SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF ALUMATRANE COMPLEXES DIRECTLY FROM $Al(OH)_3$ AND TRIETHANOLAMINE

Ms. Piyanun Boonprasert

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 974-638-515-1

Thesis Title	:	Synthesis and Characterization of Alumatrane Complexes Directly from $Al(OH)_3$ and Triethanolamine
By	:	Ms. Piyanun Boonprasert
Program	:	Polymer Science
Thesis Advisors	:	Prof. Alexander M. Jamieson Assoc. Prof. Anuvat Sirivat Asst. Prof. Sujitra Wongkasemjit

---

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. Alexander M. Jamieson)

.....
(Assoc. Prof. Anuvat Sirivat)

.....
(Asst. Prof. Sujitra Wongkasemjit)

ABSTRACT

##962007 : POLYMER SCIENCE PROGRAM

KEY WORDS : Alumatrane complexes / The oxide one pot synthesis / Viscosity / Dynamic light scattering

Piyanun Boonprasert : Synthesis and Characterization of Alumatrane Complexes Directly from $Al(OH)_3$ and Triethanolamine. Thesis Advisors : Prof. Alexander M. Jamieson , Assoc. Prof. Anuvat Sirivat, and Asst. Prof. Sujitra Wongkasemjit, 124 pp. ISBN 974-638-515-1

Alumatranes can be prepared via several routes. The starting materials of all alumatrane synthesis routes are expensive and the multistep alumatrane obtained. *Laine (1992)* developed an inexpensive method of converting aluminum into polymeric precursors. In this work, the one step synthesis of alumatrane via the reaction of aluminum hydroxide, $Al(OH)_3$, and triethanolamine, $N(CH_2CH_2OH)_3$, was studied. The reaction was carried out in excess of ethylene glycol which was used as the solvent. The products were characterized by TGA, FTIR , viscosity measurement and light scattering technique in order to investigate the properties of the product in dilute solutions. Effects of TEA concentration, reaction temperature, reaction time and catalysis TETA concentration were studied. Both intrinsic viscosity and hydrodynamic radius increase with catalysis TETA concentration. From the viscosity and light scattering measurements, we found that ethylene glycol is a poor solvent for the alumatrane complexes synthesized.

บทคัดย่อ

ปิยนันท์ บุญประเสริฐ : การสังเคราะห์และการหาลักษณะเฉพาะของสารประกอบอลูมาเทรนโดยตรงจากอลูมิเนียมไฮดรอกไซด์และไตรเอธานอลอะมีน (Synthesis and Characterization of Alumatrane Complexes Directly from Alminum Hydroxide and Triethanolamine) อ.ที่ปรึกษา : รศ. ดร. อนุวัฒน์ ศิริวัฒน์, ผศ. ดร. สุจิตรา วงศ์เกษมจิตต์ และ ศ. ดร. อเล็กซานเดอร์ เอ็ม จิมมีสัน 124 หน้า ISBN 974-638-515-1

สารประกอบอลูมาเทรนสามารถเตรียมได้หลายทาง สารเริ่มต้นของการสังเคราะห์สารประกอบอลูมาเทรนโดยวิธีต่างๆมีราคาแพง และเป็นการสังเคราะห์หลายขั้นตอน *เลน (1992)* ได้พัฒนาวิธีเปลี่ยนสารประกอบโลหะออกไซด์ชื่ออลูมินัมในราคาไม่แพงให้เป็นสารเริ่มต้นทางพอลิเมอร์ ในงานวิจัยครั้งนี้ การสังเคราะห์อลูมาเทรนโดยปฏิกิริยาขั้นตอนเดียวโดยอลูมิเนียมไฮดรอกไซด์, $Al(OH)_3$, และไตรเอธานอลอะมีน, $N(CH_2CH_2OH)_3$, ได้ถูกศึกษาปฏิกิริยาดำเนินโดยใช้เอธิลีนไกลคอลเป็นตัวทำละลาย ผลิตภัณฑ์ที่ได้นำมาหาลักษณะเฉพาะโดย TGA, FTIR, การวัดความหนืด และเทคนิคการกระจายแสงได้ถูกนำมาศึกษาสมบัติของผลิตภัณฑ์ในสารละลายเจือจาง ผลกระทบของความเข้มข้นของ TEA, อุณหภูมิในการทำปฏิกิริยา, เวลาในการทำปฏิกิริยา และความเข้มข้นของตัวเร่งปฏิกิริยา TETA ได้ถูกนำมาศึกษาความหนืดและรัศมีไฮโดรไดนามิคส์เพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของตัวเร่งปฏิกิริยา TETA จากการวัดความหนืดและการวัดการกระจายแสง พบว่าเอทธิลีนไกลคอลเป็นตัวทำละลายที่ไม่ดีสำหรับการสังเคราะห์สารประกอบอลูมาเทรน

ACKNOWLEDGMENTS

This thesis would never have been completed without the help and support of many people and organizers who are gratefully acknowledged here. The author would like to express appreciation to all the professors and staff who gave me the valuable knowledge at The Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University, especially in the Polymer Science Program.

I would like to express any sincere gratitude my research advisor, Prof. Alexander M. Jamieson of Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio, USA. for his in valuable suggestions and who originated this thesis work. I deeply appreciated the help of Assoc. Prof. Anuvat Sirivat and Asst. Prof. Sujitra Wongkasemjit, her co-advisors, not only for their close supervision, constructive criticisms, suggestions, and proof-reading, but also for their help in working through this thesis project. My thanks are also extended to all of my friends for their encouragement. I wishes to thank all of college staff who provided research facilities.

Morover, I would like to express my deep gratitude to my family for their understanding, love and generous encouragements. Finally I would like to thank my parents for their financial support throughout my study.

TABLE OF CONTENTS

CHAPTER PAGE

CHAPTER **PAGE**

LIST OF TABLES

LIST OF FIGURES

FIGURE **PAGE**

FIGURE **PAGE**

FIGURE **PAGE**

FIGURE **PAGE**

LIST OF SCHEMES