

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อ	ง
Abstract	จ
รายการตารางประกอบ	ช
รายการภาพประกอบ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ถ่านกัมมันต์ชนิดอ่อนหรือมีความหนาแน่นต่ำ (Low-Density)	2
1.2 ถ่านกัมมันต์ชนิดความหนาแน่นสูง (High-Density)	3
บทที่ 2 ทฤษฎี	
2.1 ความหมายทั่ว ๆ ไปของแอคติเวชัน (Activation)	5
2.2 การเตรียมถ่านที่มีปฏิกิริยา	5
2.3 ส่วนประกอบของกะลามะพร้าว	6
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการทดลอง	
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	9
3.2 สารเคมีที่ใช้ในการทดสอบคุณสมบัติของถ่านที่มีปฏิกิริยา	10
3.3 การสร้างอุปกรณ์	10
3.4 วิธีการทดลองการเตรียมถ่านที่มีปฏิกิริยา	16
3.5 ตัวเลขไอโอดีน (Iodine Number)	20
3.6 ความหนาแน่น (Apparent Density)	23
3.7 ปริมาณขี้เถ้า (Total Ash)	25
3.8 ปริมาณคาร์บอนที่เหลือหลังการเผา (Percent yield)	27
3.9 ความชื้น (Moisture)	27
3.10 ความต้านทานของน้ำกลั่นที่ผ่านถ่านที่มีปฏิกิริยา	28
บทที่ 4 ผลการทดลอง	
4.1 รายละเอียดถ่านที่มีปฏิกิริยา	30
4.2 ผลการทดสอบตัวเลขไอโอดีน (Iodine Number)	31

เรื่อง	หน้า
4.3 ผลการทดสอบความหนาแน่น (Apparent density)	45
4.4 ผลการทดสอบความชื้น (Moiture)	52
4.5 ผลการทดสอบปริมาณคาร์บอนที่เหลือหลังการเผา (Percent yield)	55
4.6 ผลการทดสอบปริมาณขี้เถ้า (Total ash)	58
4.7 ผลการทดสอบค่าความต้านทานของน้ำกลั่นที่ผ่านถ่านที่มีปฏิกิริยา	61
บทที่ 5 วิเคราะห์และสรุปผล	
5.1 ตัวเลขไอโอดีน (Iodine number)	70
5.2 ความหนาแน่น (Apparent density)	71
5.3 ความชื้น (Moisture)	72
5.4 ปริมาณคาร์บอนที่เหลือหลังการเผา (Percent yield)	73
5.5 ปริมาณขี้เถ้า (Total ash)	75
5.6 ค่าความต้านทานของน้ำกลั่น	75
5.7 ข้อเสนอแนะ	77
เอกสารอ้างอิง	79
ประวัติการศึกษา	80

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
3.1	แสดงรายละเอียดการเผาถ่านและการเผาในบรรยากาศ ไอน้ำ (Activation) ของสารเริ่มต้นกะลามะพร้าว	18
3.2	แสดงรายละเอียดการเผาถ่านและการเผาในบรรยากาศ ไอน้ำ (Activation) ของสารเริ่มต้นขุยมะพร้าว	19
4.1	Normality ของสารละลาย $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ และของสารละลาย ไอโอดีน ครั้งที่ 1	34
4.2	Normality ของสารละลาย $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ และของสารละลาย ไอโอดีน ครั้งที่ 2	35
4.3	Normality ของสารละลาย $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ และของสารละลาย ไอโอดีน ครั้งที่ 3	36
4.4	Normality ของสารละลาย $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ และของสารละลาย ไอโอดีน ครั้งที่ 4	37
4.5	Normality ของสารละลาย $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ และของสารละลาย ไอโอดีน ครั้งที่ 5	38
4.6	Normality ของสารละลาย $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ และของสารละลาย ไอโอดีน ครั้งที่ 6	39
4.7	Normality ของสารละลาย $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ และของสารละลาย ไอโอดีน ครั้งที่ 7	40
4.8	ตัวเลขไอโอดีนของถ่านและถ่านที่มีปฏิกิริยา ที่ผลิตจากสาร เริ่มต้นกะลา ครั้งที่ 1	41
4.9	ตัวเลขไอโอดีนของถ่านและถ่านที่มีปฏิกิริยา ที่ผลิตจากสาร เริ่มต้นกะลา ครั้งที่ 2	42
4.10	ตัวเลขไอโอดีนของถ่านและถ่านที่มีปฏิกิริยา ที่ผลิตจากสาร เริ่มต้นขุยมะพร้าว ครั้งที่ 1	43
4.11	ตัวเลขไอโอดีนของถ่านและถ่านที่มีปฏิกิริยา ที่ผลิตจากสาร เริ่มต้นขุยมะพร้าว ครั้งที่ 2	44

ตารางที่	หน้า
4.12 แสดงความหนาแน่นของถ่าน (Apparent Density) จากสารเริ่มต้นกะลามะพร้าว	46
4.13 แสดงความหนาแน่นของถ่านที่มีปฏิกิริยา (Apparent Density) แอคติเวทที่อุณหภูมิ 800 °C จากสารเริ่มต้นกะลามะพร้าว	47
4.14 แสดงความหนาแน่นของถ่านที่มีปฏิกิริยา (Apparent Density) แอคติเวทที่อุณหภูมิ 600 °C จากสารเริ่มต้นกะลามะพร้าว	48
4.15 แสดงความหนาแน่นของถ่าน (Apparent Density) จากสารเริ่มต้นขุยมะพร้าว	49
4.16 แสดงความหนาแน่นของถ่านที่มีปฏิกิริยา (Apparent Density) แอคติเวทที่อุณหภูมิ 800 °C จากสารเริ่มต้นขุยมะพร้าว	50
4.17 แสดงความหนาแน่นของถ่านที่มีปฏิกิริยา (Apparent Density) แอคติเวทที่อุณหภูมิ 600 °C จากสารเริ่มต้นขุยมะพร้าว	51
4.18 แสดงความชื้นของถ่านที่มีปฏิกิริยาจากสารเริ่มต้นกะลามะพร้าว	53
4.19 แสดงความชื้นของถ่านที่มีปฏิกิริยาจากสารเริ่มต้นขุยมะพร้าว	54
4.20 ผลการทดลองหาค่า Percent yield จากสารเริ่มต้น กะลามะพร้าว	56
4.21 ผลการทดลองหาค่า Percent yield จากสารเริ่มต้น ขุยมะพร้าว	57
4.22 แสดงผลปริมาณขี้เถ้า (Total ash) จากสารเริ่มต้น กะลามะพร้าว	59
4.23 แสดงผลปริมาณขี้เถ้า (Total ash) จากสารเริ่มต้น ขุยมะพร้าว	60
4.24 ค่าความต้านทานน้ำกลั่นเมื่อผ่านไบนถ่านที่มีปฏิกิริยาที่ผลิตจาก สารเริ่มต้นกะลามะพร้าว	61
4.25 ค่าความต้านทานของน้ำกลั่นเมื่อผ่านไบนถ่านที่มีปฏิกิริยาที่ผลิตจาก สารเริ่มต้นกะลามะพร้าวและแอคติเวทที่ 800 °C	62
4.26 ค่าความต้านทานของน้ำกลั่นเมื่อผ่านไบนถ่าน และถ่านที่มีปฏิกิริยา ที่ผลิตจากสารเริ่มต้นขุยมะพร้าว แอคติเวทที่ 800 °C	63

ตารางที่

หน้า

4.27 ค่าความต้านทานของน้ำกลั่นเมื่อผ่านไบนถ่านที่มีปฏิกิริยาที่ผลิตจาก
สารเริ่มต้นกะลามะพร้าว แอคติเวทที่ 600 °C

64

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
3.1	เส้นลวดที่นำมาพันเป็นรูปคอสี่	10
3.2	นำเส้นลวดความร้อนติดที่ผนังเซรามิกส์ของเตา	11
3.2.1	อุปกรณ์ในการ Activation	11/1
3.3	ลายวงจรของระบบควบคุมและป้องกัน	13
3.4	ลายวงจรระบบ Zerocrossing switch	14
3.5	วงจรควบคุมอุณหภูมิ	15
3.6	Iodine correction curve	23
3.7	อุปกรณ์ในการหาความหนาแน่น	24
3.8	Muffle furnace	26
3.9	เครื่องมือวัดความต้านทานของเหลว	29
4.1	กราฟแสดงความต้านทานน้ำที่ผ่านถ่านจากกะลามะพร้าว	65
4.2	กราฟแสดงความต้านทานน้ำที่ผ่านถ่านที่มีปฏิกิริยาจาก กะลามะพร้าว	66
4.3	กราฟแสดงความต้านทานน้ำที่ผ่านถ่านที่มีปฏิกิริยาจาก กะลามะพร้าว	67
4.4	กราฟแสดงความต้านทานน้ำที่ผ่านถ่านที่มีปฏิกิริยาจาก ขุยมะพร้าว	68
4.5	กราฟแสดงความต้านทานน้ำที่ผ่านถ่านที่มีปฏิกิริยาจาก ขุยมะพร้าว	69
5.1	กราฟแสดง Percent yield	74