สารบัญ

หน้า

บทนำ 1

วัตถุดิบในทางเซรามิกที่ใช้โดยทั่วไป 2

เคลือบเซรามิก 3

ต้นกำเนิดเคลือบ 4

หน้าที่ของเคลือบ 5

ชนิดของเคลือบ 6

บทที่ 1 วิธีบอกส่วนผสมของน้ำยาเคลือบ 9

1.1 สูตรของเซเกอร์หรือสูตรของน้ำยาเคลือบ 11

1.2 ความสำคัญของสูตรเซเกอร์ 13

1.3 การทำให้สูตรเซเกอร์ง่ายลง 15

1.4 ส่วนผสมของเคลือบพอร์ซเลนเก่าของญี่ปุ่น 17

บทที่ 2 ส่วนผสมอย่างง่ายของเคลือบหินปูน 23

2.1 วัตถุดิบสำหรับใช้ทำเคลือบประเภทหินฟันม้าและหินไซนาสโตน 23

2.2 ระบบของเคลือบ หินฟันม้า-หินปูน และระบบของเคลือบ ไซนาสโตน-หินปูน 25

2.3 เคลือบเกิดจากส่วนผสมสองชนิดโดยใช้ขี้เถ้าไม้ 30

2.4 เคลือบส่วนผสมสองชนิด เกิดจากฟลักซ์อื่น นอกจากหินปูน 31

2.5 เคลือบที่มีส่วนผสมหลายชนิด 32

2.6 การคำนวณสูตรเซเกอร์ 33

2.7 การคำนวณหาส่วนผสมของวัตถุดิบหินฟันม้า 35

หน้า

บทที่ 3 เคลือบขี้เถ้า (Ash glaze) 37

3.1 การเตรียมเคลือบขี้เถ้า 38

3.2 เคลือบขี้เถ้าสังเคราะห์ 41

3.3 ขี้เถ้าและเคลือบขี้เถ้าหลายชนิด 48

3.4 ส่วนผสมของขี้เถ้าใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับเคลือบ 51

3.5 การเกี่ยวข้องกับเคลือบขี้เถ้า 54

บทที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนผสมยูเทกติก และส่วนผสมของเคลือบ 57

4.1 ส่วนผสมยูเทกติกของหินฟันม้าและหินปูน 57

4.2 จุดยูเทกติกของส่วนผสมหินฟันม้า-หินปูน-ดินขาว และส่วนผสมของเคลือบ 61

4.3 เคลือบที่ประกอบด้วยหินปูน-ดินขาว และควอตซ์ (เคลือบหินปูนที่ไม่มีด่างแอลคาไล - No Alkali lime glaze) 63

4.4 รูปความสมดุลของการทำปฏิกิริยาของระบบ $CaO-Al_2O_3-SiO_2$ 65

4.5 ระบบส่วนผสม 3 ส่วนต่าง ๆ ส่วนผสมของยูเทกติกต่ำสุดของระบบ $RO-Al_2O_3-SiO_2$ 70

4.6 ส่วนผสมยูเทกติกต่ำสุดของระบบส่วนผสม 4 ชนิด 72

บทที่ 5 หน้าที่ของสังกะสี แมกนีเซียม และแบเรียม 75

5.1 เคลือบหินปูน-สังกะสี (Lime-Zinc glaze) 76

5.2 เคลือบบริสตอล (Bristol glaze) 82

5.3 เคลือบสังกะสี (เคลือบผลึกสังกะสีและเคลือบทึบสังกะสี) 82

5.4 เคลือบหินปูน-แมกนีเซีย 83

5.5 เคลือบโดโลไมต์และเคลือบทัลก์ (Dolomite glaze and Talc glaze) 85

5.6 เคลือบหินปูน-แบเรียม (Lime-Barium glaze) 86

5.7 ผลของสังกะสี แมกนีเซียม และแบเรียมต่อคุณสมบัติของเคลือบ 88

บทที่ 6 การแบ่งชนิดของเคลือบ 93

6.1 การเปลี่ยนคุณสมบัติของเคลือบ โดยใช้ส่วนผสมของ $Al_2O_3-SiO_2$ 95

6.2 เคลือบทึบและเคลือบอิมัลชัน (Opaque glaze and Emulsion glaze) 100

6.3 เคลือบด้านและเคลือบผลึก (Mat glaze and Crystalline glaze) 101
6.4 การทำทึบของเคลือบสังกะสี 102
6.5 การแบ่งเคลือบออกตามส่วนผสมที่เป็นด่าง 102
6.6 เคลือบหินปูน (Lime glaze) 104

บทที่ 7 เคลือบตะกั่ว (Lead glaze) **109**
7.1 ส่วนผสมของเคลือบตะกั่ว 110
7.2 เคลือบตะกั่วอย่างง่าย 111
7.3 สีบนเคลือบของผลิตภัณฑ์ดั้งเดิมของญี่ปุ่น
(Japanese Traditional Overglaze Colour) 119
7.4 เคลือบตะกั่วที่มีด่างชนิดต่าง ๆ ผสมอยู่ 123
7.5 เคลือบทึบดีบุก (Tin opaque glaze) 127
7.6 เคลือบตะกั่วกรดบอริก (Lead-Boric acid glaze) 128
7.7 เคลือบทึบ (Opaque glaze) 132
7.8 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสูตรเซเกอร์ของเคลือบที่มีบอริกออกไซด์ 133

บทที่ 8 เคลือบสี (1) (Colored glazes) เคลือบทองแดง (Copper glazes) และเคลือบเหล็ก (Iron glazes) **135**
8.1 ธาตุที่ให้สี (Coloring elements) 136
8.2 เคลือบทองแดง (Copper glazes) 140
- Al_2O_3-SiO_2 ไดอะแกรมของเคลือบสี 142
- วิธีการทดสอบเคลือบทองแดง 145
- เคลือบเทอร์คอยส์บลู (Turquoise blue) 148
8.3 เคลือบเหล็ก 149
- คุณสมบัติของ Al_2O_3-SiO_2 ไดอะแกรมของเคลือบเหล็ก 154
- เคลือบคากิ (Kaki glaze) และเคลือบเหล็ก (Tessha glaze) 157
- เคลือบเหล็กแดง (Iron red glaze) 159
- เคลือบคิมาจิ (Kimachi glaze) เคลือบอะกาโกะ (Akako glaze) ฯลฯ
เคลือบเหล็กจากดินและหินที่มีเหล็ก 160
- ทำไมส่วนผสมของเคลือบเหล็กจึงมีมากมาย 163

หน้า

บทที่ 9 เคลือบสี (2) เคลือบทึบสี 165

9.1 ตัวทำทึบ (Opacifier) และแม่สี (Pigment) 166

9.2 เคลือบหินปูนสังกะสี (Lime-Zinc glazes) และเคลือบทึบสี
(Colored opaque glazes) 167

- เคลือบบริสตอล (Bristol glaze) 168
- ปฏิกิริยาการเกิดความทึบของโครเมียม 169
- ส่วนผสมสปิเนลและเคลือบสี 170
- การเกิดความทึบของคีบุกออกไซด์และไทเทเนียมออกไซด์ 172

9.3 การรวมกันของออกไซด์เกิดสี 173

9.4 เคลือบสีแดงของโครเมียม (Chrome red glaze)

- ความโปร่งใสของเคลือบโครมิกสีแดง 176

9.5 เคลือบสีและสี (Colored glazes and Pigments) 176

บทที่ 10 เคลือบสี (3) (Colored glaze)
เคลือบด้านสี (Colored mat glazes) 179

10.1 ตัวที่ทำให้เกิดการด้าน (Matting agents) 180

10.2 ชนิดของเคลือบด้าน (Kinds of mat glaze) 183

10.3 การเกิดสีของเคลือบด้านแบเรียม (Coloring of Barium mat glaze) 184

10.4 เคลือบด้านสังกะสี 186

10.5 เคลือบด้านแมกนีเซียม (ด้านทัลก์) [Magnesia mat (Talc mat)] 188

10.6 เคลือบผลึกและเคลือบด้าน (Crystalline glazes and Mat glazes) 189

- เคลือบผลึกของสังกะสีและเคลือบด้านสังกะสี
(Zinc crystalline and Zinc mat glaze) 190

10.7 เคลือบผลึกและเคลือบด้านเนื่องจากไพรอกซีน
(Crystalline glazes and Mat glazes due to Pyroxene) 191

10.8 เคลือบด้านที่ยังไม่ถึงจุดสุกตัว (Mat glaze of under-fire) 194

ภาคผนวก 1 197

ตารางแสดงน้ำหนักอะตอมของธาตุ 198

ภาคผนวก 2 199

ตารางแสดงน้ำหนักโมเลกุลของวัสดุ 199

หน้า

ภาคผนวก 3 205

ตารางแสดงการเปรียบเทียบหมายเลข Cone กับอุณหภูมิ 205

ภาคผนวก 4 207

ตารางแสดงผลวิเคราะห์เคมีของวัตถุดิบ 207

ภาคผนวก 5 208

ตารางผลวิเคราะห์ทางเคมีของวัตถุดิบจากแหล่งจังหวัดราชบุรี และอื่น ๆ 208

ภาคผนวก 6 209

Table 8-1 Periodic Table of The Elements 209

ภาคผนวก 7 210

Standard Atomic Weight 210

ชีอ
10 พ.ค. 53

สมบูรณ์ อรัณยภาค

หลักการทำเคลือบเซรามิก / สมบูรณ์ อรัณยภาค

1. เคลือบ 2. การเคลือบ (เซรามิก)

666.427

ISBN 978-974-03-2640-3

สพจ. 1438

666.4
เลขหมู่ ส 24
1553
เลขทะเบียน 17608
วันที่ 19 พ.ค. 2553

BSTI DEPT. OF SCIENCE SERVICE
สำนักหอสมุดฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ
1110011987

สงวนลิขสิทธิ์ ผู้เขียน
www.ChulaPress.com
Knowledge to All

105320

ลิขสิทธิ์ของสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พิมพ์ครั้งที่ 1 จำนวน 2,000 เล่ม พ.ค. 2553

การผลิตและการลอกเลียนหนังสือเล่มนี้ไม่ว่ารูปแบบใดทั้งสิ้นต้องได้รับ
อนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้จัดจำหน่าย **ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**
ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

สาขา **ศาลาพระเกี้ยว** โทร. 0-2218-7000-3 โทรสาร 0-2255-4441
สยามสแควร์ โทร. 0-2218-9881 โทรสาร 0-2254-9495
ม.นเรศวร จ.พิษณุโลก โทร. 0-5526-0162-4 โทรสาร 0-5526-0165
ม.เทคโนโลยีสุรนารี จ.นครราชสีมา โทร. 0-4421-6131-4 โทรสาร 0-4421-6135
ม.บูรพา จ.ชลบุรี โทร. 0-3839-4855-9 โทรสาร 0-3839-3239
โรงเรียนนายร้อย จปร. จ.นครนายก โทร. 0-3739-3023 โทรสาร 0-3739-3023
จัตุรัสจามจุรี (CHAMCHURI SQUARE) ชั้น 4 โทร. 0-2160-5300-1 โทรสาร 0-2160-5304
CALL CENTER โทร. 0-2255-4433 http://www.chulabook.com

เครือข่าย **ศูนย์หนังสือ ม.วลัยลักษณ์ จ.นครศรีธรรมราช** โทร. 0-7567-3648-51 โทรสาร 0-7567-3652
ศูนย์หนังสือ ม.แม่ฟ้าหลวง จ.เชียงราย โทร. 0-5391-7020-4 โทรสาร 0-5391-7025
ศูนย์หนังสือ ม.ราชภัฏเชียงราย จ.เชียงราย โทร. 0-5377-6000
ร้านหนังสือบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) รามคำแหง 43/1 โทร. 0-2538-2573
โทรสาร 0-2539-7091

ร้านค้า, หนังสือเข้าชั้นเรียน ติดต่อแผนกขายส่ง สยามสแควร์ ชั้น 14 โทร. 0-2218-9889-90 โทรสาร 0-2254-9495

กองบรรณาธิการ : รวิวรรณ จันทรแม้น
พิสูจน์อักษร : จุฑามาศ ตั้งจิตทวีชัย
ออกแบบปก : หจก. ชอบและทำ โทร. 0-2447-2464, 08-1642-0419
ออกแบบรูปเล่ม : ภัสสร พลโท
พิมพ์ที่ : บริษัท แอคทีฟ พริ้นท์ จำกัด โทร. 0-2215-7698 โทรสาร 0-2214-0038

สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี