "Alternating (Squaraine-Receptor) Sensory Polymers: Modular One-Pot Synthesis and Signal Transduction via Conformationally Controlled Exciton Interaction" *Macromolecules* **2004**, 37, 4761-4769.
- M. A. Balbo Block, C. Kaiser, A. Khan, S. Hecht*: "Discrete Organic Nanotubes Based on a Combination of Covalent and Non-Covalent Approaches" *Top. Curr. Chem.* **2005**, 245, 89-150.
- M. A. Balbo Block, S. Hecht*: "Wrapping Peptide Tubes – Merging Biological Self-Assembly and Polymer Synthesis" *Angew. Chem.* **2005**, 117, 7146-7149.
- M. A. Balbo Block, S. Hecht*: „Influence of Chirality on Conformation and Aggregation Behavior of Poly(propylene oxide)-Poly(phenylene ethynylene) Copolymers“ *Polym. Mater. Sci. Eng.*, **2006**, im Druck.

Vorträge:

- "Controlling Polymer Backbone Conformation – From Sensing to the Construction of Functional Organic Nanotubes", SMARTON Meeting, Spa (Belgien), 06/2003.
- "Folding Polymer Backbones – From Squaraine-containing Sensors to Phenylene Ethynylene-based Organic Nanotubes", 5th Supramolecular Science Students Symposium – Minerva Stiftung, Naurod (Mainz), 04/2003.
- "Faltung in synthetischen Polymeren", 13. Nachwuchswissenschaftler-Symposium Bioorganische Chemie, Hamburg, 09/2004.

Poster:

- A. Khan, M. A. Balbo Block, C. Kaiser, S. Hecht*: "Intramolekulare Vernetzung helical gefalteter Polymerrückgrate: Ein neuer Ansatz zu organischen Nanoröhren definierter Dimension und Funktionalität", Makromolekulares Kolloquium, Freiburg, 2004.
- M. A. Balbo Block, R. S. Stoll, S. Hecht*: "Synthesis and Properties of Squaraine-Containing Polymers ", Makromolekulares Kolloquium, Freiburg, 2005.
- M. A. Balbo Block, S. Hecht*: "Synthese von Poly(propylenoxid)-Poly(phenylenethinylen)-Blockcopolymeren und Einfluß der Chiralität auf die Strukturbildung", Makromolekulares Kolloquium, Freiburg, 2006.

Kurze Zusammenfassung

Es wurde eine Serie von amphiphilen *ortho*-Phenylethylen-Oligomeren vom Tetramer bis zum Hexadecamer, alle mit chiralen Seitenketten ausgestattet, synthetisiert und mittels optischer Spektroskopie charakterisiert, um helikale Faltung und chirale Verstärkung zu untersuchen. Ein neuartiges π -konjugiertes Polymer mit einem *ortho*-alternierend-*para*-Phenylethylen-Rückgrad wurde synthetisiert und spektroskopisch analysiert. Blockcopolymere auf Basis eines hoch isotaktischen und nicht-racemischen Poly(propylenoxid)-Segmentes (PPO) und eines Poly(phenylethylen)-Segmentes – mit entweder *meta*- oder *para*-Verknüpfung – wurden synthetisiert und ihr Verhalten in Lösung in Bezug auf Aggregation und Faltungsverhalten untersucht. Schließlich wurden Pfropfcopolymere bestehend aus einem *meta*-Phenylethylen-Rückgrad und PPO-Seitenketten synthetisiert und in Bezug auf helikale Faltung analysiert.

Short Summary

A series of amphiphilic *ortho*-phenylene ethynylene oligomers from a tetramer to a hexadecamer, all carrying chiral side chains, has been synthesized and characterized by optical spectroscopy to reveal helical folding and chiral amplification. A novel π -conjugated polymer based on an *ortho*-alternating-*para*-phenylene ethynylene backbone was designed, successfully synthesized, and spectroscopically analyzed. Block copolymers containing a highly isotactic and non-racemic poly(propylene oxide) (PPO) segment and a poly(phenylene ethynylene) segment – with either *meta*- or *para*-connectivity – were synthesized and their solution properties were analyzed in extensive spectroscopic studies to elucidate aggregation and folding behavior. Finally, graft copolymers based on a *meta*-phenylene ethynylene backbone and PPO side chains were synthesized and analyzed in terms of helical folding.

Versicherung

Hiermit versichere ich, Marco Amaru Balbo Block, geboren am 9. Januar 1976 in Lima/Peru, die vorliegende Arbeit selbständig und nur mit Hilfe der zulässigen und angegebenen Mittel verfasst zu haben.