STUDY ON THE BENZOXAZINE MONOMERS AND THEIR APPLICATION FOR ION EXTRACTION MATERIAL

Ms. Suttinun Phongtamrug

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment 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
1998

ISBN 974-638-444-9

Thesis Title	:	Study on the benzoxazine monomers and their application for ion extraction material
By	:	Ms. Suttinun Phongtamrug
Program	:	Polymer Science
Thesis Advisors	:	Prof. Hatsuo Ishida
		Dr. Suwabun Chirachanchai

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

..... Director of the College
(Prof. Somchai Osuwan)

Thesis Committee

.....
(Prof. Hatsuo Ishida)

.....
(Dr. Suwabun Chirachanchai)

.....
(Dr. Ratana Rujiravanit)

บทคัดย่อ

สุทธินันท์ พงษ์ธรรมรักษ์ : การศึกษาเบนซอกซาซีนมอนอเมอร์และการประยุกต์สำหรับการเป็นวัสดุจำแนกไอออน (Study on the Benzoxazine Monomers and Their Application for Ion Extraction Material) อ.ที่ปรึกษา : ศ. ฮัทสุโอะ อิชิดะ (Prof. Hatsuo Ishida) และ ดร. สุวบุญ จิรชาญชัย 42 หน้า ISBN 974-638-444-9

อนุพันธ์ของเบนซอกซาซีนสามประเภท ได้แก่ 3-เมธิล-3,4-ไดไฮโดร-6,8-ไดเมธิล-2เอช-1,3-เบนซอกซาซีน (3-methyl-3,4-dihydro-6,8-dimethyl-2H-1,3-benzoxazine, Bm1) 3-เมธิล-3,4-ไดไฮโดร-6-เมธิล-8-โบรโม-2เอช-1,3-เบนซอกซาซีน (3-methyl-3,4-dihydro-6-methyl-8-bromo-2H-1,3-benzoxazine, Bm2) และ 3-เมธิล-3,4-ไดไฮโดร-6-เมธิล-2เอช-1,3-เบนซอกซาซีน (3-methyl-3,4-dihydro-6-methyl-2H-1,3-benzoxazine, Bm3) ซึ่งมีหมู่ฟังก์ชั่นต่างกันที่ตำแหน่งออโท (ortho) ของวงเบนซีน ได้ถูกสังเคราะห์ขึ้นและวิเคราะห์ด้วยโปรตอนนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ (^{1}H-NMR) คาร์บอนนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ (^{13}C-NMR) และฟูเรียร์ทรานฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรสโคปี (FT-IR) การศึกษาสมบัติของสารประกอบหลัก-รอง (Host-guest compound) โดยการจำแนกไอออน พบว่า Bm1 ซึ่งเป็นเบนซอกซาซีนที่มีหมู่เมธิลที่ตำแหน่งออโท มีการจับไอออนสูงกว่า Bm3 ซึ่งไม่มีหมู่ฟังก์ชั่นใด ๆ ที่ตำแหน่งนั้น อันเป็นผลกระทบของสเตอริก (Steric effect) โดยที่โมเลกุลเบนซอกซาซีนประเภท Bm1 มีการจัดเรียงกลุ่มของโมเลกุล (Molecular assembly) แบบหลวม (flexible) ในขณะที่โมเลกุลของเบนซอกซาซีนประเภท Bm3 มีการจัดเรียงแบบแน่น (rigid) จึงทำให้เกิดความแตกต่างในการรับไอออน

ABSTRACT

962013 : POLYMER SCIENCE PROGRAM

KEYWORDS: Benzoxazine monomer/ Ion extraction / Inclusion properties / Structurally controlled benzoxazine derivatives

Suttinun Phongtamrug : Study on the benzoxazine monomers and their application for ion extraction material. Thesis Advisors : Prof. Hatsuo Ishida and Dr. Suwabun Chirachanchai, 42 pp. ISBN 974-638-444-9

Structurally controlled benzoxazine derivatives, i.e., 3-methyl-3,4-dihydro-6,8-dimethyl-2H-1,3-benzoxazine (Bm1), 3-methyl-3,4-dihydro-6-methyl-8-bromo-2H-1,3-benzoxazine (Bm2) and 3-methyl-3,4-dihydro-6-methyl-2H-1,3-benzoxazine (Bm3) with different functional group at ortho position on the phenol ring were successfully prepared as determined from ^{1}H-NMR, ^{13}C-NMR, FTIR spectra as well as elemental analysis. Bm1, which has the bulky group of methyl at ortho position, gives higher ion extraction percentage than Bm3, which has no functional group at ortho position. In the case of Bm1, the steric effect of benzoxazine structure leads to the loosely packed molecular assembly which induces the higher ion affinity.

ACKNOWLEDGMENTS

The author would like to give special thanks to her U.S. advisor, Prof. Hatsuo Ishida who gave some recommendation on the research. She is also deeply indebted to her Thai advisor, Dr. Suwabun Chirachanchai, who not only originated this thesis work, but also gave her intensive suggestion, invaluable guidance, constructive advice and vital help throughout this research work.

She greatly appreciates all professors who have tendered invaluable knowledge to her at the Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University. It is also a great pleasure to thank the National Research Council of Thailand (NRCT) for partially funding this research.

She would like to express her thanks to Asst. Prof. Sujitra Wongkasemjit, not only for her help in the use of Mass Spectroscopy, but also her precious suggestion in synthesis part.

She wishes to extend her appreciation to Assoc. Prof. Hiromori Tsutsumi from Department of Applied Chemistry & Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Yamaguchi University for NMR measurement. She also thanks the National Metal and Material Technology Center (MTEC) for running NMR for characterization.

In addition, she would like to thank the entire college members, staff, and all her best friends at the Petroleum and Petrochemical College who gave her warm supports throughout this research.

Finally, sincerest appreciation is to her family for their love, understanding and financial support her education.

TABLE OF CONTENTS

CHAPTER **PAGE**

CHAPTER **PAGE**

LIST OF TABLES

LIST OF FIGURES

FIGURE **PAGE**

LIST OF SCHEMES