MORPHOLOGICAL STUDY OF ELECTROSPUN POLYBENZOXAZINE BLENDED WITH POLYETHYLENE OXIDE

Phitchaporn Sukcharoen

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
The Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University
in Academic Partnership with
The University of Michigan, The University of Oklahoma,
and Case Western Reserve University
2011

Thesis Title:	Morphological Study of Electrospun Polybenzoxazine Blended with Poly(ethylene oxide)
By:	Phitchaporn Sukcharoen
Program:	Polymer Science
Thesis Advisors:	Asst. Prof. Thanyalak Chaisuwan
	Assoc. Prof. Sujitra Wongkasemjit

Accepted by the Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University, in partial fulfilment of the requirements for the Degree of Master of Science.

..... College Dean

(Asst. Prof. Pomthong Malakul)

Thesis Committee:

.....

(Asst. Prof. Thanyalak Chaisuwan)

.....

(Assoc. Prof. Sujitra Wongkasemjit)

.....

(Asst. Prof. Manit Nithitanakul)

.....

(Asst. Prof. Bussarin Ksapabutr)

ABSTRACT

5272022063: Polymer Science Program
Phitchaporn Sukcharoen: Morphological Study of Electrospun Polybenzoxazine Blended with Poly(ethylene oxide).
Thesis Advisors: Asst. Prof. Thanyalak Chaisuwan and Assoc. Prof. Sujitra Wongkasemjit 54 pp.
Keywords: Electrospinning/ Polybenzoxazine/ Poly(ethylene oxide)/ Nanofibers

In this work, polybenzoxazine (PBZ) based electrospun nanofibers were fabricated with the help of poly(ethylene oxide) (PEO) by electrospinning technique. The influence of PEO on the electrospinnability of the BZ solution, the effects of spinning voltage and collecting distance from the tip to the target, on the morphological appearance and average diameter of the as-spun PBZ/PEO blended fibers were investigated. The FE-SEM micrograph showed that for a 6/4 weight ratio of BZ solution to PEO solution, the PEO can enhance the electrospinnability of the BZ solution. The spinning voltage and collecting distance of 4 kV and 25 cm were used, respectively. The diameter of electrospun PBZ/PEO blended fibers was in a range of 600 nm to 1μm, with a generally uniform thickness along the fiber and high aspect ratio.

บทคัดย่อ

พิชชาภรณ์ สุขเจริญ : การศึกษาสมบัติทางสัณฐานของเส้นใยพอลิเบนซอกซาซีนผสานกับพอลิเอทิลีนออกไซด์ (Morphological Study of Electrospun Polybenzoxazine Blended with Poly(ethylene oxide) อ.ที่ปรึกษา : ผศ. ดร. ธัญญลักษณ์ ฉายสุวรรณ์ และ รศ. ดร.สุจิตรา วงศ์เกษมจิตต์ 54 หน้า

ในงานวิจัยนี้ผลิตพอลิเบนซอกซาซีนเส้นใยนาโนไฟเบอร์โดยการเติมพอลิเอทิลีนออกไซด์ด้วยเครื่องปั่นเส้นใยนาโนด้วยไฟฟ้าสถิตย์ โดยศึกษาอิทธิพลของพอลิเอทิลีนออกไซด์ที่มีผลต่อความสามารถในการปั่นเป็นเส้นใยนาโนไฟเบอร์ของสารละลายเบนซอกซาซีน อิทธิพลของความต่างศักย์ไฟฟ้าและระยะห่างระหว่างหัวเข็มกับแหล่งเก็บเส้นใย ที่มีผลต่อลักษณะสัณฐานและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโดยเฉลี่ยของเส้นใยพอลิเบนซอกซาซีนผสานกับพอลิเอทิลีนออกไซด์ ภาพที่ศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดชนิด field-emission พบว่าการผสานของสารละลายเบนซอกซาซีนกับสารละลายพอลิเอทิลีนออกไซด์ที่อัตราส่วน 6/4 พอลิเอทิลีนออกไซด์ช่วยเพิ่มความสามารถในการปั่นเป็นเส้นใยนาโนไฟเบอร์ของสารละลายเบนซอกซาซีน โดยใช้ความต่างศักย์ไฟฟ้า 4 กิโลโวลต์ และระยะห่างระหว่างหัวเข็มกับแหล่งเก็บเส้นใยเป็น 25 เซนติเมตร เส้นใยพอลิเบนซอกซาซีนผสานกับพอลิเอทิลีนออกไซด์มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ในช่วง 600 นาโนเมตร ถึง 1 ไมโครเมตร มีความสม่ำเสมอตลอดทั้งเส้นใยและมีอัตราส่วนลักษณะสูง (aspect ratio)

ACKNOWLEDGEMENTS

The author would like to thank Assistant Professor Thanyalak Chaisuwan, her advisor and Associate Professor Sujitra Wongkasemjit, her co-advisor, who do not only originated this work, but also gave her continuous support, good suggestion, intensive recommendation and for her help, patience, encouragement they have shown during her one year in their research group.

She wishes to thank her thesis committee Assistant Professor Manit Nithitanakul and Assistant Professor Bussarin Ksapabutr for their suggestions and invaluable guidance.

Special thanks are to all the Petroleum and Petrochemical College's professors who have given valuable knowledge to her at PPC and to the college staff who willingly gave support and encouragement.

This thesis work is funded by the Petroleum and Petrochemical College; and the National Center of Excellence for Petroleum, Petrochemical and Advanced Materials, Thailand.

Her thanks are also to all her seniors and her friends for their helps, good suggestion, friendship and all the good memories.

Last, but not least, she thanks her family for given her life, for educating her and unconditional support to pursue her interests and also for their love and encouragement.

TABLE OF CONTENTS

CHAPTER **PAGE**

CHAPTER **PAGE**

LIST OF TABLES

LIST OF FIGURES

LIST OF FIGURES

LIST OF FIGURES