

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RSA/02/2543

ชื่อโครงการ : “การศึกษาวิธีการสังเคราะห์ และสมบัติของสไปโรซิลิเคท/เบนซอกซาซีนเรซิน”

ชื่อนักวิจัย : นางสาวจิตรา วงศ์เกษมจิตต์
วิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address : dsujitra@chula.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 3 ปี

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ การศึกษาวิธีการสังเคราะห์ และสมบัติของสไปโรซิลิเคท/เบนซอกซาซีนเรซิน เพื่อหวังว่าจะนำไปใช้แทนฟีนอลิกเรซินที่กำลังจะขาดตลาด ซึ่งฟีนอลิกเรซินมีข้อเสียทางด้านการหดตัวของเรซินหลังจากผ่านกระบวนการให้ความร้อนสูง ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงเริ่มจากการสังเคราะห์สารประกอบสไปโรซิลิเคท และอนุพันธ์ของสารประกอบสไปโรซิลิเคท หลังจากตรวจสอบโครงสร้างของสารประกอบสไปโรซิลิเคทที่สังเคราะห์ได้ ขั้นตอนต่อไป คือ การสังเคราะห์พอลิสไปโรซิลิเคทจากสารประกอบสไปโรซิลิเคท เพื่อศึกษาสมบัติการหดตัวของสารประกอบสไปโรซิลิเคท ซึ่งพบว่า สารประกอบสไปโรซิลิเคทเหล่านี้ มีสมบัติการหดตัวน้อยมาก ขณะที่สมบัติการหดตัวของสารประกอบเบนซอกซาซีนก็น้อยมากเช่นกัน โดยกลุ่มของ Ishida ได้ทำการศึกษาไว้แล้ว เพราะฉะนั้น เมื่อนำโคโมโนเมอร์ไปทำให้เป็นเรซิน สมบัติการหดตัวของเรซินน่าจะให้ผลออกมาดี ขั้นตอนที่สำคัญ คือ การสังเคราะห์โคโมโนเมอร์สไปโรซิลิเคท/เบนซอกซาซีน โดยใช้อนุพันธ์ของสารประกอบสไปโรซิลิเคทที่มีหมู่ฟังก์ชันอะมิโน ประโยชน์ของหมู่ฟังก์ชันอะมิโน เป็นการสังเคราะห์ส่วนของเบนซอกซาซีน โดยทำปฏิกิริยากับฟอร์มัลดีไฮด์ และฟีนอลผ่านกระบวนการทางเคมีที่เรียกว่า Mannich Reaction แต่ผลการทดลองในขั้นตอนนี้ ไม่สำเร็จดังที่หวังไว้ เนื่องจากการแตกของวงแหวนในส่วนของสไปโรซิลิเคท หรือส่วนของเบนซอกซาซีนก่อนที่จะได้โคโมโนเมอร์ออกมา

งานวิจัยอีกส่วนหนึ่งที่ได้กระทำ คือ การนำสารประกอบสไปโรซิลิเคทไปใช้ในการสังเคราะห์ซิลิกาให้มีพื้นที่ผิวสูง และจากผลการศึกษา พบว่า สารประกอบสไปโรซิลิเคทเหมาะที่จะนำไปเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ซิลิกาให้มีพื้นที่ผิวสูงได้ โดยผ่านกระบวนการโซล-เจล

คำหลัก : การสังเคราะห์ สไปโรซิลิเคท การหดตัวใกล้ศูนย์ กระบวนการโซล-เจล เบนซอกซาซีน

Abstract

Project Code : RSA/02/2543

Project Title : "Study of Synthetic Method and Properties of Spirosilicate/Benzoxazine Resin"

Investigator : Ms. Sujitra Wongkasemjit

The Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University

E-mail Address : dsujitra@chula.ac.th

Project Period : 3 Years

The objective of this research work is to study the synthetic method and properties of spirosilicate/benzoxazine resin to hopefully be able to replace the shortcoming phenolic resin having a disadvantage of shrinkage after curing. Therefore, this work was started with the synthesis of spirosilicate compounds followed by their structural identification. Next step is to synthesize polyspirosilicate to study its volumetric property. It was found that those synthesized spirosilicate compounds gave near-zero shrinkage values. With near-zero shrinkage benzoxazine studied by Ishida and coworker, spirosilicate/benzoxazine comonomer is expected to result in near-zero shrinkage after curing, as well. The important step of this research work is to synthesize the spirosilicate/benzoxazine comonomer using the corresponding spirosilicate derivative containing the amino group. The use of this amino group is for benzoxazine synthesis with formaldehyde and phenol via the Mannich Reaction. However, the result did not show the expected comonomer product. Instead, either spirosilicate or benzoxazine ring was broken before reaching the final comonomer product.

Another research work was done under this fund was to apply synthesized spirosilicates in the synthesis of high surface area silica, and the result was found to be very satisfying. High surface area silica was obtained via sol-gel process.

Key words : Synthesis, Spirosilicate, Near-Zero Shrinkage, Sol-gel process, Benzoxazine