สารบัญ

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

คำนำ

	หน้า
บทที่ 1: บทนำ และ ความสำคัญ	
1-1 ที่มาและความสำคัญ	1-1
1-2 วัตถุประสงค์	1-3
1-3 ขอบเขตการวิจัย	1-3
1-4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1-4
บทที่ 2: ทบทวนเอกสาร	
2-1 บทนำ	2-1
2-2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	2-3
บทที่ 3: ระเบียบวิธีการวิจัย	
3-1 วัสดุและอุปกรณ์	
3-1-1 ชุดทดสอบการกรองแบบปิดตาย	3-1
3-1-2 ชุด Jar Test	3-3
3-1-3 อุปกรณ์และ/หรือ เครื่องวิเคราะห์ตัวแปรคุณภาพน้ำและเครื่องแก้ว	3-3
3-2 วิธีทดสอบการกรอง ตัวแปรวิเคราะห์และน้ำป้อน	
3-2-1 วิธีทดสอบการกรอง	3-4
3-2-2 ตัวแปรวิเคราะห์	3-5
3-2-3 น้ำป้อนที่ศึกษา	3-6
3-3 สภาวะและชุดการทดลอง	
3-3-1 สภาวะของการทดสอบการกรอง	3-13

3-3-2 สภาวะของการทดสอบปริมาณสารปรับสภาพน้ำด้วยชุด Jar Test 3-15

บทที่ 4: ผลการวิจัยและวิเคราะห์ผลการวิจัย

4-1 ลักษณะน้ำเสียและประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานฯ 4-1

4-2 ศึกษาความสามารถ และ ประสิทธิภาพในการกรองตัวอย่างน้ำป้อนที่เป็นน้ำเสียในระบบบำบัดน้ำเสีย

4-2-1 น้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัด (Influent wastewater) 4-4

4-2-2 น้ำตะกอนแขวนลอยในถังปฏิกรณ์แบบเติมอากาศ (Mix liquor Suspended Solids-MLSS) 4-9

4-2-3 น้ำทิ้งจากถังตกตะกอน (Clarified wastewater) 4-13

4-2-4 น้ำทิ้งหลังบำบัดก่อนปล่อยสู่แหล่งน้ำสาธารณะ (Effluent discharged) 4-17

4-2-5 สรุปผลการศึกษา 4-20

4-3 การจำแนกลักษณะสารละลายอนุภาคเบนโทไนต์-สารปรับสภาพน้ำ ประสิทธิภาพการปรับสภาพน้ำและความสามารถในการกรองตัวอย่างน้ำป้อนที่เป็นน้ำใช้

4-3-1 การจำแนกลักษณะสารละลายอนุภาคเบนโทไนต์, สารปรับสภาพน้ำ และประสิทธิภาพของการปรับสภาพน้ำใช้-น้ำทิ้งหลังบำบัดฯ 4-25

