

สารบัญ

	4.4.1	เนื้อดินที่มีสมบัติของพริกขี้หนูแห้งที่บดแล้ว	8.8.8	99
	4.4.2	เนื้อดินที่มีสมบัติของพริกขี้หนูสดที่บดแล้ว	8.8.8	99
	4.5.1	เนื้อดินที่มีสมบัติที่ใช้กับเตาอบและ...	8.8	99
	4.5.2	เนื้อดินที่มีสมบัติที่ใช้กับเตาอบและ...	8.8	99
บทที่ 1		บทนำ		หน้า
บทที่ 2		โครงสร้างรูปแบบต่าง ๆ ของวัสดุเซรามิกส์		1
	2.1	โครงสร้างรูปแบบต่าง ๆ ของผลึก	8.8	10
	2.2	ลักษณะการจัดเรียงอะตอมในโครงสร้าง (space lattice)	8.8	15
	2.3	การจัดกลุ่มอนุมูลและกฎต่าง ๆ ของ Pauling	8.8	18
	2.4	โครงสร้างแบบต่าง ๆ ของออกไซด์	8.10	21
	2.5	วัสดุเซรามิกส์ที่ปราศจากรูปผลึก	8.11	26
	2.6	โครงสร้างที่ไม่สมบูรณ์	8.12	28
	2.7	ผิวและระหว่างผิว	8.13	31
	2.8	โครงสร้างที่ผิวและระหว่างผิว	8.14	34
	2.9	การเคลื่อนที่ของอะตอม	8.15	40
บทที่ 3		วัตถุดิบ		43
	3.1	ดินขาว (Kaolin, China Clay)	8.16	44
	3.1.1	การทำเหมืองและการล้างดิน (Mining and treatment)	8.17	44
	3.1.2	ส่วนประกอบทางเคมีของดินขาว	8.18	47
	3.1.3	แร่ดินขาว (Kaolin Minerals)	8.19	47
	3.1.4	คุณสมบัติทางกายภาพของแร่ดินขาว	8.20	53
	3.2	ดินเหนียว (ball clay)	8.21	54
	3.2.1	การทำเหมืองและการล้างดินเหนียว (Mining and Treatment of ball clays)	8.22	56
	3.2.2	ส่วนประกอบของดินเหนียว	8.23	57

3.2.3 คุณสมบัติทางกายภาพของกินเหนียว 58

3.2.4 คุณลักษณะเฉพาะของกินบางแหล่ง 59

3.3 ทอลค์ ไพโรฟิลไลท์ และวอลแลสโตไนท์ (Talc, Pyrophyllite and Wollastonite) 68

3.4 หินฟันม้า (Feldspar) 71

3.5 หินเขียวหนุมาน (Quartz) 74

3.6 วัตถุดิบอื่น ๆ 75

3.7 การบดย่อยวัตถุดิบให้มีขนาดเล็กลง 77

3.8 คุณสมบัติเฉพาะของวัตถุดิบ 81

3.9 วิธีการคำนวณหาส่วนประกอบของแร่ต่าง ๆ ในดิน 82

3.10 Methylene Blue Adsorption Technique 85

3.11 การหาปริมาณอินทรีย์สารในดินโดยใช้ H_2O_2 เป็นตัวทำปฏิกิริยา 88

3.12 การคำนวณส่วนประกอบของแร่หินฟันม้า และแร่ฟลินท์ จากผลวิเคราะห์ทางเคมี 89

บทที่ 4 เนื้อดินชั้นผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ 93

4.1 เนื้อดินชั้นชนิด Triaxial 94

4.1.1 วัตถุดิบ 96

4.1.2 การเปรียบเทียบส่วนผสมของเนื้อผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นบนทวีปต่าง ๆ 97

4.1.3 อุณหภูมิสุดท้ายของผลิตภัณฑ์ 97

4.2 เนื้อผลิตภัณฑ์แบบอื่น ๆ 98

4.2.1 เนื้อผลิตภัณฑ์ด้วยซามชนิด Bone China 98

4.2.2 เนื้อผลิตภัณฑ์ชนิดที่มีแก้ว (Frit) 98

4.3 เนื้อผลิตภัณฑ์ชนิด "artsware" 98

4.3.1 เนื้อดินชั้นที่มี Barium sulphate 98

4.3.2 เนื้อดินชั้นที่มี Talc 99

4.4 เนื้อผลิตภัณฑ์ประเภทกระเบื้อง 99

4.4.1	เนื้อกระเบื้องกรุฝาผนัง	99
4.4.2	เนื้อกระเบื้องปูพื้น	99
4.5	เนื้อผลิตภัณฑ์ที่มีการขยายตัวต่ำ	99
4.5.1	เนื้อผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับเตาอบและเปลวไฟ	99
4.5.2	เนื้อผลิตภัณฑ์ที่มีการขยายตัวต่ำเป็นพิเศษ	100
4.6	เนื้อผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในงานด้านไฟฟ้า และงานกันแม่เหล็ก	100
4.6.1	เนื้อผลิตภัณฑ์ที่สูญเสียคุณสมบัติทางไฟฟ้าน้อย	100
4.6.2	เนื้อผลิตภัณฑ์ที่มีสภาพนำความร้อนสูง	100
4.6.3	เนื้อผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็ก	100
4.6.4	แอ่งนำความร้อน (Heat Sinks)	100
4.6.5	เนื้อผลิตภัณฑ์ที่เป็นตัวนำไฟฟ้า	101
4.7	เนื้อผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเป็นวัตถุดิบไฟ	101
4.7.1	เนื้อผลิตภัณฑ์ mullite	101
4.7.2	เนื้อผลิตภัณฑ์ alumina	101
4.7.3	เนื้อผลิตภัณฑ์ออกไซด์อื่น ๆ	101
4.7.4	เนื้อผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติแสงส่งผ่านได้	101
4.8	วิธีการสร้างส่วนผสมเนื้อดินปั้นจากวัตถุดิบแหล่งใหม่	102
4.8.1	การสร้างส่วนผสมของเนื้อดินปั้นผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่ต้องการ ความขาว	104
5	การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เซรามิกส์	119
5.1	การขึ้นรูปโดยการเทแบบ (Slip Casting)	122
5.1.1	การกระจายตัวและลอยตัวในน้ำของวัตถุดิบที่ไม่ใช้ดิน	124
5.1.2	การกระจายตัวของเนื้อดินปั้นซึ่งมีดินเป็นส่วนประกอบ	126
5.1.3	Rheology เบื้องต้น	128
5.1.4	วิธีการปรับปรุงความหนาแน่นของน้ำดิน	134

๕๒	๕.๒	แบบพลาสติก	139
๕๒	๕.๒.๑	การแข็งตัวของพลาสติก (setting of plaster)	140
๕๒	๕.๒.๒	คุณสมบัติของพลาสติก	141
๕๒	๕.๓	กระบวนการเทแบบ	145
๕๐๑	๕.๔	การควบคุมน้ำดินและการควบคุมคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก	71
๕๐๑		การเทแบบ	148
๕๐๑	๕.๕	การเตรียมน้ำเหนือบด	150
๕๐๑	๕.๖	การเทแบบ	150
๕๐๑	๕.๗	การขึ้นรูปโดยอาศัยความเหนียว	151
๕๐๑	๕.๗.๑	การขึ้นรูปโดยอาศัยปั้นหมุน (throwing)	152
๕๐๑	๕.๗.๒	การขึ้นรูปโดยอาศัยเครื่อง Jig (Jigging)	153
๕๐๑	๕.๗.๓	การขึ้นรูปโดยวิธีอัดเหนือบดผ่านกระบอกลูกสูบและหัวแบบ	154
๕๐๑	๕.๘	การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เซรามิกส์โดยใช้แรงอัด	155
๕๐๑	๕.๘.๑	การขึ้นรูปโดยการอัดเหนือบดแห้ง ๆ (Dry and Dust Pressing)	159
๕๐๑	๕.๘.๒	การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โดยการอัดพร้อมกับใช้ความร้อนช่วย (Hot pressing)	167
๕๐๑	๕.๙	การขึ้นรูปโดยวิธีไอโซสแตติกเพรสซิ่ง (Isostatic pressing)	169
๕๐๑	๕.๑๐	การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โดยการหลอมเหลวแล้วเทลงแบบ	170
๕๐๑	๕.๑๑	การผลิตผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่	171
๕๑๑	๕.๑๒	การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์แก้ว	171
๕๑๑	๕.๑๓	ผลิตภัณฑ์ที่เคลือบด้วยเนื้อสารเซรามิกส์	175
๕๑๑	บทที่ ๖	การอบผลิตภัณฑ์ให้แห้งและการตกแต่งก่อนทำการเผา	177
๕๑๑	๖.๑	กลไกการอบผลิตภัณฑ์ให้แห้ง	177
๕๑๑	๖.๑.๑	การหดตัวของดินและผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ	179
๕๑๑	๖.๑.๒	การระเหยของน้ำที่ผิวผลิตภัณฑ์	180
๕๑๑	๖.๑.๓	การเคลื่อนตัวของน้ำภายในเหนือบดขึ้นมากตามรูพรุน	180

6.2	การโค้งงอของผลิตภัณฑ์ (Warping)	180
6.2.1	การโค้งงอของผลิตภัณฑ์ระหว่างอบแห้ง	180
6.2.2	การโค้งงอของผลิตภัณฑ์ระหว่างการเผา	182
6.2.3	วิธีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เพื่อลดการโค้งงอ	183
6.2.4	วิธีการเรียงผลิตภัณฑ์เพื่อลดการโค้งงอ	183
6.3	การแตกร้าวของผลิตภัณฑ์ (Cracking)	186
6.4	ความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์เมื่อแห้ง	186
6.5	การอบผลิตภัณฑ์ให้แห้ง	187
6.5.1	ค่าใช้จ่ายในการอบผลิตภัณฑ์ให้แห้ง	187
6.5.2	พลังงานความร้อนที่ใช้ในการอบผลิตภัณฑ์ให้แห้ง	188
6.5.3	การอบให้แห้งอย่างสม่ำเสมอ	189
6.6	การอบวัสดุปริมาณมาก	191
6.6.1	เตาอบแห้งชนิดหมุน (Rotary Dryers)	191
6.6.2	ห้องอบแห้ง	192
6.6.3	เตาอบแห้งชนิดพ่นให้เป็นฝอย (Spray dryers)	193
6.7	เตาอบผลิตภัณฑ์ที่มีการขึ้นรูปโดยวิธีเฉพาะ	193
6.8	การตากแห้งผลิตภัณฑ์ก่อนเผา	195
6.8.1	คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์หลังจากการขึ้นรูป	195
6.8.2	การตากแห้งผลิตภัณฑ์หลังจากขึ้นรูป	195
6.8.3	การต่อชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์เข้าด้วยกัน	196
6.8.4	การตากแห้งผลิตภัณฑ์	196
7	เคลือบ	199
7.1	ธรรมชาติของเคลือบ	199
7.1.1	สถานะของแก้ว	200
7.1.2	แก้วประกอบด้วยออกไซด์	200
7.1.3	การทำให้แก้วหรือเคลือบมีจุดหลอมตัวต่ำลง	201

081	7.2	การจำแนกชนิดของเคลือบ (W) ชนิดเคลือบพิเศษแก้วโรติก ๘.๐	201
081	7.2.1	เคลือบที่น้ำเคลือบประกอบด้วยวัตถุคืบที่ยังมิได้มีการปรับปรุง	201
081	7.2.2	เคลือบฟริต (fritted glazes)	204
081	7.2.3	เคลือบชนิดพิเศษ	206
081	7.2.4	ผิวเคลือบ	210
081	7.2.5	เคลือบทึบ (opaque glaze)	211
081	7.3	คุณสมบัติต้านความแข็ง ความต้านทานต่อการเสียดสีและสารเคมี	211
081	7.4	การคำนวณเกี่ยวกับเคลือบ	212
081	7.4.1	การคำนวณจากสูตรเคมีไพริกอล	213
081	7.4.2	การคำนวณจากเปอร์เซ็นต์ส่วนผสมของเคลือบเพื่อหาสูตร เคมีไพริกอล	215
081	7.4.3	ตัวอย่างการคำนวณต่อ	217
081	7.4.4	การคำนวณส่วนผสมเคลือบจากวัตถุคืบที่ได้มาจากธรรมชาติ	219
081	บทที่ 8	สีเซรามิกส์ (Slip pressing)	223
081	8.1	สีและการวัด	223
081	8.1.1	ธรรมชาติของแสง	223
081	8.1.2	คำจำกัดความของสี	226
081	8.2	สีเคลือบที่มีสีเซรามิกส์ละลายอยู่ในเนื้อเคลือบ	226
081	8.2.1	กลุ่มธาตุทรานซิชัน (transition elements)	226
081	8.2.2	องค์ประกอบที่เป็นตัวทำให้สีเซรามิกส์ที่ละลายในแก้ว เปลี่ยนแปลง	228
081	8.3	สีเคลือบที่เกิดจากอิทธิพลของคอลลอยด์ (Colloid)	230
081	8.3.1	สีที่เกิดจากสารประกอบของทอง	231

8.4	สีที่เกิดจากธาตุทรานซิชันแทรกตัวเข้าไปในผลึก	01	231
8.5	ผงสีสะเทิน (Stain)	1.01	232
8.5.1	การผลิตสีสะเทิน	5.01	233
8.6	สีเซรามิกส์และวิธีการผลิต	6.01	234
8.6.1	สีแกงและสีชมพู	1.01	234
8.6.2	สีส้มและสีเหลือง	2.01	237
8.6.3	สีเขียว	3.01	239
8.6.4	สีน้ำเงินและสีม่วง	4.01	241
8.6.5	สีน้ำตาล	8.01	243
8.6.6	สีดำ	6.01	244
8.7	ประโยชน์ของสีเซรามิกส์	11.01	244
บทที่ 9	เตาเผาผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (Ceramic Firing)		247
9.1	การจำแนกชนิดของเตา	1.01	247
9.1.1	เตาเผาเป็นครั้งคราว (Batch Firing)		248
9.1.2	เตาชนิดหมุน	2.01	250
9.1.3	เตาที่เผาต่อเนื่องกันตลอดเวลา	11	250
9.2	เตาอุโมงค์ชนิดเปลวไฟสัมผัสกับที่บดดินโดยตรง	1.11	250
9.3	เตาอุโมงค์ชนิดมีห้องเผา (muffle tunnel kiln)	2.11	256
9.4	เตาอุโมงค์ชนิดใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นเชื้อเพลิง	3.11	257
9.5	เตาเผาต่อเนื่องชนิดพิเศษ	4.11	258
9.6	การควบคุมอุณหภูมิ		260
9.7	การวัดอุณหภูมิแบบประหยัดด้วยไพโรเมตริกโคน (Pyrometric Cone)	3.11	262
9.8	การควบคุมบรรยากาศในเตาเผา	6.11	268
9.9	ปริมาณการผลิต	8.11	268

บทที่ 10	อิทธิพลความร้อนที่มีต่อวัตถุดิบเซรามิกส์	269
10.1	วิธีการศึกษากระบวนการเคมีที่อุณหภูมิสูง	269
10.2	อิทธิพลของพลังงานความร้อนที่มีต่อแร่ดิน (Kaolinite)	271
10.3	อิทธิพลของพลังงานความร้อนที่มีต่อแร่ดินขาวชนิดอื่น ๆ	274
10.4	อิทธิพลของพลังงานความร้อนที่มีต่อแร่มอนต์มอริลโลไนท์	274
10.5	อิทธิพลของพลังงานความร้อนที่มีต่อซิลิกา (SiO ₂)	275
10.6	อิทธิพลของพลังงานความร้อนที่มีต่อหินฟันม้า	278
10.7	อิทธิพลของพลังงานความร้อนที่มีต่อทอลค์ (Talc)	278
10.8	อิทธิพลของพลังงานความร้อนที่มีต่อไพโรฟิลไลต์	279
10.9	อิทธิพลของพลังงานความร้อนที่มีต่อมัสโคไวท์ (Muscovite)	280
10.10	อิทธิพลของพลังงานความร้อนที่มีต่อ CaCO ₃ และ MgCO ₃	280
10.11	อิทธิพลของพลังงานความร้อนที่มีต่อกลุ่มแร่ไคยาไนท์ (Kyanite Minerals)	281
10.12	อิทธิพลของพลังงานความร้อนที่มีต่อแวลลอสโตไนท์ (Wallastonite)	282
10.13	อิทธิพลของพลังงานความร้อนที่มีต่อแบเรียมซัลเฟต	282
บทที่ 11	อิทธิพลความร้อนที่มีต่อเนื้อดินบนผลิตภัณฑ์เซรามิกส์	283
11.1	วิธีการศึกษาโครงสร้างขนาดเล็กมาก ๆ ในเนื้อผลิตภัณฑ์	283
11.2	เนื้อดินบนก่อนตกเผา	284
11.3	ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในเนื้อดินบนชนิด Triaxial เมื่อตกเผา	285
11.4	องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการสุกตัวของเนื้อผลิตภัณฑ์ชนิด Triaxial	291
11.5	สารประกอบที่เป็นตัวเร่งให้เกิดปฏิกิริยาการกลายเป็นแก้ว	294
11.6	เนื้อผลิตภัณฑ์ที่มีทอลค์เป็นองค์ประกอบ	295
11.7	เนื้อดินบนชนิดคอร์เดียไรท์ (Cordierite)	297
11.8	การเผาเนื้อผลิตภัณฑ์ชนิดโบนไชน่า (Bone China)	297

	11.9	การเผาผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ซึ่งมีเนื้อแก้วเป็นส่วนประกอบ	298
	11.10	การเผาผลิตภัณฑ์ปอร์ซเลนชนิดพิเศษ	299
บทที่ 12		อิทธิพลความร้อนต่อเคลือบ	301
	12.1	คุณสมบัติของแก้วที่อุณหภูมิสูง	301
	12.2	การเผาเคลือบ	303
	12.3	ปรากฏการณ์ระหว่างปล่อยให้เคลือบเย็นตัวลง	307
	12.4	ลักษณะที่เป็นข้อจำกัดของเคลือบ	308
บทที่ 13		ภาพแสดงความสมดุลของเนื้อสาร	311
	13.1	ระบบสมดุลของเนื้อสารเดี่ยว	312
	13.2	เทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างภาพแสดงความสมดุลของเนื้อสาร	315
	13.3	ความน่าเชื่อถือของภาพสมดุลของเนื้อสาร	316
	13.4	ระบบความสมดุลของเนื้อสารเริ่มต้นสองชนิด	316
	13.5	ภาพสมดุลของเนื้อสารย่อย	318
บทที่ 14		โครงสร้างเนื้อสารเล็ก ๆ ภายในเนื้อผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ	325
	14.1	คุณสมบัติเฉพาะของโครงสร้างเนื้อสารเล็ก ๆ	325
	14.2	เนื้อผลิตภัณฑ์ซึ่งมีกลุ่มผลึกเป็นเนื้อสารเดียวกัน	330
	14.3	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่มีเนื้อสารหลาย ๆ ชนิด	331
	14.4	โครงสร้างเล็ก ๆ ในเนื้อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์สีขาวชนิดไตรแอกเซียล (TRIAXIAL)	333
	14.5	วัตถุดิบไฟชนิดต่าง ๆ	342
	14.5.1	วัตถุดิบไฟชนิดดินทนไฟ (Fire-clay)	342
	14.5.2	วัตถุดิบไฟชนิดซิลิกา (SiO_2)	344
	14.5.3	วัตถุดิบไฟที่มีฤทธิ์เป็นด่าง (Basic refractories)	346
	14.5.4	วัตถุดิบไฟชนิดพิเศษ	347
	14.6	ผลิตภัณฑ์วัสดุก่อสร้าง	350

14.7	ผลิตภัณฑ์แก้ว (Glass)	352
14.8	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่ใช้งานด้านแม่เหล็กไฟฟ้า	353
14.9	ผลิตภัณฑ์วัสดุที่ใช้สำหรับขัดถู (Abrasives)	358
14.10	ปูนซีเมนต์และคอนกรีต (Cement and Concrete)	358
14.11	เซอร์เมต (Cermet)	362

บทที่ 15 คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ **365**

15.1	คุณสมบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความร้อน	365
15.1.1	ความจุความร้อน (heat capacity)	365
15.1.2	การขยายตัวเนื่องจากความร้อน (thermal expansion)	366
15.1.3	การนำความร้อน (heat conduction)	371
15.2	คุณสมบัติต่าง ๆ ทางค่านไฟฟ้า	375
15.2.1	Volume resistivity หรือ Specific resistance	376
15.2.2	Dielectric strength	377
15.2.3	Dielectric constant (K_1)	377
15.2.4	Loss factor (K'')	377
15.2.5	Magnetic properties	378
15.3	คุณสมบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแสง	378
15.3.1	Refractive index	379
15.3.2	Dispersion	379
15.3.3	Transmittance	379
15.4	คุณสมบัติเชิงกลศาสตร์ (Mechanical Properties)	380
15.4.1	Transverse strength	380
15.4.2	Modulus of elasticity	382
15.4.3	Impact Strength	383
15.4.4	Shrinkage and Expansion	383
15.4.5	Porosity measurements	383

		หน้า
	15.4.6 Hot Strength	384
	15.4.7 Thermal shock resistance	384
	15.4.8 Fusion point	384
บทที่ 16	ผลิตภัณฑ์ชนิดเซมิวิตริสหรือเอลเทนแวร์ (Semivitreous Ware or Earthen Ware)	385
16.1	เนื้อผลิตภัณฑ์	385
16.2	เคลือบ	386
16.3	การเตรียมเนื้อดินปั้น	388
16.4	การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์	388
16.5	การเผาผลิตภัณฑ์	388
16.6	การตกแต่งผลิตภัณฑ์ให้ผิวเคลือบ	389
16.7	การเตรียมส่วนผสมของเคลือบ	389
16.8	การชุบเคลือบ	389
16.9	การตกแต่งบนเคลือบ	389
บทที่ 17	ผลิตภัณฑ์ชนิดไฮเทลไชน่า (Hotel China Ware)	391
17.1	ส่วนผสมของเนื้อดินปั้น	391
17.2	เคลือบ	392
17.3	กระบวนการผลิต	392
บทที่ 18	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเคมี (Hard Porcelain)	395
18.1	ส่วนผสมของเนื้อดินปั้น	395
18.2	เคลือบ	396
18.3	กระบวนการผลิต	397
บทที่ 19	ผลิตภัณฑ์โบนไชน่า (Bone China)	403
19.1	ส่วนผสมของเนื้อดินปั้น	403
19.2	วัตถุดิบ	403

		หน้า
	19.3 โรงน้ำคั้น (Glass) (Hot Strength)	404
	19.4 การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์	404
	19.5 การเผาผลิตภัณฑ์	404
	19.6 การเคลือบ	405
	19.7 ส่วนประกอบของเนื้อผลิตภัณฑ์ชนิดโบนไซนา	405
	19.8 การเผาเคลือบ	405
	19.9 การตกแต่งผลิตภัณฑ์	405
บทที่ 20	ผลิตภัณฑ์เซรามิกที่ใช้เป็นภาชนะในการปรุงอาหาร (Ceramic Kitchenware)	407
	20.1 ซามออ่างสำหรับผสมอาหารและใส่อาหาร	407
	20.2 ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในเตาอบ	408
	20.3 ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับเปลวไฟ	409
	20.4 คู่แข่งของผลิตภัณฑ์เซรามิกที่ใช้ในการประกอบอาหาร	409
บทที่ 21	ผลิตภัณฑ์ชนิดเครื่องสุขภัณฑ์	411
	21.1 กระบวนการผลิต	411
	21.2 แนวโน้มการพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องสุขภัณฑ์	414
บทที่ 22	ผลิตภัณฑ์กระเบื้องกรุฝ้าผนังและปูพื้น	417
	22.1 เนื้อกระเบื้อง	417
	22.2 เคลือบของกระเบื้องกรุฝ้าผนัง	418
	22.3 กระบวนการผลิต	419
	22.4 ขนาดของแผ่นกระเบื้อง	421
บทที่ 23	ผลิตภัณฑ์ปอร์ซเลนฉนวนไฟฟ้าแรงสูง	423
	23.1 เนื้อดินปั้น	423
	23.2 เคลือบ	424
	23.3 กระบวนการผลิต	424

