



โรงเรียนบุนนาควิทยาลััย
Bungawat Witthayalai school



การศึกษาประสิทธิภาพน้ำเคลือบเซรามิก ซึ่งมีองค์ประกอบเป็นซิลิกาอสังฐานจากใบไผ่

STUDIES OF EFFICIENCY OF CERAMIC GLAZE MADE FROM
AMORPHOUS SILICA EXTRACTED FROM BAMBOO LEAVES



ผู้จัดทำ

นายภิรม	ลาภนิสูตร
นางสาวนฤพจน์	ศักดิ์ชัย
นางสาวภัทรพร	สุริยา

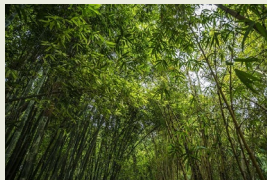


ครูที่ปรึกษา

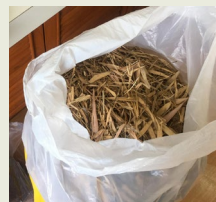
นางสาวรรชารรรณ	พรรณรัตน์
นางสาวคนทรี	สุกธณี



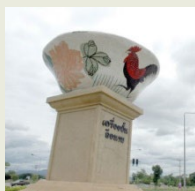
ที่มาและความสำคัญ



ภาคเหนือ
นิยมปลูก



ไม่ได้นำไปใช้
ประโยชน์ต่อแล้ว



ผลิตเป็น
น้ำเคลือบ
เซรามิก



ในใบไม้มี
องค์ประกอบ
ของซิลิกา



การเผาทำลาย
ไม่ดีต่อสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์

- 1.) เพื่อเปรียบเทียบปริมาณซิลิกาอสังฐานที่ได้จากวิธีการเตรียมใบไผ่ที่แตกต่างกัน
- 2.) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพน้ำเคลือบเซรามิกที่ผลิตจากซิลิกาอสังฐานกับน้ำเคลือบเซรามิกทั่วไปที่ผลิตจากซิลิกาผลึก

ตัวแปรการทดลอง

ตอนที่ 1

ตัวแปรต้น : ความเข้มข้นของกรดไฮโดรคลอริก

ตัวแปรตาม : ปริมาณซิลิกาจากใบไผ่ที่ได้จากพืช
ที่นำมาทดลอง

ตัวแปรควบคุม : วิธีการเตรียมวัตถุดิบ

ตอนที่ 2

ตัวแปรต้น : ชนิดของซิลิกาและอุณหภูมิที่ใช้เผาเซรามิก

ตัวแปรตาม : ประสิทธิภาพของน้ำเคลือบที่เคลือบเซรามิกขึ้นทดสอบ

ตัวแปรควบคุม : ปริมาณของส่วนผสมอื่นๆ, วิธีการเตรียมวัตถุดิบ,
วิธีการทำเซรามิก และ อัตราส่วนผสมทำน้ำเคลือบ

ขอบเขตการทดลอง

ตอนที่ 1

- 1) ใบไม้ที่ใช้ในการทดลอง คือ ใบไม้พันธุ์น้ำเต้า

ตอนที่ 2

- 1) น้ำดินที่ใช้ในการทดลองเป็นสูตรของบริษัทมีลาภเซรามิค จำกัด
- 2) ใช้แอปพลิเคชัน COLOR GRAB เป็นอุปกรณ์ในการวัดค่าสี (วัดด้วยระบบ HSV)

สมมติฐาน

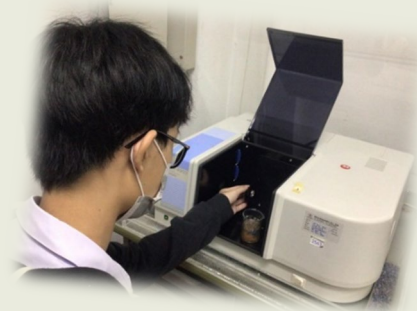
- 1.) ตัวอย่างใบไผ่ที่ต้มในกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 4 โมลาร์ สามารถสกัดซิลิกาอสังฐานได้ปริมาณมากที่สุด
- 2.) น้ำเคลือบเซรามิกที่ผลิตจากซิลิกาอสังฐานมีประสิทธิภาพดีกว่าน้ำเคลือบเซรามิกทั่วไปที่ผลิตจากซิลิกาผลึก

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.) เป็นแนวทางในการนำวัสดุธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์
- 2.) เป็นแนวทางในการเพิ่มมูลค่าให้กับใบไผ่
- 3.) เป็นแนวทางในการลดการใช้ทรัพยากรที่ไม่หมุนเวียน เช่น สีนํ้าต่าง ๆ

1

การศึกษาการสกัดและ
การวิเคราะห์ความบริสุทธิ์
ของซิลิกาในใบไผ่



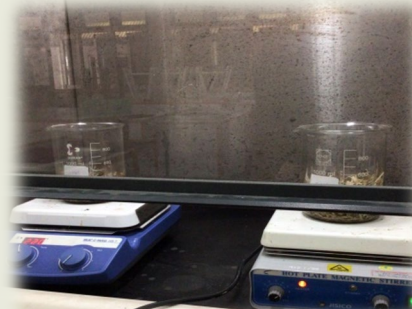
วิธีการดำเนินงาน ตอนที่ 1 การศึกษาการสกัดและการวิเคราะห์ความบริสุทธิ์ของซิลิกาจากใบไผ่



ล้างทำความสะอาด
ใบไผ่และปั่นให้ละเอียด



แบ่งใบไผ่ออกเป็น 4 ตัวอย่าง
ตัวอย่างละ 20 กรัมลงในบีกเกอร์
เติม HCl เข้มข้น 1, 2, 3 และ 4 M ปริมาตร 250 ml
ลงใน บีกเกอร์ใบที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ



ต้มทั้ง 4 ตัวอย่างด้วย Hot plate stirrer
ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส
เป็นเวลา 60 นาที ใน fume hood
จากนั้นพักให้เย็น

วิธีการดำเนินงาน ตอนที่ 1 การศึกษาการสกัดและการวิเคราะห์ความบริสุทธิ์ของซิลิกาจากใบไผ่



ล้างใบไผ่ที่ต้มด้วยกรด
HCl ด้วยน้ำกลั่น
จนมีค่าความเป็นกรดเบสเป็นกลาง

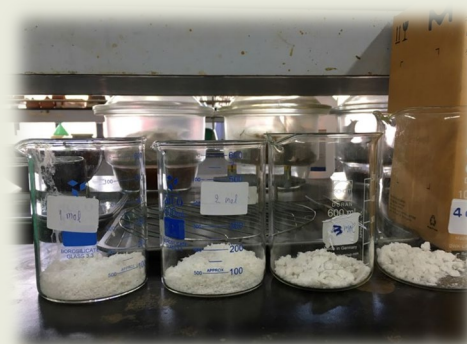
นำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส
เป็นเวลา 60 นาที

ชั่งและเปรียบเทียบน้ำหนัก
ของตัวอย่างใบไผ่ที่ได้ และบันทึกผล

วิธีการดำเนินงาน ตอนที่ 1 การศึกษาการสกัดและการวิเคราะห์ความบริสุทธิ์ของซิลิกาจากใบไผ่



นำวัสดุจากตอนที่ 1 ไปเผาใน furnace ที่อุณหภูมิ 650 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง

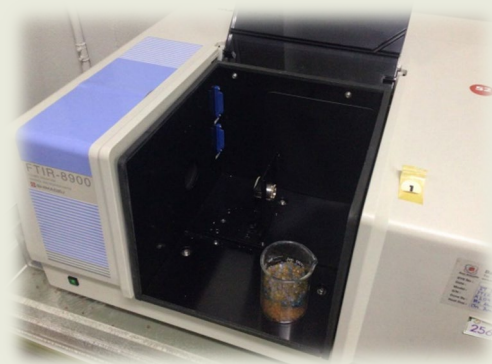


นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ออกจากเตา
ซึ่งและเปรียบเทียบน้ำหนัก
ของแต่ละตัวอย่างและบันทึกผล

วิธีการดำเนินงาน ตอนที่ 1 การศึกษาการสัต์และการวิเคราะห์ความบริสุทธิ์ของซิลิกาจากใบไผ่

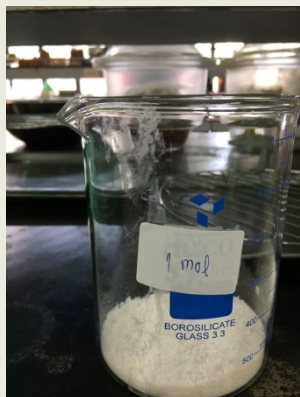


วิเคราะห์ความบริสุทธิ์ของสารผลิตภัณฑ์ด้วย
เทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์
(X-ray Diffraction : XRD)



วิเคราะห์หาองค์ประกอบทางโครงสร้างเคมีของสาร
โดยใช้ความยาวคลื่นช่วงอินฟราเรด
(Fourier Transform Infrared Spectrometer : FT-IR)

ผลการทดลองตอนที่ 1

ตัวอย่างที่ 1

ต้มด้วยกรด HCl
ความเข้มข้น 1 M

ตัวอย่างที่ 2

ต้มด้วยกรด HCl
ความเข้มข้น 2 M

ตัวอย่างที่ 3

ต้มด้วยกรด HCl
ความเข้มข้น 3 M

ตัวอย่างที่ 4

ต้มด้วยกรด HCl
ความเข้มข้น 4 M

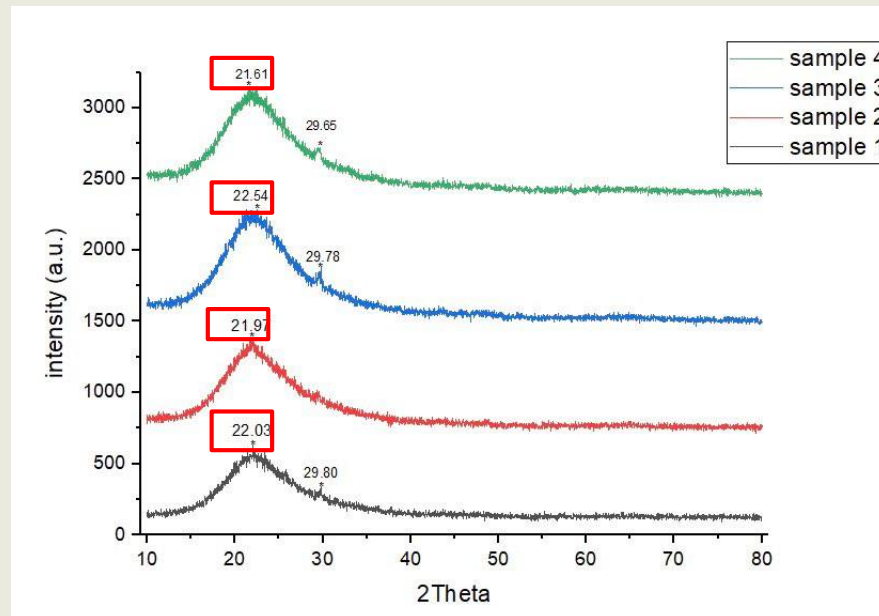
ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลอง

ตัวอย่างที่นำมาศึกษา	ก่อนทำการทดลอง (กรัม)	หลังอบแห้ง ด้วย hot air oven (กรัม)	หลังเผาด้วย furnace (กรัม)
ต้มใน HCl 1 M	20.02	11.16	2.16
ต้มใน HCl 2 M	20.04	11.22	2.26
ต้มใน HCl 3 M	20.08	8.00	1.50
ต้มใน HCl 4 M	20.10	7.94	1.68

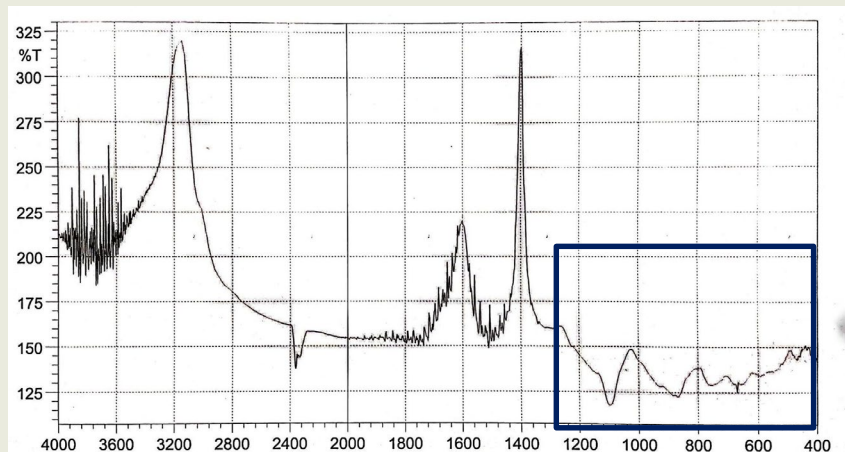


ตารางที่ 1 แสดงน้ำหนักของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้ในแต่ละขั้นตอนของการทดลอง

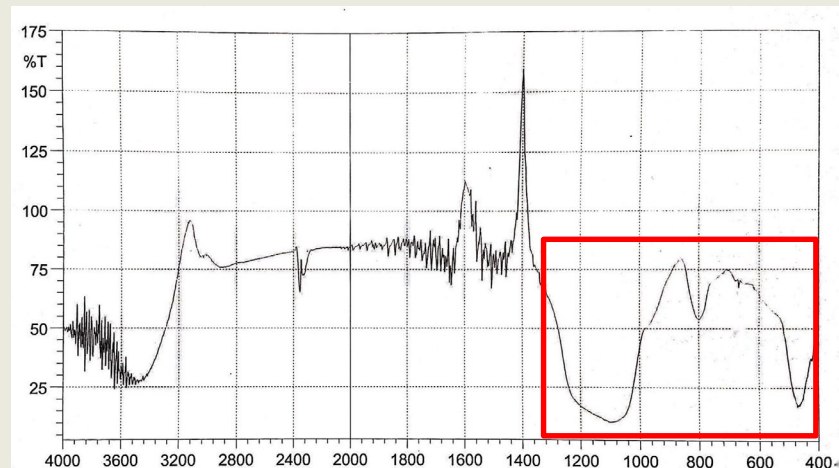
กราฟแสดงลักษณะการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของแต่ละตัวอย่าง



ผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Fourier Transform Infrared Spectrometer (FT-IR)

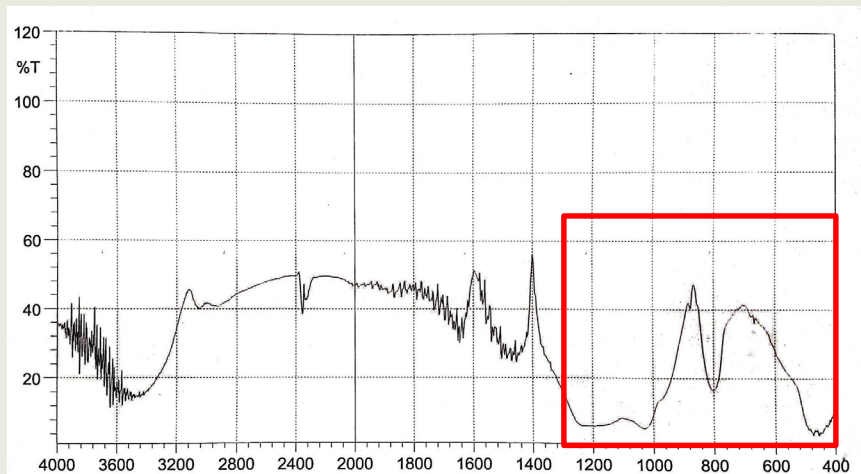


ตัวอย่างที่ 1 ต้มด้วยกรด HCl ความเข้มข้น 1 M

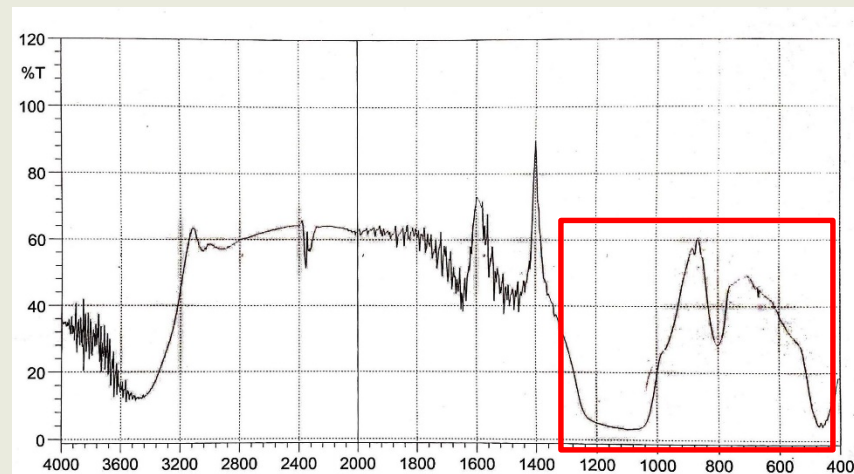


ตัวอย่างที่ 2 ต้มด้วยกรด HCl ความเข้มข้น 2 M

ผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Fourier Transform Infrared Spectrometer (FT-IR)



ตัวอย่างที่ 3 ต้มด้วยกรด HCl ความเข้มข้น 3 M



ตัวอย่างที่ 4 ต้มด้วยกรด HCl ความเข้มข้น 4 M

อภิปรายผลการทดลองตอนที่ 1

เชิงลักษณะ



สารผลิตภัณฑ์

เหมือนกัน



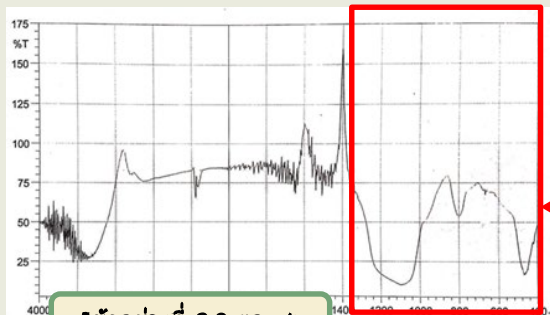
ซิลิกาอสังฐาน

เชิงปริมาณ



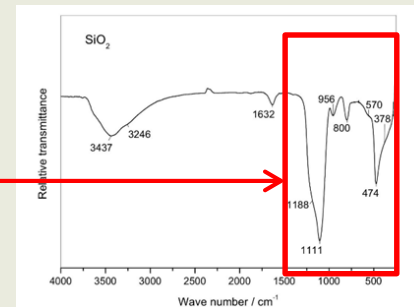
ตัวอย่างที่ 2 สกัดได้ปริมาณมากที่สุด
(2.26 กรัม)

เชิงองค์ประกอบ

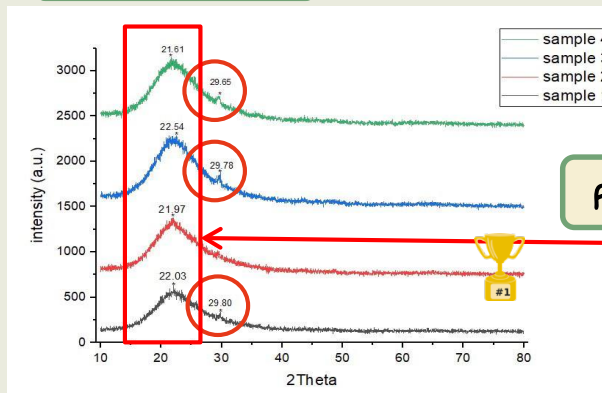


*ตัวอย่างที่ 2,3 และ 4

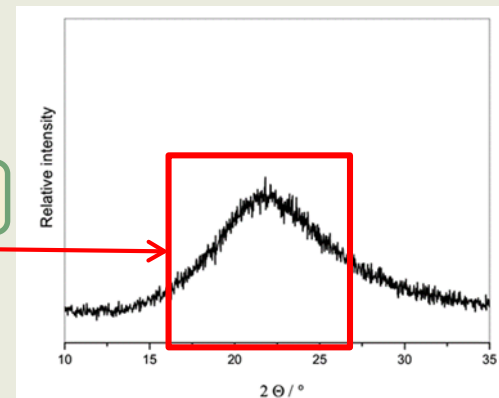
คล้ายกัน



เชิงคุณภาพ



คล้ายกัน



บทนำ

วิธีการดำเนินงาน

ผลการทดลอง

อภิปรายผล

สรุปผล

2

การศึกษาประสิทธิภาพซิลิกา
และการทำน้ำเคลือบเซรามิก



วิธีการดำเนินงาน ตอนที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพและการทำน้ำเคลือบเซรามิก

1

นำซิลิกาอสัณฐานจากตัวอย่างที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดมาใช้ในการขึ้นตอนนี้

2

ร่อนซิลิกาอสัณฐานและซิลิกาผลึกซึ่งเป็นตัวเปรียบเทียบกับ ด้วยตะแกรงร่อนขนาด 325 แมช*



แมช = ช่องต่อตารางนิ้ว

วิธีการดำเนินงาน ตอนที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพและการทำน้ำเคลือบเซรามิก

3 ขั้นตอนการเผาเปล่าซิลิกาเพื่อสังเกตการหลอมตัว



อัดซิลิกาอสัณฐานและซิลิกาผงด้วยแม่พิมพ์รูปกรวยขนาด
เส้นผ่านศูนย์กลาง 32 มิลลิเมตร สูง 32 มิลลิเมตร



นำซิลิกาแต่ละชนิดไปเผาที่อุณหภูมิ 1,230 และ 1,250
องศาเซลเซียส เพื่อดูการหลอมตัวของซิลิการะหว่างเผา

วิธีการดำเนินงาน ตอนที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพและการทำน้ำเคลือบเซรามิก

4

ขั้นตอนการขึ้นรูปเซรามิกขึ้นทดสอบ



เทน้ำดินลงในแม่พิมพ์
พักให้แห้ง และแกะขึ้นทดสอบ
ออกจากแม่พิมพ์



นำไปเผาผลา่งที่อุณหภูมิ
1,200 องศาเซลเซียส



ทาสีขึ้นทดสอบเซรามิกที่ได้
เพื่อดูการคงตัวของสีหลังเผา

วิธีการดำเนินงาน ตอนที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพและการทำน้ำเคลือบเซรามิก

5

ขั้นตอนการทำน้ำเคลือบเซรามิก



ผสมโซดาเฟลด์สปาร์ หินปูน ดินขาว และ
ซิลิกาอสัณฐานในสัดส่วน 40 : 22 : 9 : 29
และเติมน้ำ 250 mL ในหม้อบด pot mill



เคลือบเซรามิกขึ้นทดสอบ
ด้วยน้ำเคลือบที่ได้

วิธีการดำเนินงาน ตอนที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพและการทำน้ำเคลือบเซรามิก



เผาขึ้นทดสอบที่อุณหภูมิ
1,200 , 1,220 , 1,240
และ 1,260 องศาเซลเซียส



ทำซ้ำข้อ 1 และ 3 โดยเปลี่ยน
ซิลิกาอสังฐานเป็น ซิลิกาผลึก
และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง
ผลิตภัณฑ์จากซิลิกาทั้งสองชนิด

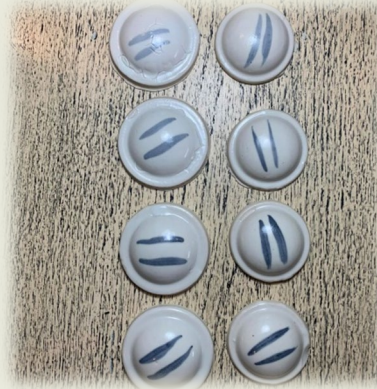


วิธีการดำเนินงาน ตอนที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพและการทำน้ำเคลือบเซรามิก