4-3-2 ความสามารถในการกรองสารละลายอนุภาคเบนโทไนต์ 4-38

4-3-3 ความสามารถในการกรองน้ำผิวดินจากอ่างน้ำ มอ.วิทยาเขตหาดใหญ่ 4-44

4-3-4 ความสามารถในการกรองน้ำทิ้งหลังบำบัด 4-48

4-3-5 สรุปผลการศึกษา 4-52

บทที่ 5: สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

บรรณานุกรม

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
3-1	ลักษณะของเมมเบรนที่ใช้ในการศึกษา	3-2
3-2	ตัวแปรคุณภาพน้ำที่วิเคราะห์	3-5
3-3	ตัวแปรคุณภาพน้ำที่วิเคราะห์ในตัวอย่างน้ำ-น้ำเสีย	3-6
3-4	ลักษณะทั่วไปของน้ำเสียในขั้นตอนต่างๆของระบบบำบัดฯ (รอบการเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1: พ.ย. 2547)	3-8
3-5	ลักษณะทั่วไปของน้ำเสียในขั้นตอนต่างๆของระบบบำบัดฯ (รอบการเก็บตัวอย่างครั้งที่2: เม.ย. 2548)	3-9
3-6	ลักษณะทั่วไปของน้ำเสียในขั้นตอนต่างๆของระบบบำบัดฯ (รอบการเก็บตัวอย่างครั้งที่3: ก.ย. 2548)	3-10
3-7	ลักษณะน้ำป้อนที่เป็นตัวแทนของลักษณะน้ำใช้-น้ำผิวดิน	3-11
3-8	ลักษณะจำเพาะถ่านกัมมันต์ชนิดผง	3-12
3-9	สรุปสภาวะการทดลองและชุดการทดสอบ-ตัวอย่างน้ำป้อนจากระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานแปรรูปสัตว์น้ำแห่งหนึ่ง จ.สงขลา	3-13
3-10	สรุปสภาวะการทดลองและชุดการทดสอบ-ตัวอย่างน้ำใช้	3-14
3-11	สภาวะการทดสอบในชุด Jar Test	3-15
4-1	ค่า αW (Filterability) และα ขณะกรองน้ำเสียก่อนเข้าระบบฯ	4-6
4-2	เปรียบเทียบประสิทธิภาพการกรองตัวอย่างน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดฯ	4-8
4-3	ค่า αW (Filterability) และα ขณะกรองน้ำตะกอนแขวนลอยในถังเติมอากาศ	4-10
4-4	เปรียบเทียบประสิทธิภาพการกรองน้ำตะกอนแขวนลอยจากถังเติมอากาศ	4-12
4-5	ค่า αW (Filterability) และα ขณะกรองน้ำทิ้งจากถังตกตะกอน	4-14
4-6	เปรียบเทียบประสิทธิภาพการกรองน้ำทิ้งจากถังตกตะกอน	4-16
4-7	ค่า αW (Filterability) และα ขณะกรองน้ำทิ้งหลังบำบัดฯ	4-17
4-8	เปรียบเทียบประสิทธิภาพการกรองน้ำทิ้งหลังบำบัดฯก่อนปล่อยสู่แหล่งน้ำสาธารณะ	4-19
4-9	สรุปค่า αW ในการกรองตัวอย่างน้ำเสีย-น้ำทิ้งแบบปิดตาย	4-21
4-10	สรุปค่า Flux ในการกรองตัวอย่างน้ำเสีย-น้ำทิ้งแบบปิดตาย	4-23
4-11	คุณภาพน้ำใสหลังปรับสภาพสารละลายอนุภาคเบนโทไนต์ 5,000 mg/L ด้วยเฟอร์ริกคลอไรด์	4-29

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4-12	คุณภาพน้ำใสหลังปรับสภาพสารละลายอนุภาคเบนโทไนต์ 500 mg/L ด้วยเฟอร์ริกคลอไรด์ (ปรับ pH)	4-29
4-13	คุณภาพน้ำใสหลังปรับสภาพสารละลายอนุภาคเบนโทไนต์ 5,000 mg/L ด้วยสารละลายสารส้ม	4-31
4-14	คุณภาพน้ำใสหลังปรับสภาพสารละลายอนุภาคเบนโทไนต์ 500 mg/L ด้วยสารละลายสารส้ม	4-31
4-15	คุณภาพน้ำใสหลังปรับสภาพน้ำผิวดิน ด้วยสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์	4-34
4-16	คุณภาพน้ำใสหลังปรับสภาพน้ำผิวดิน ด้วยสารละลายสารส้ม	4-35
4-17	ผลของสารปรับสภาพต่อคุณภาพน้ำทิ้งหลังบำบัดฯ	4-37
4-18	ค่า αW (Filterability) และα ขณะกรองสารแขวนลอยของสารสร้างตะกอนอ้างอิง	4-39
4-19	ค่า αW (Filterability) และα ขณะกรองสารละลายอนุภาคเบนโทไนต์	4-41
4-20	เปรียบเทียบประสิทธิภาพการกรองสารละลายอนุภาคเบนโทไนต์	4-44
4-21	ค่า αW (Filterability) และα ขณะกรองน้ำผิวดินปรับและไม่ปรับสภาพตัวอย่าง	4-46
4-22	เปรียบเทียบประสิทธิภาพการกรองน้ำผิวดิน	4-47
4-23	ค่า αW (Filterability) และα ขณะกรองน้ำทิ้งหลังบำบัดฯ	4-50
4-24	เปรียบเทียบประสิทธิภาพการกรองน้ำทิ้งหลังบำบัดฯที่ปรับและไม่ปรับสภาพ	4-51
4-25	สรุปค่า αW ในการกรองตัวอย่างน้ำใช้ น้ำผิวดิน และน้ำทิ้งหลังบำบัดฯ แบบปิดตาย	4-56
4-26	สรุปค่า Flux ในการกรองตัวอย่างน้ำใช้ น้ำผิวดิน และน้ำทิ้งหลังบำบัดฯ แบบปิดตาย	4-57

