A STUDY OF THE VOLUMETRIC PROPERTY OF SPIROSILICATE AND SYNTHESIZED AMINOSPIROSILICATE DERIVATIVES

Ms. Varangkana Jitchum

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
2000

ISBN 974-334-197-8

Thesis title	:	A Study of the Volumetric Property of Spirosilicate and Synthesized Aminospirosilicate Derivatives
By	:	Ms.Varangkana Jitchum
Program	:	Polymer Science
Thesis Advisors	:	Prof. Hatsuo Ishida
		Assoc. 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.

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

Thesis Committee:

.....
(Prof. Hatsuo Ishida)

.....
(Assoc. Prof. Sujitra Wongkasemjit)

.....
(Dr. Rathanawan Magaraphan)

ABSTRACT

4172031063 : POLYMER SCIENCE PROGRAM
KEYWORD : Spirosilicate/ Aminospirosilicate/ Volumetric property/ Shrinkage/ Hydrogen bonding
Varangkana Jitchum: A Study of the Volumetric Property of Spirosilicate and Synthesized Aminospirosilicate Derivatives. Thesis Advisors: Prof. Hatsuo Ishida and Assoc. Prof. Sujitra Wongkasemjit, 52 pp. ISBN 974-334-197-8

Idealistic materials used in many applications should have dimensional stability. However almost thermosets are cured with high shrinkage. The newly synthesized spirosilicate and new aminospirosilicate derivatives were studied their volumetric properties by curing without catalyst and measuring the change of density in the cured resins as compared to their corresponding monomers. It was found that all spirosilicates showed little volumetric shrinkage. It is due to the intermolecular hydrogen bonding in the system, resulting in packing of polymer chains.

บทคัดย่อ

วรางคณา จิตตชุ่ม : การศึกษาสมบัติทางด้านการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของสารสไปโรซิลิเกต และอนุพันธ์ตัวใหม่ของสารอะมิโนสไปโรซิลิเกต (A Study of the Volumetric Property of Spirosilicate and Synthesized Aminospirosilicate Derivatives) อ. ที่ปรึกษา : ศ. ดร. ฮัดสุโอะ อิชิดะ และ รศ. ดร. สุจิตรา วงศ์เกษมจิตต์ 52 หน้า ISBN 974-334-197-8

วัสดุที่นำมาใช้งานด้านต่างๆนั้น สมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งที่พึงต้องมี คือการคงรูปร่างได้ตลอดการใช้งาน แต่วัสดุที่เรียกว่าเทอร์โมเซตส่วนใหญ่นั้นมักจะเกิดการหดตัวอย่างมากในขณะขึ้นรูป ในการทดลองครั้งนี้ได้ทำการศึกษาถึงสมบัติการเปลี่ยนแปลงทางด้านปริมาตรของสารสังเคราะห์ขึ้นใหม่ที่เรียกว่าสไปโรซิลิเกตและอนุพันธ์ของสารอะมิโนสไปโรซิลิเกต โดยปราศจากการใช้ตัวเร่งในการเกิดปฏิกริยาพอลิเมอไรเซชั่น การศึกษาสมบัติด้านนี้กระทำได้โดยการวัดการเปลี่ยนแปลงของความหนาแน่นของสารที่พอลิเมอไรซ์แล้ว เพื่อเปรียบเทียบกับสารตั้งต้น จากการทดลองพบว่าสารสไปโรซิลิเกตทุกตัวมีการหดตัวเพียงเล็กน้อย ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่ามีการเกิดพันธะไฮโดรเจนระหว่างโมเลกุลในโครงสร้างของสาร ทำให้เกิดการซ้อนทับกันของสายพอลิเมอร์ได้ดีมีผลทำให้มีการหดตัวเกิดขึ้น

ACKNOWLEDGEMENTS

This acknowledgement is gratefully made to all professors who so efficiently taught her at Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University, especially in Polymer Science Program. She also thanks the Royal Thai Government in giving her the scholarship to study her Master degree.

The author greatly appreciates the help of her research advisor, Prof. Hatsuo Ishida who originated this thesis. She is deeply indebted to Thai advisor, Assoc. Prof. Sujitra Wongkasemjit who not only provided intensive counseling, constructive criticism, suggestions and proofread this manuscript, but also motivated her to complete her thesis work.

She would like to give sincere thank to Dr. Somchai Pengpreecha, Mr. Prapas Khorphueng and Miss Daranee Charoensuk, the department of Chemistry, Chulalongkorn University, Mrs. Wanna Sririnnuth from the Science and Technological Research Equipment Center and Ph.D. Organic student at Mahidol University for running Nuclear Magnetic Resonance.

Moreover, she would like to thank her parents and friends, for their love, understanding, encouragement and limitless sacrifice and advice. They have caused the author to concentrate on her future and have been a constant source of inspiration.

TABLE OF CONTENTS

LIST OF TABLES

TABLE **PAGE**

LIST OF FIGURES

FIGURE **PAGE**

ABBREVIATIONS

C2	Spirosilicate product (having two carbons)
C3	Aminospirosilicate product (having three carbons)
C4	Aminospirosilicate product (having four carbons)
EG	Ethylene Glycol
TETA	Triethylenetetramine