

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์การเตรียมแก้วบอโรซิลิเกตโดยใช้ซิลิกาอสังฐานจากเถ้า
แกลบข้าว**ผู้เขียน**

นางสาว ชวลี วงศ์ไชย

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมีอุตสาหกรรม)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ. ดร. อภินันท์ นันทิยา

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาการเตรียมแก้วบอโรซิลิเกตจากอสังฐานซิลิกา โดยทำการศึกษาผลของขนาดอนุภาคระดับไมโครเมตร และระดับนาโนเมตรที่มีผลต่อการหลอมของแก้วบอโรซิลิเกต และศึกษาผลของตัวช่วยหลอมและตัวตัวเติมที่สามารถลดค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องด้วยความร้อนของแก้วบอโรซิลิเกต ซิลิกาที่สกัดได้จากเถ้าแกลบมีปริมาณ 92.67 เปอร์เซ็นต์ มีลักษณะโครงสร้างแบบอสังฐาน ขนาดอนุภาคเฉลี่ยและพื้นที่ผิวจำเพาะของอนุภาคระดับไมโครเมตร และนาโนเมตรมีค่า 20.40 ไมโครเมตร และ 10 นาโนเมตร 245.3 และ 656 ตารางเมตรต่อกรัมตามลำดับ จากนั้นทำการผสมสูตรแก้วบอโรซิลิเกตโดยใช้ตัวช่วยหลอม คือ โซเดียมคาร์บอเนต และตัวเติมอะลูมินา ทำการหลอมที่อุณหภูมิ 1400 องศาเซลเซียส จากนั้นอบอ่อนที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส แล้วทิ้งให้เย็นตัวลงในเตา จากผลการทดลองพบว่าอสังฐานซิลิกาสังเคราะห์ได้จากเถ้าแกลบข้าวที่มีอนุภาคระดับนาโนเมตร มีอุณหภูมิการหลอมตัวของแก้วบอโรซิลิเกตต่ำกว่าอนุภาคระดับไมโครเมตร ส่วนผสมที่ดีที่สุดของแก้วบอโรซิลิเกตคือ อสังฐานซิลิกาที่มีอนุภาคระดับไมโครเมตร 56.83 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก กรดบอริก 30.78 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก โซเดียมคาร์บอเนต 10.80 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และอะลูมินา 1.57 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก การไหลตัวเมื่อหลอมของอนุภาค อสังฐานซิลิกาในระดับไมโครเมตรและระดับนาโนเมตร พบว่ามีระยะทางการไหล 6.8 เซนติเมตร 7.4 เซนติเมตร ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องด้วยความร้อนของแก้วบอโรซิลิเกต พบว่าเมื่อปริมาณของ

โซเดียมคาร์บอเนต ซึ่งเป็นตัวช่วยหลอมลดลงจะส่งผลให้ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องด้วยความร้อนของแก้วลดลง ในทางตรงกันข้ามผลเมื่อเพิ่มปริมาณของอะลูมินาจะมีความเป็นไปได้ที่จะส่งผลให้ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวเนื่องด้วยความร้อนมีค่าสูงขึ้น



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Preparation of Borosilicate Glasses Using Amorphous Silica from Rice Husk Ash
Author	Miss Chawalee Wongchai
Degree	Master of Science (Industrial Chemistry)
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Apinon Nuntiya

ABSTRACT

The purpose of this research was to study the preparation of borosilicate glass from amorphous silica. The effects of micro particle and nano particle on the melting of the borosilicate glass were studied. Moreover, fluxing agent and additive which can reduce the coefficient of thermal expansion of borosilicate glass were studied. Silica content which was extracted from rice husk ash was 92.67 percent and showed the amorphous phase. The average particle size and specific surface area of micro and nano particles were found to be to 20.40 nm, 10 nm, $245.3 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ and $656 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$, respectively. Subsequently, borosilicate glass mixtures were formulated using sodium carbonate as fluxing agent and alumina as additive. The mixtures were melted at 1400°C and then annealed at 550°C and left it cooled in the oven. From the experimental results found that amorphous nano silica particle from rice husk ash gave lower melting point of borosilicate glass than micro silica particle. The optimum composition of borosilicate glass was amorphous micro silica 56.83 wt %, boric acid 30.78 wt %, sodium carbonate 10.80 wt % and alumina 1.57 wt %. The melt flow distances of micro and nano particles of amorphous silica were 6.8 cm and 7.4 cm, respectively. The results of thermal expansion coefficient of borosilicate glasses were found that the decreasing of sodium carbonate content reduced thermal expansion coefficient. On the other hand, the increasing of alumina content in borosilicate mixture possibly enhanced thermal expansion coefficient.