

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(4)
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	(6)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ขอบเขตงานวิจัย	2
การตรวจเอกสาร	4
การดูดติดผิว (Adsorption)	4
ถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon)	6
ตะกั่ว	15
เกลือ	18
หลักการวิเคราะห์พื้นที่ผิวด้วยวิธีการของ BET	20
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22
อุปกรณ์และวิธีการ	25
อุปกรณ์	25
วิธีการ	27
ผลและการวิจารณ์	36
การเตรียม และการศึกษาประสิทธิภาพของถ่านกัมมันต์	36
การศึกษาความสามารถในการดูดติดผิวแบบไม่ต่อเนื่อง (Batch test)	51
การประเมินต้นทุนในการผลิตถ่านกัมมันต์	57
สรุปและข้อเสนอแนะ	59
สรุป	59
ข้อเสนอแนะ	60
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	62

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	65
ภาคผนวก ก มาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม	65
ภาคผนวก ข วิธีการวิเคราะห์หาค่าไอโอดีนนมเบอร์	71
ภาคผนวก ค การคำนวณไอโซเทอมการดูดติดผิวตะกั่วในน้ำเสียสังเคราะห์	77
ภาคผนวก ง การคำนวณต้นทุนในการผลิตถ่านกัมมันต์ 1 กิโลกรัม	81
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	83

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	วัสดุบางชนิดที่ใช้ในการผลิตถ่านกัมมันต์	7
2	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมถ่านกัมมันต์ (มอก. 90-2532)	9
3	สารเคมีที่นิยมใช้เป็นสารกระตุ้นในการกระตุ้นด้วยวิธีทางเคมี	11
4	แสดงค่าไอโอไดน์นัมเบอร์ของถ่านกัมมันต์ที่ผลิตภายใต้สภาวะการผลิตที่เหมาะสมที่สุด	44
5	ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของถ่านกัมมันต์	45
6	แสดงค่า K_F และ n ของถ่านทั้ง 3 ชนิด จากไอโซเทอมของ ฟรุนดลิช	56
7	ต้นทุนในการผลิตถ่านกัมมันต์ 1 กิโลกรัม	57
ตารางผนวกที่		
ก1	ค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม	66
ข1	น้ำหนักประมาณของตัวอย่างถ่านที่ใช้วิเคราะห์ค่าไอโอไดน์นัมเบอร์	76
ค1	ผลการคำนวณค่า X/M และ C ของการดูดติดผิวตะกั่ว ในน้ำเสียสังเคราะห์ของถ่านกัมมันต์ที่ผลิตจากกะลามะพร้าว	78
ค2	ผลการคำนวณค่า X/M และ C ของการดูดติดผิวตะกั่ว ในน้ำเสียสังเคราะห์ของถ่านกัมมันต์ที่ผลิตจากซังข้าวโพด	79
ค3	ผลการคำนวณค่า X/M และ C ของการดูดติดผิวตะกั่วใน น้ำเสียสังเคราะห์ของถ่าน ord NO143/04	80
ง1	ผลการคำนวณต้นทุนการผลิตถ่านกัมมันต์ที่ผลิตจากกะลามะพร้าว 1 กิโลกรัม	82
ง2	ผลการคำนวณต้นทุนการผลิตถ่านกัมมันต์ที่ผลิตจากซังข้าวโพด 1 กิโลกรัม	82

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ขั้นตอนการผลิตถ่านกัมมันต์โดยทั่วไป	9
2	กราฟสำหรับสมการของฟรุนดริช	15
3	ภาพรวมของวิธีการทดลอง	27
4	ขั้นตอนการศึกษาผลของอุณหภูมิและเวลาในการเผา ต่อประสิทธิภาพ ของถ่านกัมมันต์	29
5	ขั้นตอนการศึกษาอัตราส่วนโดยน้ำหนักของวัตถุดิบต่อสารกระตุ้น ต่อประสิทธิภาพของถ่านกัมมันต์	31
6	ขั้นตอนการศึกษาอิทธิพลของพีเอชน้ำเสียสังเคราะห์ต่อความสามารถ ในการดูดติดผิวตะกั่วของถ่านกัมมันต์	33
7	ขั้นตอนการศึกษาอิทธิพลของเวลาสัมผัสต่อความสามารถในการดูดติดผิวตะกั่ว	34
8	ขั้นตอนการศึกษาอิทธิพลของน้ำหนักถ่านกัมมันต์ต่อความสามารถ ในการดูดติดผิวตะกั่ว	35
9	ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการดูดติดผิวตะกั่วกับอุณหภูมิและเวลา ในการเผ่าถ่านจากกะลามะพร้าว	37
10	ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการดูดติดผิวตะกั่วกับอุณหภูมิและเวลา ในการเผ่าถ่านจากซังข้าวโพด	38
11	ร้อยละน้ำหนักถ่านกัมมันต์จากกะลามะพร้าวที่ได้เทียบกับวัตถุดิบที่อุณหภูมิ และเวลาต่างๆ	40
12	ร้อยละน้ำหนักถ่านกัมมันต์จากซังข้าวโพดที่ได้เทียบกับวัตถุดิบที่อุณหภูมิ และเวลาต่างๆ	40
13	ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการดูดติดผิวตะกั่วกับอัตราส่วน โดยน้ำหนักของวัตถุดิบต่อเกลือแกง	41
14	ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการดูดติดผิวตะกั่วกับอัตราส่วน โดยน้ำหนักของวัตถุดิบต่อเกลือที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ	43
15	ลักษณะโครงสร้างและพื้นที่ผิวของกะลามะพร้าวก่อนการเผากระตุ้น เมื่อใช้กำลังขยาย 2,500 เท่า	47

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
16 ลักษณะ โครงสร้าง และพื้นที่ผิวของถ่านกัมมันต์ที่ผลิตจากกะลามะพร้าวหลังการเผากระตุ้น เมื่อใช้กำลังขยาย 2,500 เท่า	47
17 ลักษณะ โครงสร้าง และพื้นที่ผิวของซังข้าวโพดก่อนการเผากระตุ้น เมื่อใช้กำลังขยาย 2,500 เท่า	48
18 ลักษณะ โครงสร้าง และพื้นที่ผิวของถ่านกัมมันต์ที่ผลิตจากซังข้าวโพดหลังการเผากระตุ้น เมื่อใช้กำลังขยาย 2,500 เท่า	49
19 ลักษณะ โครงสร้าง และพื้นที่ผิวของถ่านกัมมันต์ ord No 143/04 เมื่อใช้กำลังขยาย 2,500 เท่า	50
20 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดติดผิวตะกั่วของถ่านกัมมันต์ทั้ง 3 ชนิด ที่ค่าพีเอชต่างๆ	51
21 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดติดผิวตะกั่วของถ่านกัมมันต์ทั้ง 3 ชนิด ที่เวลาในการดูดติดผิวต่างๆ กัน	53
22 ไอโซเทอมการดูดติดผิวตะกั่วในน้ำเสียสังเคราะห์ของถ่านกัมมันต์ที่ผลิตจากกะลามะพร้าว	54
23 ไอโซเทอมการดูดติดผิวตะกั่วในน้ำเสียสังเคราะห์ของถ่านกัมมันต์ที่ผลิตจากซังข้าวโพด	55
24 ไอโซเทอมการดูดติดผิวตะกั่วในน้ำเสียสังเคราะห์ของถ่านกัมมันต์ ord No 143/04	55

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

ASTM	=	The American Society for Testing and Materials
°C	=	degree celcius
hr	=	hour
kg	=	kilogram
mg	=	milligram
mg/g	=	milligram per gram
mg/l	=	milligram per liter
min	=	minute
NaCl	=	Sodium Chloride