

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำขอขอบคุณ	ค
บทคัดย่อ	ง
Abstract	จ
รายการตารางประกอบ	ญ
รายการรูปประกอบ	ท
รายการอักษรย่อ	ณ
1. บทนำ	1
1.1 ประวัติของเครื่องปั้นดินเผาในประเทศไทย	1
1.2 ประวัติของเครื่องปั้นดินเผาภาคเหนือ	2
- เครื่องปั้นเวียงกาหลง	2
- เครื่องปั้นสันกำแพง	5
1.3 ผลิตภัณฑ์ที่ผลิต	6
1.4 กระบวนการผลิตเซรามิกส์ในปัจจุบัน	7
1.5 วิธีการวิเคราะห์ทางเคมี	11
1.6 การศึกษาโครงสร้างขนาดเล็ก	12
1.7 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	12
2. การทดลอง	13
2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดลอง	13
2.2 สารเคมีที่ใช้	13
2.3 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่นำมาวิเคราะห์	15

เรื่อง	หน้า
2.4 วิธีการแยกเคลือบออกจากเนื้อดินปั้น	16
2.5 วิธีการเตรียม thin section	17
2.6 การวิเคราะห์ตัวอย่างผลิตภัณฑ์โดยวิธีทางเคมี	18
2.7 การวิเคราะห์คุณภาพด้วย X-ray fluorescence	30
2.8 การศึกษาโครงสร้างขนาดเล็ก	30
3. ผลการทดลอง	31
3.1 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างทางเคมี	31
3.2 ผลการวิเคราะห์ด้วย X-ray fluorescence	73
3.3 ผลการศึกษาโครงสร้างขนาดเล็ก	74
4. วิจารณ์และสรุป	78
4.1 การเตรียมตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์	78
4.2 การวิเคราะห์ทางเคมี	79
4.3 การหา Percentage recovery	80
4.4 การวิเคราะห์คุณภาพด้วย X-ray fluorescence	90
4.5 การศึกษาโครงสร้างขนาดเล็ก	91
เอกสารอ้างอิง	94
ภาคผนวก	97
ผนวก ก.	98
ผนวก ข.	102
ประวัติการศึกษา	103

รายการตารางประกอบ

ตาราง		หน้า
3.1	ปริมาณความชื้นของเนื้อดินปั้น	33
3.2	ปริมาณของสารที่หายไปหลังจากการเผาของเนื้อดินปั้น	34
3.3	ปริมาณซิลิกาของเนื้อดินปั้น	35
3.4	ปริมาณซิลิกาของเคลือบ	36
3.5	ปริมาณออกไซด์ผสมของเนื้อดินปั้น	37
3.6	ปริมาณออกไซด์ผสมของเคลือบ	38
3.7	ปริมาณเหล็กออกไซด์ของเนื้อดินปั้น	39
3.8	ปริมาณเหล็กออกไซด์ของเคลือบ	40
3.9	ปริมาณไทเทเนียมออกไซด์ของเนื้อดินปั้น	41
3.10	ปริมาณไทเทเนียมออกไซด์ของเคลือบ	42
3.11	ปริมาณอะลูมินาของเนื้อดินปั้น	43
3.12	ปริมาณอะลูมินาของเคลือบ	44
3.13	ปริมาณ CaO ของเนื้อดินปั้น โดยวิธี AAS	46
3.14	ปริมาณ CaO ของเนื้อดินปั้น โดยวิธี flame photometry	47
3.15	ปริมาณ CaO ของเคลือบ โดยวิธี AAS	48
3.16	ปริมาณ CaO ของเคลือบ โดยวิธี flame photometry	49
3.17	ปริมาณ MgO ของเนื้อดินปั้น โดยวิธี AAS	52
3.18	ปริมาณ MgO ของเคลือบ โดยวิธี AAS	53

ตาราง	หน้า
3.19 ปริมาณ $\text{Na}_2\text{O}$ ของเนื้อดินปั้น โดยวิธี AAS	55
3.20 ปริมาณ $\text{Na}_2\text{O}$ ของเนื้อดินปั้น โดยวิธี flame photometry	56
3.21 ปริมาณ $\text{Na}_2\text{O}$ ของเคลือบ โดยวิธี AAS	57
3.22 ปริมาณ $\text{Na}_2\text{O}$ ของเคลือบ โดยวิธี flame photometry	58
3.23 ปริมาณ $\text{K}_2\text{O}$ ของเนื้อดินปั้น โดยวิธี AAS	61
3.24 ปริมาณ $\text{K}_2\text{O}$ ของเนื้อดินปั้น โดยวิธี flame photometry	62
3.25 ปริมาณ $\text{K}_2\text{O}$ ของเคลือบ โดยวิธี AAS	63
3.26 ปริมาณ $\text{K}_2\text{O}$ ของเคลือบ โดยวิธี flame photometry	64
3.27 Percentage recovery ของสารละลาย มาตรฐานแคลเซียม โดยวิธี AAS	67
3.28 Percentage recovery ของสารละลาย มาตรฐานแคลเซียม โดยวิธี flame photometry	67
3.29 Percentage recovery ของสารละลาย มาตรฐานโซเดียม โดยวิธี AAS	68
3.30 Percentage recovery ของสารละลาย มาตรฐานโซเดียม โดยวิธี flame photometry	68

ตาราง	หน้า
3.31 Percentage recovery ของสารละลาย มาตรฐานโพแทสเซียมโดยวิธี AAS	69
3.32 Percentage recovery ของสารละลาย มาตรฐานโพแทสเซียมโดยวิธี flame photometry	69
3.33 Percentage recovery ของสารละลาย มาตรฐานแมกนีเซียมโดยวิธี AAS	70
3.34 การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ CaO, Na <sub>2</sub> O และ K <sub>2</sub> O ของเนื้อดินปั้นโดยวิธี AAS กับ flame photometry	71
3.35 การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ CaO, Na <sub>2</sub> O และ K <sub>2</sub> O ของเคลือบโดยวิธี AAS กับ flame photometry	72
3.36 ผลการวิเคราะห์คุณภาพโดยวิธี X-ray fluorescence	73
3.37 ผลการศึกษาโครงสร้างขนาดเล็กของเนื้อ ดินปั้นโดย polarizing microscope	77
4.1 ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของเนื้อ ดินปั้นโดยวิธี AAS	82
4.2 ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของเนื้อ ดินปั้นโดยวิธี flame photometry	83

ตาราง		หน้า
4.3	ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของเคลือบ โดยวิธี AAS	84
4.4	ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของเคลือบ โดยวิธี flame photometry	85
4.5	เปรียบเทียบส่วนประกอบทางเคมีของเนื้อดินปั้น กับงานวิจัยต่าง ๆ	86
4.6	เปรียบเทียบส่วนประกอบทางเคมีของเคลือบกับ งานวิจัยต่าง ๆ	87

รายการรูปประกอบ

รูป	หน้า
1.1 Triaxial plot	8
2.1 แนวการตัดเตรียม thin section	17
3.1 กราฟมาตรฐานของสารละลายไทเทเนียมออกไซด์	45
3.2 Calibration curve ของสารละลายแคลเซียม มาตรฐานโดยวิธี AAS	50
3.3 Calibration curve ของสารละลายแคลเซียม มาตรฐานโดยวิธี flame photometry	51
3.4 Calibration curve ของสารละลายแมกนีเซียม มาตรฐานโดยวิธี AAS	54
3.5 Calibration curve ของสารละลายโซเดียม มาตรฐานโดยวิธี AAS	59
3.6 Calibration curve ของสารละลายโซเดียม มาตรฐานโดยวิธี flame photometry	60
3.7 Calibration curve ของสารละลายโพแทสเซียม มาตรฐานโดยวิธี AAS	65
3.8 Calibration curve ของสารละลายโพแทสเซียม มาตรฐานโดยวิธี flame photometry	66
3.9 ก. เนื้อดินปั้นผลิตภัณฑ์เวียงกาหลง $KK_8$ crossed polar	74
3.9 ข. เนื้อดินปั้นผลิตภัณฑ์สันกำแพง $C_2$ crossed polar	75

รูป

หน้า

3.9 ค. เ็นอดินนึ้นผลัดภักด์ทึ่จ้จุนหมายเลข 1  
crossed polar

76



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved



## รายการอักษรย่อ

รายการอักษรย่อที่ใช้ในหนังสือเล่มนี้

°ซ, °C	=	degree celcius
มล., ml	=	millilitre
ppm	=	part per million
%	=	percentage
mg.ml <sup>-1</sup>	=	milligram per millilitre
N	=	normality
mm, มม.	=	millimeter
L.O.I.	=	loss on ignition
AAS	=	atomic absorption spectrophotometry

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved