

สารบัญ

บทที่	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
1 บทนำ	
ความสำคัญและที่มาของโครงการวิจัย	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คิดว่าจะได้รับจากการศึกษา	3
2 แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
ความหมายของถ่านกัมมันต์	4
กระบวนการผลิตถ่านกัมมันต์	5
โครงสร้างรูพรุนของถ่านกัมมันต์	13
ถ่านกัมมันต์ในทางการค้า	17
การวิเคราะห์สมบัติของถ่านกัมมันต์	19
ประโยชน์ของถ่านกัมมันต์	24
วิธีการทดสอบคุณสมบัติถ่านกัมมันต์	29
แหล่งการเรียนรู้เมล็ดมะม่วงหิมพานต์ที่อำเภอท่าปลา จ.อุตรดิตถ์	33
มะม่วงหิมพานต์	35
ประโยชน์ของมะม่วงหิมพานต์	36
3 วิธีการดำเนินการวิจัย	
สถานที่ทำวิจัย	40
อุปกรณ์การทำวิจัย	40
ขั้นตอนการดำเนินงาน	41
การเตรียมถ่านกัมมันต์จากเปลือกมะม่วงหิมพานต์	42
การวิเคราะห์ค่าการดูดซับไอโอดีนของถ่านกัมมันต์	43

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย	
- ผลการวิเคราะห์หาอัตราส่วน (Char : KOH) 1:1 , 1:4 นำมาวิเคราะห์หาค่าไอโอดีนนัมเบอร์(Iodine number)ที่เหมาะสมที่สุด	48
- ผลการวิเคราะห์หาอัตราส่วน (Char : H ₃ PO ₄) 1:1 , 1 : 2 , 1:4 นำมาวิเคราะห์หาค่าไอโอดีนนัมเบอร์(Iodine number)ที่เหมาะสมที่สุด	49
- ผลของอุณหภูมิ (Char : KOH) 1:4 ที่ 500 , 600 , 700 , 800 องศาเซลเซียส นำมาวิเคราะห์หาค่าไอโอดีนนัมเบอร์(Iodine number) ที่อุณหภูมิเหมาะสมที่สุด	50
- ผลของอุณหภูมิ (Char : H ₃ PO ₄) 1:4 ที่ 500 , 600 , 700 , 800 องศาเซลเซียส นำมาวิเคราะห์หาค่าไอโอดีนนัมเบอร์(Iodine number) ที่อุณหภูมิเหมาะสมที่สุด	51
- ผลของเวลา (Char : KOH) ที่ 30,60,90,120 นาที นำมาวิเคราะห์ หาค่าไอโอดีนนัมเบอร์(Iodine number) ที่เหมาะสมที่สุด	53
- ผลของเวลา (Char : H ₃ PO ₄) ที่ 30,60,90,120 นาที นำมาวิเคราะห์ หาค่าไอโอดีนนัมเบอร์(Iodine number) ที่เหมาะสมที่สุด	54
- การศึกษาร้อยละของผลผลิตที่ได้ (% yield) ของการกระตุ้น ด้วยอุณหภูมิของ (Char : KOH)และ(Char : H ₃ PO ₄)	56
- การศึกษาร้อยละของผลผลิตที่ได้ (% yield) ของการกระตุ้น ด้วยเวลาของ (Char : KOH)และ(Char : H ₃ PO ₄)	57
5 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย	
สรุปผล	59
อภิปรายผลการวิเคราะห์	60
ปัญหา/ข้อเสนอแนะ	60
บรรณานุกรม	61
ภาคผนวก	
ภาพประกอบการวิจัย	64

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ตัวอย่างกระบวนการกระตุ้นทางเคมี	7
2 ตัวอย่างกระบวนการกระตุ้นทางกายภาพ	12
3 โครงสร้างของกราไฟต์	13
4 โครงสร้างของถ่านกัมมันต์	14
5 รูปแสดงลักษณะของรูพรุนในถ่านกัมมันต์	14
6 แสดงกลุ่มฟังก์ชันต่างๆที่ผิวคาร์บอน และอนุหภูมิต่างๆที่ สลายตัวโดย TPD	16
7 โครงสร้างทางเคมีของเมทิลีนบลู	20
8 แสดงไอโซเทอมของการดูดซับทั้ง 5 ชนิด	22
9 แสดงถึงผลของมะม่วงหิมพานต์	34
10 แสดงเปลือกมะม่วงหิมพานต์ก่อนเผา	65
11 แสดงเปลือกมะม่วงหิมพานต์หลังเผา	65
12 แสดงการแช่ถ่านด้วยโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์และกรดฟอสฟอริก	66
13 แสดงขั้นตอนการล้างถ่านโดยใช้เครื่องวัดpH	66
14 แสดงด้วยกระเบื้องสำหรับใช้ในการเผาถ่าน	67
15 แสดงเผาอนุหภูมิสูง	67
17 แสดงโถดูดความชื้น	68
18 แสดงเครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง	68
19 แสดงการไทเทรตการดูดซับไอโอดีนด้วยสารละลาย โซเดียมไธโอซัลเฟต	69

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	การนำถ่านกัมมันต์ไปประยุกต์ใช้ในระบบต่าง ๆ	19
4.1	แสดงผลอัตราส่วน (KOH : Char) ในการวิเคราะห์ หาค่าไอโอดีนนัมเบอร์(Iodine number)ที่เหมาะสมที่สุด	49
4.2	แสดงผลอัตราส่วน (H ₃ PO ₄ : Char) ในการวิเคราะห์ หาค่าไอโอดีนนัมเบอร์(Iodine number)ที่เหมาะสมที่สุด	50
4.3	แสดงผลอุณหภูมิ (KOH : Char) ในการวิเคราะห์ หาค่าไอโอดีนนัมเบอร์(Iodine number)ที่เหมาะสมที่สุด	51
4.4	แสดงผลอุณหภูมิ (H ₃ PO ₄ : Char) ในการวิเคราะห์ หาค่าไอโอดีนนัมเบอร์(Iodine number)ที่เหมาะสมที่สุด	52
4.5	แสดงผลเวลา (KOH : Char) ในการวิเคราะห์ หาค่าไอโอดีนนัมเบอร์(Iodine number)ที่เหมาะสมที่สุด	53
4.6	แสดงผลเวลา (H ₃ PO ₄ : Char) ในการวิเคราะห์ หาค่าไอโอดีนนัมเบอร์(Iodine number)ที่เหมาะสมที่สุด	54