

บทที่ 4

การทดลองเคลือบเปลือกหอยนางรม

ในการดำเนินการทดลองเคลือบเซรามิกส์จากเปลือกหอยนางรมนี้ ได้แบ่งการทดลองออกเป็น 3 ขั้นตอน เพื่อจะนำเปลือกหอยนางรมมาผสมเป็นวัตถุดิบหลักในเคลือบเซรามิกส์ โดยพิจารณาจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบ ผลที่เกิดขึ้นจากวัตถุดิบ ความไม่เป็นพิษจากวัตถุดิบ ราคาของวัตถุดิบ และอุณหภูมิการเผา เป็นต้น จึงได้นำมากำหนดการทดลองด้วยการใช้เปลือกหอยนางรม ร่วมกับวัตถุดิบอื่นที่เป็นที่นิยมในการผสมทำเคลือบเซรามิกส์ 2-5 ชนิด ซึ่งในแต่ละสูตร แต่ละอุณหภูมิ ล้วนแล้วแต่มีลักษณะของเคลือบ และความเหมาะสมในการพิจารณาเลือกใช้ ตลอดจนการปรับคุณสมบัติที่แตกต่างกันไปโดยมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนของการทดลองและผลการทดลองดังนี้

การทดลองขั้นที่ 1

1. **วัตถุดิบ 2 ชนิด** ในการทดลองขั้นที่ 1 เป็นการทดลองด้วยการใช้วัตถุดิบ 2 ชนิดมาทำการคำนวณด้วยวิธีการ Biaxial Blend หรือ Line Blend ด้วยการนำเปลือกหอยนางรม ผสมกับวัตถุดิบชนิดอื่น โดยแบ่งออกเป็น 4 สูตร ซึ่งวิธีการคำนวณนี้ นับว่าเป็นวิธีการคำนวณและทดลองเคลือบอย่างง่าย อาจจะได้ผลไม่ดีนัก แต่สามารถนำเคลือบไปปรับคุณสมบัติพัฒนาต่อไป หรือบางสูตร อาจนำไปใช้กับการทำงานจริงได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของลักษณะและจุดมุ่งหมายของงานและผลิตภัณฑ์เป็นสำคัญ

1.1 สูตร A1 เป็นการทดลองสูตรเคลือบเปลือกหอยนางรม ด้วยการผสมเปลือกหอยนางรม 10 – 90% กับเฟลสปาร์ 10 – 90% ตามอัตราส่วนต่าง ๆ ตามตารางดังนี้

A1 No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
วัตถุดิบ									
เปลือกหอยนางรม	10	20	30	40	50	60	70	80	90
เฟลสปาร์	90	80	70	60	50	40	30	20	10
รวม	100	100	100	100	100	100	100	100	100

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,230 องศาเซลเซียส เผาด้วยเตาไฟฟ้า)

- เคลือบไม่หลอมตัว มีลักษณะทนไฟสูง
- เคลือบร้อนหลุดจากพื้นผิว โดยเฉพาะเคลือบที่มีส่วนผสมของเปลือกหอยนางรม 50-90 % หรือสูตร 5-9
- เคลือบโดยรวมเป็นสีเขียว-เขียวอมเทา-สีขาวครีม และไม่มีสี แบบเคลือบใส โดยสูตรที่มีเปลือกหอยนางรม 60-90 % เคลือบจะเป็นสีเขียว เช่น สูตร 6-9 สูตรที่มีเปลือกหอยนางรม 30-50% จะเป็นสีขาวครีม และมีจุดประเล็ก ๆ สีน้ำตาล และสูตรที่มีเปลือกหอยนางรม 10-20 % โดยมีเฟลสปาร์ 80-90 % เคลือบกึ่งใสกึ่งขุ่น ไม่มีสี
- ผิวของเคลือบมีทั้งผิวมันเรียบและด้านหึบ โดยสูตรที่มีเปลือกหอยนางรมมาก 50-90 % จะเป็นเคลือบที่บิวด้าน และสูตรที่มีเฟลสปาร์ 80-90 % จะมีลักษณะผิวเรียบมัน

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,250 องศาเซลเซียส เผาด้วยเตาไฟฟ้า)

- เคลือบมีลักษณะทนไฟสูง
- เคลือบเกาะผิวดี ไม่มีลักษณะร้อนหลุด
- เคลือบโดยรวมอยู่ในกลุ่มสีเขียวอมน้ำตาล แต่ขุ่น เช่น สูตรที่มีเปลือกหอย 50 % และเฟลสปาร์ 50 % และสูตรที่มีเปลือกหอย 10-20 % และเฟลสปาร์ 80-90 % จะเป็นสีเขียวอ่อนใส มีการตกผลึกและมีรอยราน
- เคลือบที่มีเปลือกหอย 60-90 % เป็นลักษณะเคลือบกึ่งทึบกึ่งด้าน
- เคลือบที่มีเปลือกหอย 40-50 % เป็นลักษณะเคลือบที่บิวด้าน
- เคลือบที่มีเปลือกหอย 10-30 % เป็นลักษณะเคลือบกึ่งใสและบางตัวตกผลึก

1.2 สูตร A2 เป็นการทดลองสูตรเคลือบเปลือกหอยนางรม ด้วยการผสมเปลือกหอยนางรม 10-90 % กับโดโลไมท์ 10-90 % ตามอัตราส่วนต่าง ๆ ตามตารางดังนี้

A2 No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
วัตถุดิบ									
เปลือกหอยนางรม	10	20	30	40	50	60	70	80	90
โดโลไมท์	90	80	70	60	50	40	30	20	10
รวม	100	100	100	100	100	100	100	100	100

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,230 องศาเซลเซียส เผาด้วยเตาไฟฟ้า)

- เคลือบไม่ลอมตัว
- เคลือบร้อนหลุด ยุ่ยเป็นผง ไม่เกาะติดผิวดิน
- เคลือบโดยรวมเป็นสีเทาอมเขียว
- เคลือบทุกสูตรเป็นลักษณะเช่นเดียวกัน และใช้ไม่ได้

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,250 องศาเซลเซียส เผาด้วยเตาไฟฟ้า)

- เคลือบไม่ลอมตัว
- เคลือบค่อนข้างร้อนหลุด และผิวไม่เรียบ
- เคลือบเป็นลักษณะที่บิดาน ใช้งานไม่ได้

1.3 สูตร A3 เป็นการทดลองสูตรเคลือบเปลือกหอย ด้วยการผสมเปลือกหอยนางรม 10-90 % กับทัลคัม 10-90 % ตามอัตราส่วนต่าง ๆ ตามตารางดังนี้

A3 No. วัตถุดิบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9
เปลือกหอยนางรม	10	20	30	40	50	60	70	80	90
ทัลคัม	90	80	70	60	50	40	30	20	10
รวม	100	100	100	100	100	100	100	100	100

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,230 องศาเซลเซียส เผาด้วยเตาไฟฟ้า)

- เคลือบไม่หลอมละลาย ทนไฟสูง
- เคลือบเกาะผิวไม่ดี บางตัวมีการร่อนหลุด
- เป็นลักษณะเคลือบที่บดตัน
- เคลือบโดยรวม เป็นสีเขี้ยว เขียวอมน้ำตาล และน้ำตาล โดยสูตรที่มีส่วนผสมของเปลือกหอยมากจะเป็นสีเขี้ยว-เขียวอมน้ำตาล และสูตรที่มีทัลคัมมากจะเป็นสีน้ำตาล
- เป็นเคลือบที่ใช้ไม่ได้แต่สวยงาม

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,250 องศาเซลเซียส เผาด้วยเตาไฟฟ้า)

- เคลือบไม่หลอมละลาย ทนไฟสูง
- เคลือบร่อนหลุดไม่เกาะผิว
- เคลือบโดยรวมเป็นสีเขี้ยวอมเหลือง เขียวอมน้ำตาล จนถึงน้ำตาลไหม้ โดยสูตรที่มีเปลือกหอยมากจะเป็นเขี้ยว และค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลตามอัตราส่วนผสม โดยสูตรที่มีทัลคัมมากจะเป็นสีน้ำตาล

1.4 สูตร A4 เป็นการทดลองสูตรเคลือบเปลือกหอยนางรม ด้วยการผสมเปลือกหอยนางรม 10-90 % กับควอตซ์ 10-90 % ตามอัตราส่วนต่าง ๆ ตามตารางดังนี้

A4 No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
วัตถุดิบ									
เปลือกหอยนางรม	10	20	30	40	50	60	70	80	90
ควอตซ์	90	80	70	60	50	40	30	20	10
รวม	100	100	100	100	100	100	100	100	100

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,230 องศาเซลเซียส เผาด้วยเตาไฟฟ้า)

- เคลือบไม่หลอมละลาย มีความทนไฟสูง
- เคลือบบางส่วนยังคงเกาะผิว เช่นสูตร 1-3 แต่นอกจากนี้เคลือบไม่เกาะผิวโดยเฉพาะสูตรที่มีควอตซ์ 40-90 %
- เคลือบจะเป็นสีเขียวม้ำตาล ในกลุ่มที่มีเปลือกหอย 70-90 % และเป็นสีครีมจุดสีน้ำตาลเล็ก ๆ ในสูตรที่มีเปลือกหอย 50-60 % นอกจากนี้จะเป็นสีขาว
- เป็นเคลือบที่ใช้ไม่ได้

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,250 องศาเซลเซียส เผาด้วยเตาไฟฟ้า)

- เคลือบมีลักษณะเช่นเดียวกับการเผาในอุณหภูมิ 1,230 องศาเซลเซียส
- เป็นเคลือบที่ใช้ไม่ได้

สรุปผลการทดลอง จากการทดลองด้วยการใช้วัตถุดิบ 2 ตัว โดยใช้เปลือกหอยนางรมร่วมกับวัตถุดิบอื่น ที่มีค่าที่แปรผันระหว่าง 10-90 % และเมื่อรวมกับเปลือกหอยนางรมแล้วได้ค่า 100 % ซึ่งผลการทดลองโดยรวมคือ

1. เคลือบมีลักษณะทนไฟสูง ไม่หลอมละลาย
2. เคลือบร่อนหลุด ไม่เกาะผิวหรือบางส่วนเกาะผิว
3. เคลือบมักจะเป็นสีเขียว จนถึงเขียวอมน้ำตาล เมื่อมีส่วนผสมของเปลือกหอยนางรม 50 % ขึ้นไป และสีจะเปลี่ยนแปลงเมื่อนำไปผสมกับวัตถุดิบตัวอื่น เช่นจะออกสีน้ำตาลเมื่อผสมกับทิลคัม และเป็นสีครีมจนถึงสีขาว เมื่อผสมกับโพลีไมท์ และควอดซ์
4. เป็นเคลือบที่ใช้ไม่ได้ ต้องปรับคุณสมบัติมาก และแสดงให้เห็นว่าวัตถุดิบเพียง 2 ตัว โดยใช้เปลือกหอยร่วมกับวัตถุดิบชนิดอื่นนั้น ยังไม่สามารถทำเคลือบที่เหมาะสมได้
5. มีเพียงสูตรเคลือบที่เป็นการผสมระหว่างเปลือกหอยนางรม กับเฟลสปาร์เท่านั้น ที่อาจทำเป็นเคลือบได้ แต่ทั้งนี้จำเป็นต้องใช้เฟลสปาร์ในอัตราส่วน 70-90 % ซึ่งจะได้เคลือบที่บจนถึงเคลือบใส โดยใช้เปลือกหอยนางรม 10-30 % แต่ทั้งนี้ยังต้องปรับคุณสมบัติด้วยวัตถุดิบชนิดอื่น ๆ เพิ่มเติมด้วย

2. วัตถุดิบ 3 ชนิด เป็นที่ทราบกันว่าเคลือบที่ประกอบด้วยวัตถุดิบมากกว่า 2 ชนิดจะมีความเหมาะสมมากกว่าเคลือบที่ผสมด้วยวัตถุดิบเพียง 2 ชนิด เนื่องจากสามารถทำเคลือบได้ง่ายกว่า เคลือบมีช่วงการเผาที่กว้างกว่า เคลือบมีการหลอมละลายที่ดีกว่า และหลอมในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า เคลือบที่ประกอบด้วยวัตถุดิบ 2 ชนิด ทั้งยังได้ลักษณะของเคลือบที่หลากหลาย ทั้งลักษณะของผิวเคลือบ และลักษณะความโปร่งแสงทึบแสง ซึ่งมีความเหมาะสมและสามารถเลือกใช้กับงานได้หลากหลายชนิด

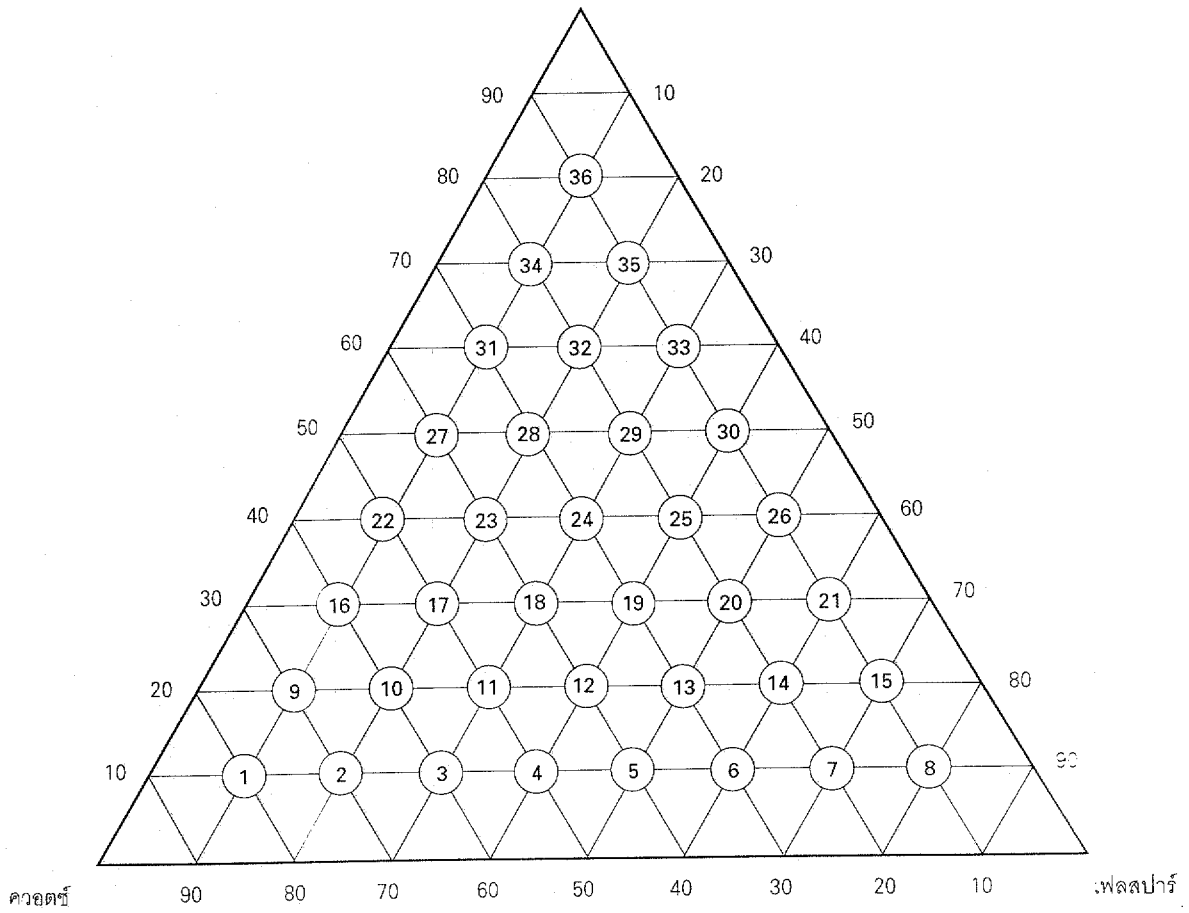
ดังนั้นในการดำเนินการทดลองในขั้นตอนนี้ จึงได้ใช้วิธีการคำนวณหาสูตรเคลือบด้วยวัตถุดิบหลัก 3 ชนิด ที่หาค่าความแปรผันที่เรียกว่า Triaxial Blend ขนาด 36 จุด โดยได้พิจารณาเลือกใช้เปลือกหอยนางรม ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักในการทดลองของการวิจัย เพื่อหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมในการทำเคลือบ, ควอดซ์ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่ทำให้เกิดแก้วในเคลือบ และเฟลสปาร์ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่ช่วยในการหลอมละลาย ทั้งนี้โดยใช้ดิน เป็นวัตถุดิบที่ทำให้เคลือบเกาะติดผิวในอัตราส่วน 5 % และ 7 % ในทุกสูตรส่วนผสม โดยนำเข้าเผาทดลอง ในอุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส และ 1,230 องศาเซลเซียส ด้วยเตาไฟฟ้า และเตาแก๊ส โดยมีรายละเอียดในแต่ละสูตร และผลการทดลองดังนี้

2.1 สูตร B เป็นสูตรที่กำหนดวัตถุบิบ 3 ชนิด คือเปลือกหอยนางรม, ควอตซ์ และ เฟลสปาร์ โดยคำนวณด้วยตารางสามเหลี่ยม จำนวน 36, จุด และเพิ่มดิน 5 %ทุกสูตรส่วนผสม ทำการเผาด้วยเตาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส และ 1,230 องศาเซลเซียส และเผาด้วยเตาแก๊สในบรรยากาศแบบรีดักชัน ที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส และ 1,230 องศาเซลเซียส ซึ่งสามารถแสดงส่วนผสมในแต่ละสูตรตามตารางได้ดังนี้

สูตร B

V/

เปลือกหอยนางรม



* ทุกสูตรเพิ่มดิน 5%

ตารางแสดงส่วนผสมของสูตร B

วัตถุดิบ สูตร B	เปลือกหอย	ควอตซ์	เฟลสปาร์	รวม	เพิ่มขึ้น 5% ทุกสูตร
1	10	80	10	100	5
2	10	70	20	100	5
3	10	60	30	100	5
4	10	50	40	100	5
5	10	40	50	100	5
6	10	30	60	100	5
7	10	20	70	100	5
8	10	10	80	100	5
9	20	70	10	100	5
10	20	60	20	100	5
11	20	50	30	100	5
12	20	40	40	100	5
13	20	30	50	100	5
14	20	20	60	100	5
15	20	10	70	100	5
16	30	60	10	100	5
17	30	50	20	100	5
18	30	40	30	100	5
19	30	30	40	100	5
20	30	20	50	100	5
21	30	10	60	100	5
22	40	50	10	100	5
23	40	40	20	100	5
24	40	30	30	100	5
25	40	20	40	100	5
26	40	10	50	100	5

วัสดุดิบ สูตร B	เปลือกหอย	ควอตซ์	เฟลสปาร์	รวม	เพิ่มดิน 5% ทุกสูตร
27	50	40	10	100	5
28	50	30	20	100	5
29	50	20	30	100	5
30	50	10	40	100	5
31	60	30	10	100	5
32	60	20	20	100	5
33	60	10	30	100	5
34	70	20	10	100	5
35	70	10	20	100	5
36	80	10	10	100	5

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส เผาด้วยเตาไฟฟ้า)

- เคลือบมีลักษณะทนไฟสูง
- เคลือบร่อนหลุด โดยเฉพาะกลุ่มเคลือบที่มีส่วนผสมของควอตซ์มาก ซึ่งได้แก่ B1, B2, B9, B23, B24, B33
- เคลือบโดยรวมสีขาวขุ่น ขาวอมเทา และเขียวอมเทา ได้แก่ B5, B6, B7, B8, B31-B36
- กลุ่มเคลือบที่อาจพัฒนาได้ ได้แก่ B7, B8
 - โดยมีส่วนผสมของเปลือกหอย 10-20%
 - มีส่วนผสมของควอตซ์ 10-20%
 - มีส่วนผสมของเฟลสปาร์ 60-80%

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,230 องศาเซลเซียส เผาด้วยเตาไฟฟ้า)

- เคลือบมีลักษณะทนไฟ
- เคลือบร่อนหลุด โดยเฉพาะกลุ่มเคลือบที่มีส่วนผสมของควอตซ์มาก ได้แก่ B1, B2, B3, B4, B5, B9, B16-B19, B27, B28
- เคลือบโดยรวมสีขาวขุ่น ขาวอมเทา และเขียวอมเทา โดยจะกลายเป็นสีเขียวอมเทา เมื่อมีส่วนผสมของเปลือกหอยมากในปริมาณ 60-80% ได้แก่ B33, B34, B35

- กลุ่มเคลือบกึ่งด้านที่อาจพัฒนาได้ ได้แก่ B14, B15, B20, B21, B26

โดยมีส่วนผสมของเปลือกหอย 20-40%

มีส่วนผสมของควอตซ์ 10-20%

มีส่วนผสมของเฟลสปาร์ 50-80%

- กลุ่มเคลือบกึ่งมันที่อาจพัฒนาได้ ได้แก่ B7, B8, B14, B15

โดยมีส่วนผสมของเปลือกหอย 10-20%

มีส่วนผสมของควอตซ์ 10-20%

มีส่วนผสมของเฟลสปาร์ 60-80%

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส ด้วยเตาแก๊สในบรรยากาศแบบรีดักชัน)

- เคลือบมีลักษณะทนไฟ

- เคลือบร้อนหลุดหลายตัวอย่าง เช่น B1-B9, B10, B11, B16, B22 B23, B31-36 โดยเป็นกลุ่มเคลือบที่มีส่วนผสมของควอตซ์ 30-80%

- เคลือบโดยรวมจะเป็นสีขาว ทั้งนี้เนื้อดินของแผ่นทดสอบจากการเผาด้วยเตาแก๊สจะเป็นสีเทาและหลุดตัวมากกว่าเผาด้วยเตาไฟฟ้า กลุ่มเคลือบที่มีปริมาณหอยนางรมมาก ได้แก่ A34, A35, A36 จะเป็นสีเขียวมเทา

- กลุ่มเคลือบที่อาจพัฒนาเป็นเคลือบกึ่งด้าน กึ่งทึบ ได้แก่ B12-B15, B19-B21 โดยมี

ส่วนผสมของเปลือกหอยนางรม 10-30%

ส่วนผสมของควอตซ์ 10-30%

ส่วนผสมของเฟลสปาร์ 50-60%

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,230 องศาเซลเซียส เผาด้วยเตาแก๊สในบรรยากาศแบบรีดักชัน)

- เคลือบมีลักษณะทนไฟ

- เคลือบร้อนหลุดเป็นจำนวนมาก ได้แก่ B1-B3, B9-B11, B16-B18, B22-B24, B27-B29, โดยเป็นกลุ่มเคลือบที่มีควอตซ์ผสม 30-80%

- โดยรวมเคลือบจะเป็นสีขาว เนื้อดินของแผ่นทดสอบเป็นสีเทา มีการหลุดตัวมากกว่าการเผาด้วยเตาไฟฟ้า และปรากฏสีมากกว่าคือ

เคลือบสีขาวขุ่น เป็นเคลือบที่มีส่วนผสมของควอตซ์มาก

เคลือบสีขาวขุ่นอมเทาอมฟ้า ในกลุ่มเคลือบที่มีเฟลสปาร์มาก

เคลือบสีขาวครีม ในกลุ่มเคลือบที่มีหอยนางรมมาก โดยเฉพาะ B34, B35, B36 ที่มีเปลือกหอยนางรม 60-80%

- กลุ่มเคลือบที่อาจพัฒนาเป็นเคลือบใสจนถึงที่บดด้าน ได้แก่

เคลือบที่มีส่วนผสมของเปลือกหอยนางรม	10-40%
มีส่วนผสมของควอตซ์	10-30%
มีส่วนผสมของเฟลสปาร์	50-80%

2.2 สูตร C เป็นสูตรที่กำหนดวัตถุดิบ 3 ชนิด เช่นกัน คือ เปลือกหอยนางรม ควอตซ์และเฟลสปาร์ โดยคำนวณด้วยตารางสามเหลี่ยม จำนวน 36 จุด และเพิ่มดิน 7% ทุกสูตร ส่วนผสม ทำการเผาด้วยเตาไฟฟ้า และเผาด้วยเตาแก๊สในบรรยากาศแบบรีดักชันที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส และ 1,230 องศาเซลเซียส ซึ่งสามารถแสดงอัตราส่วนในแต่ละสูตรตามตารางได้ดังนี้

ตารางแสดงส่วนผสมของสูตร C

สูตร C \ วัตถุดิบ	เปลือกหอย	ควอตซ์	เฟลสปาร์	รวม	เพิ่มดิน 7% ทุกสูตร
1	10	80	10	100	7
2	10	70	20	100	7
3	10	60	30	100	7
4	10	50	40	100	7
5	10	40	50	100	7
6	10	30	60	100	7
7	10	20	70	100	7
8	10	10	80	100	7
9	20	70	10	100	7
10	20	60	20	100	7
11	20	50	30	100	7
12	20	40	40	100	7
13	20	30	50	100	7
14	20	20	60	100	7
15	20	10	70	100	7
16	30	60	10	100	7
17	30	50	20	100	7

วัตถุดิบ สูตร C	เปลือกหอย	ควอตซ์	เฟลสปาร์	รวม	เพิ่มดิน 5% ทุกสูตร
18	30	40	30	100	7
19	30	30	40	100	7
20	30	20	50	100	7
21	30	10	60	100	7
22	40	50	10	100	7
23	40	40	20	100	7
24	40	30	30	100	7
25	40	20	40	100	7
26	40	10	50	100	7
27	50	40	10	100	7
28	50	30	20	100	7
29	50	20	30	100	7
30	50	10	40	100	7
31	60	30	10	100	7
32	60	20	20	100	7
33	60	10	30	100	7
34	70	20	10	100	7
35	70	10	20	100	7
36	80	10	10	100	7

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส เผาด้วยเตาไฟฟ้า)

- เคลือบมีลักษณะทนไฟสูง บางชิ้นทดลองผิวเคลือบไม่เรียบ ซึ่งอาจเป็นผลทึนจากเปลือกหอย
- เคลือบมีการเกาะผิวที่ดีขึ้น ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากการเพิ่มดินเป็น 7% แต่ยังคงมีการร่อนหลุดอยู่บ้าง โดยเฉพาะสูตรที่มีส่วนผสมของควอตซ์ 50-80%
- สีของเคลือบโดยรวมอยู่ในกลุ่มสีขาวขุ่นจนถึงน้ำตาลอมเขียว โดยสามารถจัดเป็นกลุ่มได้ดังนี้

- สีขาวขุ่น เป็นกลุ่มเคลือบที่มีปริมาณควอตซ์มาก 60-80%
- สีขาวอมเทา เป็นกลุ่มเคลือบที่มีปริมาณของเฟลสปาร์มาก
- สีเทาอมเขียว เป็นกลุ่มเคลือบที่มีปริมาณของเปลือกหอยนางรมมาก
- กลุ่มเคลือบที่อาจพัฒนาได้ ได้แก่ C4, C6, C12-C15, C20, C25, C26 โดยเป็นกลุ่มเคลือบที่มีส่วนผสมดังนี้

กลุ่มเคลือบด้าน

มีส่วนผสมของเปลือกหอยนางรม	10-40%
มีส่วนผสมของควอตซ์	20-50%
มีส่วนผสมของเฟลสปาร์	10-70%

กลุ่มเคลือบมัน

มีส่วนผสมของเปลือกหอยนางรม	10-30%
มีส่วนผสมของควอตซ์	10-20%
มีส่วนผสมของเฟลสปาร์	70-80%

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,230 องศาเซลเซียส เผาด้วยเตาไฟฟ้า)

- ผลการทดลองทั้งหมด ไม่แตกต่างจากการเผาด้วยเตาไฟฟ้าที่มีอุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียสเผาด้วยแก๊สในบรรยากาศแบบรีดักชัน)

- เคลือบมีลักษณะทึบไฟสูง
- ผิวเคลือบมีการร่อนหลุดอยู่บ้าง แต่โดยรวมจะเห็นถึงการเกาะผิวที่ดีกว่า กลุ่มเคลือบที่ร่อนหลุดจะมีส่วนผสมของควอตซ์มากในปริมาณ 60-80% ได้แก่ C1-C4, C9-C10, C16-C17
- สีของเคลือบโดยรวมจะเป็นสีขาวขุ่น โดยเฉพาะในกลุ่มเคลือบที่มีส่วนผสมของควอตซ์มาก เป็นเคลือบสีขาวที่มีส่วนผสมของเฟลสปาร์มาก และสีขาวครีมที่มีส่วนผสมของเปลือกหอยนางรมมาก โดยเฉพาะเนื้อดินของแผ่นทดสอบจะเป็นสีเทาและหดตัวมากกว่าการเผาด้วยเตาไฟฟ้า
- กลุ่มเคลือบที่อาจพัฒนา เป็นเคลือบด้านจนถึงเคลือบมัน ได้แก่ C6-C8, C13-C15 และ C20 โดยมีส่วนผสมดังนี้

เปลือกหอยนางรม	10-30%
ควอตซ์	10-20%
เฟลสปาร์	50-80%

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,230 องศาเซลเซียสเผาด้วยเตาแก๊สในบรรยากาศรีดักชัน)

- ผลการทดลองไม่แตกต่างจากการเผาที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียสในบรรยากาศแบบรีดักชัน

สรุปผลการทดลอง จากการทดลองในขั้นที่ 1 โดยใช้วัตถุดิบ 3 ชนิด ประกอบด้วย เปลือกหอยนางรม ควอตซ์ และเฟลสปาร์ โดยผสมดินขาวเพิ่ม 7% นำเข้าเผาด้วยเตาไฟฟ้าและเตาแก๊สในบรรยากาศแบบรีดักชันในอุณหภูมิ 1,200 และ 1,230 องศาเซลเซียส ซึ่งผลการทดลองพบว่า

1. เคลือบมีลักษณะเป็นเคลือบทนไฟสูงซึ่งอาจต้องเผาที่อุณหภูมิ 1,230 องศาเซลเซียส หรือถ้าเผาที่ 1,200 องศาเซลเซียส ก็ควรได้มีการใช้วัตถุดิบหลอมละลายอื่นมาช่วย
2. เคลือบมีลักษณะค่อนข้างร่อนหลุด และไม่เกาะผิว โดยเฉพาะในสูตรเคลือบที่มีส่วนผสมของควอตซ์มาก ในขณะที่เดียวกันที่เคลือบไม่เกาะผิวอาจเป็นด้วยใช้ส่วนผสมของดินเพียง 5% ซึ่งในสูตรที่เพิ่มดินเป็น 7% ก็จะมีการเกาะผิวที่ดีขึ้น และเป็นตัวทนไฟด้วยเช่นเดียวกัน
3. ลักษณะของสี จะอยู่ในกลุ่มสีขาวขุ่น ขาวอมเทา และเขียวอมเทา ในการเผาด้วยเตาไฟฟ้า โดยเคลือบจะเป็นสีเขียวแต่มีการร่อนหลุด เมื่อมีส่วนผสมของเปลือกหอยนางรมมาก และกลายเป็นสีครีม เมื่อเผาในบรรยากาศแบบรีดักชัน
4. ในส่วนความต้านทานของเคลือบจะเห็นได้ว่า เคลือบจะมีลักษณะผิวด้านเมื่อมีส่วนผสมของควอตซ์มาก หรือเปลือกหอยนางรมมาก และเคลือบจะหลอมละลายจนผิวเรียบมัน เมื่อมีปริมาณเฟลสปาร์มาก
5. กลุ่มเคลือบที่สามารถพัฒนาได้น่าจะประกอบด้วยอัตราส่วนผสมดังนี้

- เปลือกหอยนางรม	10-30%
- ควอตซ์	10-30%
- เฟลสปาร์	50-80%
ทั้งนี้โดยเฟลสปาร์	50-60% จะมีลักษณะกึ่งด้านกึ่งมัน
และเฟลสปาร์	70-80% จะมีลักษณะเคลือบมัน

 ทั้งนี้อาจต้องพิจารณาวัตถุดิบที่ช่วยในการหลอมละลายมาผสม
6. โดยรวมของกลุ่มเคลือบที่เผาด้วยเตาไฟฟ้ากับเตาแก๊สจะไม่แตกต่างกันมากนัก นอกจากสีเคลือบที่เผาในเตาแก๊สในบรรยากาศแบบรีดักชันจะเป็นสีครีมมากกว่า เนื้อของแผ่นทดสอบเคลือบเป็นสีเทา และมีความหดตัว แกร่งมากกว่าการเผาด้วยเตาไฟฟ้าในอุณหภูมิระดับเดียวกัน

การทดลองขั้นที่ 2

จากการทดลองในขั้นที่ 1 ได้นำผลการทดลองมาปฏิบัติการทดลองในขั้นที่ 2 โดยพิจารณาจากอัตราส่วนผสมของวัตถุดิบและผลจากการทดลองเคลือบ จึงนำมาสู่การพิจารณาเลือกใช้วัตถุดิบและอัตราส่วนที่เหมาะสมดังนี้

- กำหนดใช้เปลือกหอยนางรมอยู่ในช่วง 20-40% เนื่องจากถ้าใช้ปริมาณหอยนางรมมากเกินไปเคลือบจะหนาไฟสูง และเคลือบเป็นสีครีม และถ้าใช้ปริมาณหอยนางรมน้อยมาก ก็จะไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาทดลอง

- กำหนดดินที่ใช้ผสมในอัตราส่วน 10% ซึ่งจากการทดลองในขั้นที่ 1 พบว่า การใช้ดิน 5% เคลือบบางส่วนร้อนหลุด และการใช้ดิน 7% เคลือบจะเกาะผิวดีกว่า แต่บางส่วนก็ยังคงร้อนหลุด ดังนั้นจึงได้ทดลองใช้ดิน 10% ในสูตรส่วนผสม

- วัตถุดิบที่ช่วยในการหลอมละลาย นอกจากเฟลสปาร์แล้ว ได้พิจารณาเลือกใช้แบเรียมคาร์บอเนต ($BaCO_3$) และซิงค์ออกไซด์ (ZnO) ทั้งนี้เพื่อช่วยในการหลอมละลายและลดจุดสุกตัวได้เร็วขึ้น

- งดการใช้ควอตซ์ในสูตรส่วนผสม เนื่องจากผลการทดลองเคลือบในขั้นที่ 2 เคลือบร้อนหลุดและหนาไฟสูง ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากการใช้ควอตซ์ในปริมาณมาก ซึ่งเปลือกหอยนางรม ดิน และเฟลสปาร์ อาจมีปริมาณของควอตซ์เพียงพอที่จะทำให้เกิดแก้วในเคลือบได้

- ทำการทดลองเผาในอุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส 1,230 องศาเซลเซียส ในเตาไฟฟ้าและเตาแก๊ส ในบรรยากาศแบบรีดักชัน โดยมีรายละเอียดในแต่ละสูตรดังนี้

1. สูตร D เปลือกหอย 20% เป็นสูตรที่กำหนดส่วนผสมของเปลือกหอยนางรม 20% ในทุกสูตรส่วนผสม มีส่วนผสมของดิน 10% วัตถุดิบที่ช่วยในการหลอมละลาย ได้แก่ เฟลสปาร์ แบเรียมคาร์บอเนต และซิงค์ออกไซด์ โดยมีค่าแปรผันไปตามสูตรส่วนผสม และทำการเผาที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส และ 1,230 องศาเซลเซียส ในเตาไฟฟ้าและเตาแก๊ส โดยสามารถเขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ สูตร	เปลือกหอย	ดิน	เฟลสปาร์	แบเรียม คาร์บอเนต	ซิงค์ออกไซด์	รวม
D1	20	10	50	10	10	100
D2	20	10	40	20	10	100
D3	20	10	30	20	20	100
D4	20	10	20	20	30	100
D5	20	10	10	20	40	100
D6	20	10	10	30	30	100
D7	20	10	10	40	20	100
D8	20	10	20	40	10	100
D9	20	10	10	10	50	100
D10	20	10	10	50	10	100
D11	20	10	20	30	20	100
D12	20	10	20	10	40	100
D13	20	10	40	10	20	100

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส เผาด้วยเตาไฟฟ้า)

- เคลือบมีลักษณะทนไฟ
- เคลือบเกาะผิวดินดีทุกตัว
- โดยรวมของเคลือบจะอยู่ในกลุ่มสีนวล จนถึงสีเหลืองอมน้ำตาล แม้ว่าจะมีปริมาณของเปลือกหอยนางรมเท่ากัน แต่อาจเนื่องมาจากปริมาณของเฟลสปาร์และซิงค์ออกไซด์ที่แตกต่างกันในแต่ละสูตร
- เคลือบส่วนใหญ่เป็นลักษณะเคลือบด้านจนถึงด้านค่อนข้างมัน ซึ่งเคลือบที่สามารถพัฒนาได้ ได้แก่

สูตร D1 ที่มีลักษณะกึ่งมันกึ่งด้าน

D10 ค่อนข้างสุกตัว ปรากฏร่องรอยการตกผลึก

D12 ค่อนข้างมัน

D13 มีลักษณะกึ่งมันกึ่งด้าน

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,250 องศาเซลเซียส เผาด้วยเตาไฟฟ้า)

- เคลือบมีลักษณะทนไฟ
- เคลือบเกาะผิวดินดีทุกตัว
- สีของเคลือบมีลักษณะใกล้เคียงกัน โดยอยู่ในกลุ่มสีครีม ครีมอมเทา และครีมอมน้ำตาล
- เคลือบมีทั้งลักษณะเคลือบด้าน กึ่งมันกึ่งด้าน และเคลือบมัน แต่ไม่วาว เคลือบที่สามารถพัฒนาได้ในอุณหภูมินี้ได้แก่

สูตร D1, D9	มีลักษณะกึ่งมันกึ่งด้าน
D10	มีลักษณะการตกผลึกขังตามร่อง
D12	ลักษณะเคลือบมันสีครีมอมเทา
D13	ลักษณะกึ่งมันกึ่งด้าน สีครีมอมเทาและมีกระ

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,300 องศาเซลเซียส เผาด้วยเตาไฟฟ้า)

- เคลือบมีลักษณะทนไฟ
- เคลือบเกาะผิวดินดีทุกตัว
- โดยรวมของสีเคลือบมีลักษณะเช่นเดียวกับกลุ่มเคลือบที่เผาในอุณหภูมิ 1,250 องศาเซลเซียส คือ เป็นสีครีม ครีมอมเทา ครีมอมน้ำตาล
- เคลือบมีทั้งลักษณะด้าน กึ่งมันกึ่งด้าน และเคลือบมัน ซึ่งกลุ่มที่สามารถพัฒนาได้ ได้แก่ กลุ่มเคลือบเดียวกันกับที่เผาในช่วงอุณหภูมิ 1,250 องศาเซลเซียส คือ D1, D9, D10, D12

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,300 องศาเซลเซียส เผาด้วยเตาแก๊สในบรรยากาศรีดักชัน)

จากการเผาทดสอบเคลือบจากเปลือกหอยนางรม ด้วยเตาไฟฟ้าในอุณหภูมิ 1,200, 1,250 และ 1,300 องศาเซลเซียส ทำให้ทราบว่า เคลือบมีลักษณะทนไฟสูง ดังนั้นจึงนำมาทดลองเผาด้วยเตาแก๊สเพียงอุณหภูมิเดียวคือ 1,300 องศาเซลเซียส ทั้ง 3 กลุ่มทดลอง โดยได้ผลต่างจากการเผาด้วยเตาไฟฟ้าค่อนข้างมาก ดังนี้

- เคลือบมีความสุกตัว
- เคลือบเกาะผิวดินดีทุกตัว
- สีเคลือบมีความแตกต่างกันมาก ทั้งสีนวลอมเทา มีจุดกระ สีน้ำตาลกระ และสีเขียว
- เคลือบมีทั้งลักษณะแบบเคลือบด้าน กึ่งด้านกึ่งมันและมันแวววาว เคลือบที่น่าจะพัฒนาได้ ได้แก่

เคลือบ D1, D2, D3	เป็นเคลือบทึบ ผิวเรียบ สีขาวขุ่นอมเทา กระน้ำตาล
เคลือบ D4	เคลือบด้าน สีเขียวขี้ม้ากระสีน้ำตาล
เคลือบ D7, D10	เป็นเคลือบมันแวววาว ผิวค่อนข้างเรียบ สีเขียว แต่ไม่สม่ำเสมอ ซึ่งนำพัฒนาปรับปรุงได้



ภาพที่ 5 เคลือบสูตร D เผาด้วยเตาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 1,200, 1,250
และ 1,300 องศาเซลเซียส

2. สูตร E (เปลือกหอย 30 %) ในการทดลองในสูตร E ได้กำหนดวัตถุดิบต่าง ๆ เช่นเดียวกับสูตร D เพียงแตกต่างกันที่ปริมาณของเปลือกหอยนางรม โดยกำหนดให้มีส่วนผสมของเปลือกหอยนางรมเป็น 30 % มีรายละเอียดดังนี้

- กำหนดส่วนผสมของเปลือกหอยนางรม 30 % ทุกสูตรส่วนผสม
 - กำหนดส่วนผสมของดิน 10 % ทุกสูตรส่วนผสม
 - วัตถุดิบที่ช่วยในการหลอมละลาย คือ เฟลสปาร์ แบริยมคาร์บอเนต และซิงค์ออกไซด์ ที่มีค่าแปรผันไปตามสูตรส่วนผสม รวมเป็น 100
 - ทำการเผาที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส, 1,250 องศาเซลเซียส และ 1,300 องศาเซลเซียส
- โดยสามารถเขียนเป็นสูตรส่วนผสมได้ดังนี้

สูตร \ วัตถุดิบ	เปลือกหอย	ดิน	เฟลสปาร์	แบริยมคาร์บอเนต	ซิงค์ออกไซด์	รวม
E14	30	10	40	10	10	100
E15	30	10	30	10	20	100
E16	30	10	20	10	30	100
E17	30	10	10	10	40	100
E18	30	10	10	20	30	100
E19	30	10	30	20	10	100
E20	30	10	20	30	10	100
E21	30	10	10	30	20	100
E22	30	10	10	40	10	100
E23	30	10	30	10	20	100

ผลการทดลอง อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียสเผาด้วยเตาไฟฟ้า

- เคลือบมีลักษณะทนไฟสูง
- เคลือบเกาะผิวดินดี
- เคลือบโดยรวมเป็นสีครีมอมเทา ครีมน้ำตาล และกระสีน้ำตาล
- มีลักษณะเป็นเคลือบด้าน และมีความหยาบซึ่งอาจเนื่องมาจาก มลทินที่อยู่ในเปลือกหอยนางรม หรือการบดผสมที่ไม่ละเอียดเพียงพอ ซึ่งเคลือบที่อาจพัฒนาได้คือ เคลือบ E17 โดยมีส่วนผสมของเฟลสปาร์ 10 %, แบริยมคาร์บอเนต 10 % และซิงค์ออกไซด์ 40 %

ผลการทดลอง อุณหภูมิ 1,250 องศาเซลเซียสเผาด้วยเตาไฟฟ้า

- มีลักษณะเป็นเคลือบไฟสูง
- เคลือบเกาะผิวดินดีทุกตัว
- เคลือบโดยรวมจะเป็นสีครีม ครีมอมเหลือง ครีมอมน้ำตาล จนถึงน้ำตาล ซึ่งทั้งนี้ น่าจะเนื่องมาจากวัตถุดิบอื่นที่มาผสม ทำให้เคลือบแตกต่างกันไป ทั้งที่ปริมาณของเปลือกหอยนางรม 30 % เท่ากัน
- เคลือบโดยรวมเป็นลักษณะเคลือบด้าน กึ่งด้านกึ่งมัน และค่อนข้างมันซึ่งน่าจะพัฒนาได้ทุกสูตร โดยมีอัตราส่วนของวัตถุดิบหลอมละลายที่ปรากฏผลดังนี้
 - สูตรเคลือบที่มีเฟลสปาร์ 10-40 % จะได้เคลือบกึ่งด้านกึ่งมัน
 - สูตรเคลือบที่มีแบเรียมคาร์บอเนต 10 % สามารถให้ผลกึ่งด้านกึ่งมันเช่นกัน แต่ถ้าใช้ 40 % จะเกิดแก้วตกผลึกขังตามร่อง
 - สูตรเคลือบที่มีซิงค์ออกไซด์ 10 % ก็สามารถให้ผลกึ่งด้านกึ่งมันเช่นกัน

ผลการทดลอง 1,300 องศาเซลเซียส เผาด้วยเตาไฟฟ้า

- เป็นลักษณะของเคลือบไฟสูง
- เคลือบเกาะผิวดินดีทุกตัว
- เคลือบโดยรวมเป็นสีครีม ครีมอมเหลือง ครีมอมน้ำตาล จนถึงสีน้ำตาล ลักษณะเช่นเดียวกับเคลือบที่เผาในอุณหภูมิ 1,250 องศาเซลเซียส ซึ่งสามารถพัฒนาได้ทุกสูตรส่วนผสม

ผลการทดลอง 1,300 องศาเซลเซียส เผาด้วยเตาแก๊สในบรรยากาศรีดักชัน

- เป็นเคลือบที่มีความทนไฟ มีทั้งสุกตัว และไม่สุกตัว
- เคลือบเกาะผิวดินดีทุกตัว
- เคลือบมีสีที่หลากหลายสวยงาม ทั้งสีน้ำตาล สีครีมกระน้ำตาล และสีเขียวใส
- ลักษณะของผิวเคลือบเป็นทั้งเคลือบด้าน เคลือบทึบผิวเรียบ และเคลือบมัน ซึ่งกลุ่มเคลือบที่สามารถพัฒนาได้ ได้แก่

เคลือบ E14, E15 เป็นเคลือบทึบ สีขาวขุ่นอมเทา

เคลือบ E16, E19 เป็นเคลือบทึบสีเหลืองอมน้ำตาล ไม่เรียบสม่ำเสมอ แต่มีลักษณะเหมือนเคลือบโบราณ ของเครื่องปั้นดินเผาบ้านกรวด

เคลือบ E20 เป็นเคลือบทึบด้าน สีเหลืองอมน้ำตาล มีกระละเอียด สีน้ำตาลแดงสวยงามดี

สูตร E21, E22 เป็นเคลือบสีเขียวใส เคลือบไหลตัวดี จนขังตามร่อง และเคลือบค่อนข้างบางไป



ภาพที่ 6 เคลือบสูตร E เผาด้วยเตาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส
1,250 องศาเซลเซียส 1,300 องศาเซลเซียส

3. สูตร F (เปลือกหอยนางรม 40 %) ในการทดลองเคลือบเปลือกหอยนางรมในสูตร F ได้กำหนดวัตถุดิบต่าง ๆ เช่นกัน เพียงแต่แตกต่างกันที่ปริมาณของเปลือกหอยโดยกำหนดให้ส่วนผสมของเปลือกหอยนางรมเป็น 40 % โดยมีรายละเอียดของส่วนผสมคือ

- กำหนดส่วนผสมของเปลือกหอยนางรม 40 % ทุกสูตรส่วนผสม
- กำหนดส่วนผสมของดิน 10 %
- วัตถุดิบที่ช่วยในการหลอมละลาย คือ โซดาเฟลสปาร์, แบริยมคาร์บอนเนท

และซิงค์ออกไซด์ ซึ่งมีค่าแปรผันไปตามสูตรส่วนผสม

- ทำการเผาที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส, 1,250 องศาเซลเซียส, 1,300 องศาเซลเซียส โดยสามารถเขียนเป็นสูตรส่วนผสมได้ดังนี้

วัตถุดิบ สูตร	เปลือกหอย	ดิน	เฟลสปาร์	แบริยม คาร์บอนเนท	ซิงค์ออกไซด์	รวม
F24	40	10	30	10	10	100
F25	40	10	20	10	20	100
F26	40	10	10	20	20	100
F27	40	10	10	30	10	100
F28	40	10	10	10	30	100
F29	40	10	20	20	10	100

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส เผาด้วยเตาไฟฟ้า

- เคลือบมีลักษณะค่อนข้างทึบไฟ
- เคลือบเกาะผิวดินดีทุกตัว
- เคลือบโดยรวมอยู่ในลักษณะสีครีมอมเหลืองอมน้ำตาล
- เคลือบมีลักษณะผิวด้านทั้งหมด และผิวไม่เรียบ ซึ่งอาจเนื่องมาจากการบดไม่ละเอียด ปริมาณของเปลือกหอยที่มาก และมลทินที่อยู่ในเปลือกหอย ซึ่งนับว่ายังใช้ไม่ได้ในทุกสูตรเคลือบสำหรับการเผาที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,250 องศาเซลเซียส เผาด้วยเตาไฟฟ้า)

- เคลือบมีลักษณะค่อนข้างทนไฟ
- เคลือบเกาะผิวดินดีทุกตัว
- เคลือบโดยรวมจะเป็นสีเหลืองนวล จนถึงสีน้ำตาล ที่แตกต่างกัน ซึ่งน่าจะเนื่องมาจากอัตราส่วนผสมร่วมกับวัตถุดิบอื่น
- เคลือบมีลักษณะผิวด้าน จนถึงกึ่งด้าน ทุกสูตรสามารถจะพัฒนาได้ แต่ที่น่าสนใจคือ สูตร F28 ที่มีสีเหลืองนวล ผิวเคลือบเรียบสม่ำเสมอ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปริมาณของซิงค์ออกไซด์ที่มีผสมอยู่ถึง 30%

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,300 องศาเซลเซียส เผาด้วยเตาไฟฟ้า)

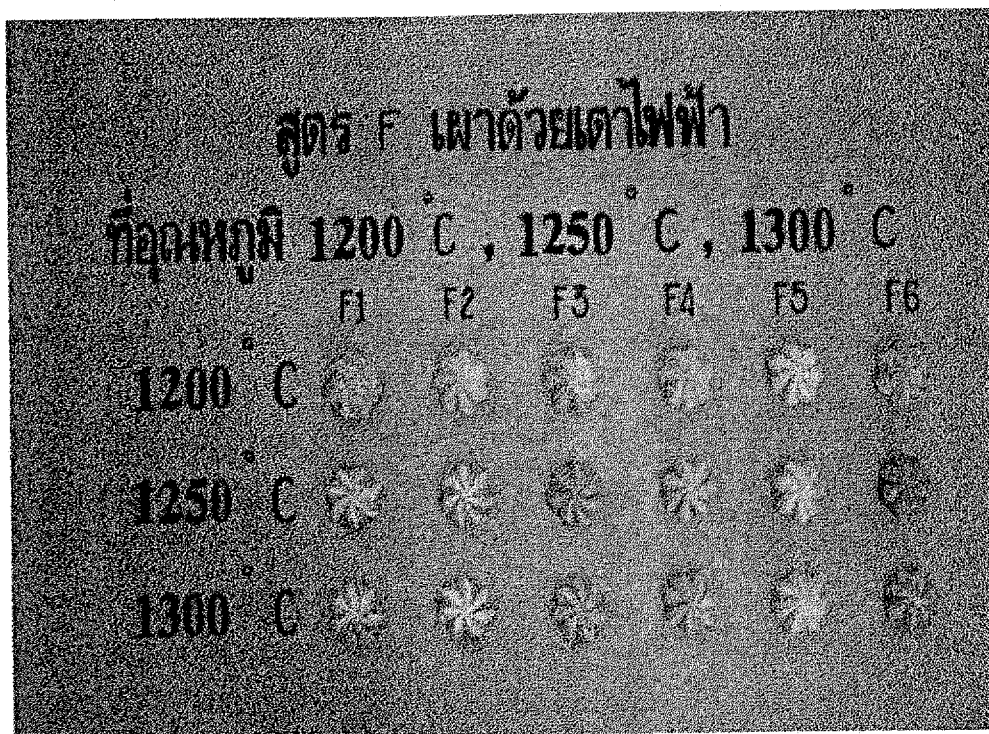
- เคลือบมีลักษณะค่อนข้างทนไฟ
- เคลือบเกาะผิวดินดี
- สีเคลือบมีลักษณะเช่นเดียวกับกลุ่มเคลือบที่เผาในอุณหภูมิ 1,250 องศาเซลเซียส คือเป็นสีเหลืองนวลจนถึงน้ำตาล
- เคลือบทุกตัวเป็นลักษณะเคลือบด้าน แต่ผิวค่อนข้างเรียบ ทุกสูตรน่าจะพัฒนาได้ และสูตร F28 ก็มีลักษณะเช่นเดียวกับการเผาในอุณหภูมิ 1,250 องศาเซลเซียส ที่เป็นสีเหลืองนวล ผิวเคลือบเรียบสม่ำเสมอ

ผลการทดลอง (อุณหภูมิ 1,300 องศาเซลเซียส เผาด้วยเตาแก๊สในบรรยากาศรีดักชัน)

- เคลือบมีลักษณะค่อนข้างทนไฟ อาจเนื่องมาจากปริมาณของเปลือกหอยนางรมที่มีอยู่ 40%
- เคลือบเกาะผิวใช้ได้
- สีเคลือบอยู่ในกลุ่มสีน้ำตาลและเขียว
- เคลือบมีทั้งลักษณะของเคลือบด้าน เคลือบทึบ และเคลือบมัน เคลือบบางตัวอาจบดไม่ละเอียด ทำให้ด้าน หยาบ ผิวไม่เรียบ ซึ่งสูตรที่น่าจะพัฒนาได้ ได้แก่

เคลือบ F24, F25, F28, F29 เป็นเคลือบทึบสีน้ำตาล ผิวไม่เรียบ ไหลตัวแบบเคลือบโบราณของเครื่องปั้นดินเผาบ้านกรวด

เคลือบ F27 เป็นเคลือบสีเขียวค่อนข้างใส ไหลตัว เป็นแก้ว ขังตามร่อง



ภาพที่ 7 เคลือบสูตร F เผาด้วยเตาไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส
1,250 องศาเซลเซียส 1,300 องศาเซลเซียส

สรุปผลการทดลอง จากการทดลองในสูตร D, E, F โดยใช้วัตถุดิบหลักคือเปลือกหอยนางรม ในอัตราส่วน 20-40% ดิน 10% และวัตถุดิบที่ช่วยในการหลอมละลาย คือ เฟลสปาร์ แบริยมคาร์บอเนต และซิงค์ออกไซด์ ที่แปรผันไปตามสูตรส่วนผสม โดยเผาด้วยเตาไฟฟ้าในอุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส 1,300 องศาเซลเซียส ซึ่งผลของการทดลองโดยรวมคือ

1. เคลือบมีลักษณะทนไฟ ในกรณีที่มีส่วนผสมของเปลือกหอยนางรมมาก ทำให้เคลือบมีความทนไฟมากขึ้น

2. การใช้ดินในเคลือบอัตราส่วน 10% ทำให้เคลือบเกาะผิวดียิ่งขึ้น แต่ขณะเดียวกันก็เป็นตัวทนไฟด้วย

3. สีเคลือบโดยรวม อยู่ในกลุ่มสีครีม ครีมอมเทา ครีมอมน้ำตาล โดยเคลือบที่มีส่วนผสมของเปลือกหอยนางรม 40% จะมีสีครีมจนถึงน้ำตาลและเข้มกว่ากลุ่มเคลือบที่มีส่วนผสมของเปลือกหอยนางรม 20% แต่ทั้งนี้ยังขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่ช่วยในการหลอมละลาย โดยเฉพาะซิงค์ออกไซด์มีผลทำให้สีเคลือบแตกต่างกัน

4. เคลือบโดยรวมมีทั้งลักษณะเคลือบด้าน เคลือบกึ่งด้านกึ่งมันและเคลือบค่อนข้างมัน โดยเคลือบที่มีปริมาณของเปลือกหอยมาก ก็จะมีผิวด้านมากขึ้นและปรากฏมลทิน ทำให้ผิวเคลือบหยาบและจะมีกระบัง หรืออาจเป็นด้วยทำการบดเคลือบที่ไม่ละเอียดเพียงพอ

ในสูตรเคลือบที่มีซิงค์ออกไซด์มาก จะทำให้ผิวเคลือบเรียบสม่ำเสมอ และสูตรที่มีแบริยมคาร์บอเนตมาก เคลือบก็จะมีการหลอมตัวดี จนมีลักษณะของแก้วดกผลึกตามร่องบนแผ่นทดสอบเคลือบ และในสูตรเคลือบที่มีเฟลสปาร์มาก ก็จะเป็นสีขาวขุ่น

5. สำหรับการเผาด้วยเตาแก๊สในบรรยากาศแบบรีดักชัน ในการเผาไฟสูงที่อุณหภูมิ 1,300 องศาเซลเซียส ในกลุ่มที่ใช้เปลือกหอยนางรม 20 % จะได้เคลือบที่สุกตัว โดยเคลือบที่มีเฟลสปาร์ผสมในอัตราส่วน 20-25 % จะได้เคลือบพื้นผิวเรียบ และถ้ามีแบริยมคาร์บอเนตผสม 20-50 % จะได้เคลือบสีเขียวใสแวววาว

6. ในสูตรเคลือบที่มีส่วนผสมของเปลือกหอยนางรม 30-40 % เคลือบจะมีความทนไฟ และเคลือบมีลักษณะเป็นสีน้ำตาล แต่บางส่วนก็จะเป็นสีเขียว

แนวทางการทดลองในขั้นตอนต่อไป

ดังนั้นจากสรุปผลการทดลองโดยรวม ในขั้นที่ 2 นี้สามารถพัฒนากำหนดแนวทางในการทดลองขั้นต่อไปดังนี้ คือ

- สามารถใช้เปลือกหอยนางรม ในปริมาณ 20-40 %
- อาจพิจารณาปรับปริมาณของดินให้น้อยกว่า 10 %

- ควรได้มีการล้างเปลือกหอยนางรมบด กรอง เพื่อขจัดมลทินออกทั้งปรับ partical size ด้วยการบดให้ละเอียดมากขึ้น
- สามารถใช้ เฟลสปาร์ในปริมาณ 30 % โดยมีวัสดุดิบอื่นช่วย ทั้งแบเรียมคาร์บอเนต และ ซิงค์ออกไซด์
- ควรนำควอดซ์มาผสมในสูตรเคลือบเพื่อเพิ่มความเป็นแก้ว โดยใช้ในอัตราส่วนที่เหมาะสม และไม่เป็นตัวทนไฟ หรือทำให้เคลือบร่อนหลุด
- ควรเผาที่อุณหภูมิ 1,250 องศาเซลเซียส และในกรณีที่ต้องการเผาไฟต่ำกว่านี้ ก็จำเป็นต้องเพิ่มวัสดุดิบหลอมละลาย หรือลดปริมาณตัวทนไฟลง ทั้งนี้ก็ต้องพิจารณาหาแนวทางที่เหมาะสมตามจุดมุ่งหมาย
- ในกรณีที่เผาด้วยเตาแก๊สในบรรยากาศแบบรีดักชัน ก็จะทำให้ผลที่สวยงามแตกต่างออกไป