6

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

วัดค่าสีใต้เคลือบในระบบ HSV โดยใช้แอปพลิเคชัน Color grab

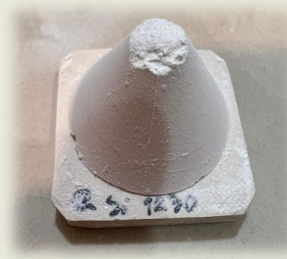


ผลการทดลองตอนที่ 2

ซิลิกาอสังฐาน

ซิลิกาผลึก

เผาที่ 1,230
องศาเซลเซียส



เผาที่ 1,250
องศาเซลเซียส



ตารางที่ 2 ขนาดของกรวยซิลิกาหลังเผาเปล่า

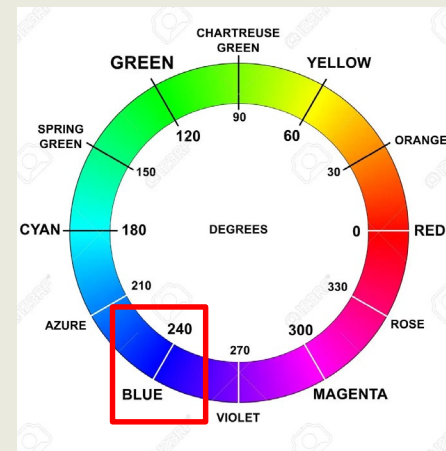
ประเภท ของซิลิกา	เผาที่อุณหภูมิ 1230 องศาเซลเซียส		เผาที่อุณหภูมิ 1250 องศาเซลเซียส	
	เส้นผ่านศูนย์กลางฐาน (มิลลิเมตร)	ความสูง (มิลลิเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางฐาน (มิลลิเมตร)	ความสูง (มิลลิเมตร)
ซิลิกา อสัณฐาน	24	22	25	20
ซิลิกาผลึก	31	30	30	30

ผลการเผาเคลือบเซรามิกขึ้นทดสอบ

อุณหภูมิ ชนิด ของซิลิกา	1,200 องศาเซลเซียส	1,220 องศาเซลเซียส	1,240 องศาเซลเซียส	1,260 องศาเซลเซียส
ซิลิกา อสัณฐาน				
ซิลิกาผลึก				

ตารางที่ 4 แสดงค่าสีที่ทำได้เคลือบซึ่งวัดได้หลังเผา

อุณหภูมิที่ใช้เผาตัวอย่าง (องศาเซลเซียส)	ค่าสีในหน่วย HSV เฉลี่ย (องศา)	
	สีหลักเบื้องต้น	สีหลัก
1,200	210.0	210.0
1,220	212.0	212.0
1,240	213.5	214.0
1,260	215.5	214.0



อภิปรายผลการทดลองตอนที่ 2

ซิลิกาอสัณฐาน

เผาที่ 1,230
องศาเซลเซียส



หลอมตัวดีกว่า



เผาที่ 1,250
องศาเซลเซียส

สัมประสิทธิ์
การขยายตัว*
สูงกว่า

VS

ซิลิกาผลึก



* ให้ความร้อน → ขยายตัวดี
เย็นตัว → หดตัวดี

อภิปรายผลการทดลองตอนที่ 2



สัมประสิทธิ์การขยายตัวของเคลือบสูงกว่าตัวเซรามิก

เมื่อเย็นตัว เคลือบจะหดตัวมากกว่าเซรามิก

เกิดการร้าว

อภิปรายผลการทดลองตอนที่ 2



เพิ่มอุณหภูมิการเผา → เซรามิกขยายตัวได้มากขึ้น → การร้าวของเคลือบลดลง

สรุปผลการทดลอง

ตอนที่ 1 สามารถสรุปผลได้ว่า การต้มตัวอย่างใบไผ่ด้วยกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 2 M มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการสกัดซิลิกาอสังฐาน

ตอนที่ 2 สามารถสรุปผลได้ว่า ในอุณหภูมิที่เหมาะสม ซิลิกาอสังฐานสามารถนำไปผลิตน้ำเคลือบเซรามิกแบบเคลือบใสได้ และอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดในการนำซิลิกาอสังฐานมาผลิตเป็นน้ำเคลือบเซรามิกใสคือ 1,260 องศาเซลเซียส



โรงเรียนบุนนาควิทยาลัย
Bunyawat Wittthayalai school



THANK YOU
THANK YOU
THANK YOU
THANK YOU