บทที่ 24	ผลิตภัณฑ์พอร์ซเลนฉนวนไฟฟ้าแรงต่ำ	8.88	427
24.1	เนื้อดินปน	8.88	427
24.2	เคลือบ	8.88	427
24.3	กระบวนการผลิต	8.88	428
บทที่ 25	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ชนิดพิเศษที่ใช้ในงานฉนวนไฟฟ้า	8.88	429
25.1	สตีโตต์พอร์ซเลน (Steatite Porcelain)	8.88	429
25.2	เนื้อผลิตภัณฑ์เฟอร์โรอิเล็กทริก (Ferroelectric)	8.88	431
25.3	เนื้อผลิตภัณฑ์เฟอร์โรแมกเนติก (ferromagnetic materials)	8.88	433
25.4	เนื้อผลิตภัณฑ์ผสมระหว่างแก้วและไมกา (glass-bonded mica)	8.88	434
25.5	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่ใช้เป็นตัวทำให้เกิดพลังงานความร้อน	8.88	435
25.6	เทอร์มิสเตอร์ (Thermistor)	8.88	436
25.7	ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่มีคุณสมบัติเป็นตัวนำไฟฟ้า	8.88	436
25.8	ผลิตภัณฑ์ปิเอโซอิเล็กทริก (Piezoelectric)	8.88	436
25.9	เรโดม (Radome)	8.88	436
25.10	ผลิตภัณฑ์อะลูมินาที่ไม่เป็นสื่อไฟฟ้า	8.88	437
บทที่ 26	วัสดุทนไฟ	8.88	439
26.1	การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์อะลูมินาที่มีเนื้อละเอียด	8.88	445
26.1.1	การขึ้นรูปด้วยวิธีการอัดแห้ง	8.88	446
26.1.2	การขึ้นรูปโดยการอัดส่วนผสมเนื้อผลิตภัณฑ์ผ่านหัวแบบ	8.88	447
26.1.3	การขึ้นรูปโดยวิธีไอโซสแตติก	8.88	447
26.1.4	การขึ้นรูปโดยวิธีการฉีดส่วนผสมเนื้อผลิตภัณฑ์เข้าไปในแบบ	8.88	447
26.1.5	การขึ้นรูปโดยวิธีการเทแบบ	8.88	448
26.1.6	การตกแต่งผลิตภัณฑ์ดิบ	8.88	448
26.1.7	การเผาอะลูมินา	8.88	449
26.1.8	เตาเผาผลิตภัณฑ์อะลูมินา	8.88	450
26.1.9	ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์อะลูมินาที่เผาแล้ว	8.88	450

		หน้า	
	26.2	การเผาผลิกลิถัมท์วัตถุดิบไฟเบอร์ดีเลีย (BeO)	451
	26.3	การเผาผลิกลิถัมท์วัตถุดิบไฟแมกนีเซีย (MgO)	452
	26.4	การเผาผลิกลิถัมท์เซอร์โคเนีย (ZrO ₂)	453
	26.5	การเผาผลิกลิถัมท์มูลไส้	454
	26.6	การเผาผลิกลิถัมท์ออกไซด์อื่นๆ	454
	26.7	ผลิตภัณฑ์คาร์ไบด์ บอไรด์ และอื่นๆ ที่ใช้เป็นวัตถุดิบไฟ	455
		ภาคผนวก	459
		รายชื่อหนังสืออ้างอิง	471
		คำศัพท์	472
		Index	479
21		ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากแร่ซิลิกา (silica) (amorphous)	487
	21.1	กระบวนการผลิต	487
	21.2	แนวโน้มการพัฒนาอุตสาหกรรมเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์	488
22		ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากแร่ซิลิกา (silica) (crystalline)	488
	22.1	เนื้อที่	488
	22.2	คุณสมบัติของแร่ซิลิกา (silica) (crystalline)	488
	22.3	กระบวนการผลิต	489
	22.4	แนวโน้มการพัฒนาอุตสาหกรรมเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์	491
23		ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากแร่ซิลิกา (silica) (amorphous)	491
	23.1	เนื้อที่	491
	23.2	เนื้อที่	491
	23.3	กระบวนการผลิต	491

เชรามิกส์

มอบให้ รวบรวมจากหน่วยทหารบก
1 / ปริมาณ
11 พฤษภาคม 35

เลขหมู่ 666.4
2173
2535
เลขทะเบียน 7161
วันที่ 17 พฤษภาคม 35

ด้วยฉันทินันนาการ
ตำแหน่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

BSTI DEPT. OF SCIENCE SERVICE
สำนักหอสมุดฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



1110003118