# Effects of Sizing Agents on Silanol Condensation of Silane in Solution

**Ms. Pachreeya Kulanuch**

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
1996

ISBN974-633-593-6

| | | |
|---|---|---|
| **Thesis Title** | : | Effects of Sizing Agents on the Silanol Condensation of Silane in Solution |
| **By** | : | Ms. Pachreeya Kulanuch |
| **Program** | : | Polymer Science |
| **Thesis Advisors** | : | 1. Prof. Hatsuo Ishida<br>2. Dr. Nantaya Yanumet |

---

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. Nantaya Yanumet)

.....
(Dr. Suwabun Chirachanchai)

# ABSTRACT

##942005 : MAJOR POLYMER SCIENCE

KEY WORDS : SILANE, SIZING AGENT, SILANOL CONDENSATION

PACHREEYA KULANUCH: EFFECTS OF SIZING AGENTS ON SILANOL CONDENSATION OF SILANE IN SOLUTION. THESIS ADVISORS : PROF.HATSUO ISHIDA AND DR. NANTAYA YANUMET, 40 PP. ISBN 974-633-593-6

In the production of fiber glass in industry, silane coupling agent is not the only ingredient which is applied onto the glass fiber surface. There are other agents which are also treated on the glass fiber surface to provide additional properties such as fiber protection, lubrication, antistatic properties and so on. These sizing agents are expected to have an effect on the silanol condensation of silane. Fourior transform infrared spectroscopy (FTIR) and gel permeation chromatography (GPC) have been used to investigate the role of sizing agents on the silanol condensation. It was found that each type of sizing agents affects the condensation by different means depending on the interactions between silane and each type of sizing agents.

# บทคัดย่อ

พัชรียา กุลานุช: ผลกระทบของสารเติมแต่งต่อปฏิกิริยาควบแน่นของสารคู่จับไซเลนในสารละลาย ( Effects of Sizing Agents on Silanol Condensation of Silane in Solution ) อาจารย์ที่ปรึกษา: ศ. ดร. ฮัทสุโอะ อิชิดะ (Professor Hatsuo Ishida), และ ดร. นันทยา ยานุเมศ, 40 หน้า ISBN 974-633-593-6

ในอุตสาหกรรมการผลิตใยแก้ว สารคู่จับไซเลนไม่ใช่สารชนิดเดียวที่ใช้เคลือบไปบนผิวของใยแก้ว แต่ยังมีสารเติมแต่งชนิดอื่นๆ ที่ใช้เคลือบบนผิวของใยแก้วเพื่อเพิ่มคุณสมบัติบางชนิด เช่น เพื่อปกป้องพื้นผิว, หล่อลื่นพื้นผิวและป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ที่เกิดขึ้นบนพื้นผิว สารเติมแต่งเหล่านี้มีผลกระทบต่อปฏิกิริยาควบแน่นของสารคู่จับไซเลน

ในการวิจัยนี้ได้มีการศึกษาบทบาทของสารเติมแต่งที่มีผลกระทบต่อปฏิกิริยาควบแน่นของสารคู่จับไซเลนโดยใช้ฟูเรียร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรดสเปคโตรสโคปีและเจลเพอมีเอชั่นโครมาโตกราฟฟี ผลการศึกษาพบว่าสารเติมแต่งแต่ละชนิดมีผลกระทบต่อปฏิกิริยาควบแน่นของสารคู่จับไซเลนด้วยกลไกที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับอันตรกิริยาที่เกิดขึ้นระหว่างสารเติมแต่งชนิดนั้นกับสารคู่จับไซเลน

# ACKNOWLEDGMENTS

The author would like to dedicate this thesis and express her grateful thanks to Prof. Hatsuo Ishida, her advisor, who originated this thesis. Without his supervision, kind suggestion and constant guidance, this work would not be successful.

Similarly, she would like to thank Dr. Nantaya Yanumet, her co-advisor, for her bounty and help.

Moreover, she would like to express her thanks to the graduate students in Prof. Ishida's group at Case Western Reserve University for their special help all the time she was there.

The author is also indebted to The Petroleum Authority of Thailand and USAID for their financial supports.

Finally, she would like to pass her gratitude to her parents and sister for their love and understanding. Additionally, she would like to thank Mr. Manasade Ngawhirunpat and Ms. Kasinee Hemvichian for their help and encouragement.

# TABLE OF CONTENTS

**CHAPTER** **PAGE**

**CHAPTER** **PAGE**

**CHAPTER** **PAGE**

# LIST OF TABLES

# LIST OF FIGURES

**FIGURE** **PAGE**

**FIGURE** **PAGE**