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบที่		หน้า
3-1	ชุดทดสอบการกรองแบบปิดตาย	3-1
3-2	ภาพถ่ายลักษณะของเมมเบรน GSWP 04700 ขนาดรูช่องเปิด 0.22ไมครอน ด้วยกล้องอิเลคตรอนแบบส่องกราด (SEM, x 10,000)	3-3
3-3	ภาพถ่ายลักษณะของเมมเบรน VMWP 04700 ขนาดรูช่องเปิด 0.05ไมครอน ด้วยกล้องอิเลคตรอนแบบส่องกราด (SEM, x 20,000)	3-3
4-1	การเปลี่ยนแปลงของความสัมพันธ์ระหว่าง t/V กับ V ของน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดฯ	4-4
4-2	การเปลี่ยนแปลงของความสัมพันธ์ระหว่าง t/V กับ V ของน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดฯที่ความดัน (P) 0.5 บาร์ เปรียบเทียบกับเมมเบรนที่ผลิตโดยนักวิจัยฯ (CCS membrane)	4-6
4-3	การเปลี่ยนแปลงของความสัมพันธ์ระหว่าง t/V กับ V ของน้ำตะกอนแขวนลอยในถังเติมอากาศ	4-9
4-4	การเปลี่ยนแปลงของความสัมพันธ์ระหว่าง t/V กับ V ของส่วนที่ละลายน้ำของตัวอย่างน้ำตะกอนแขวนลอยในถังเติมอากาศ (P= 0.5 บาร์, 0.22 μm)	4-11
4-5	การเปลี่ยนแปลงของความสัมพันธ์ระหว่าง t/V กับ V น้ำทิ้งจากถังตกตะกอน	4-13
4-6	การเปลี่ยนแปลงของความสัมพันธ์ระหว่าง t/V กับ V ของน้ำทิ้งหลังบำบัดฯ ก่อนปล่อยสู่แหล่งน้ำสาธารณะ	4-18
4-7	กราฟมาตรฐานความสัมพันธ์ของสารละลายอนุภาคเบนโทไนต์	4-25
4-8	กราฟมาตรฐานความสัมพันธ์ของสารละลายผงถ่านกัมมันต์	4-26
4-9	กราฟมาตรฐานความสัมพันธ์ของสารละลายเฟอรริกคลอไรด์	4-27
4-10	กราฟมาตรฐานความสัมพันธ์ของสารละลายสารส้ม	4-28
4-11	การลดลงของค่าความขุ่นภายหลังกระบวนการสร้าง-รวมตะกอน: อิทธิพลความเข้มข้นสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์	4-30
4-12	การลดลงของค่าความขุ่นภายหลังกระบวนการสร้าง-รวมตะกอน: อิทธิพลความเข้มข้นสารละลายสารส้ม	4-32
4-13	UV scanning น้ำผิวดิน	4-33

รายการภาพประกอบ(ต่อ)

ภาพประกอบที่		หน้า
4-14	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นสารละลายกรดฮิวมิกมาตรฐานกับค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 254 nm	4-33
4-15	ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นด้วยสารละลายเฟอริกคลอไรด์	4-34
4-16	ประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นด้วยสารละลายสารส้ม	4-35
4-17	UV scanning น้ำทิ้งหลังบำบัดฯ โรงงานแปรรูปสัตว์น้ำ จ.สงขลา	4-36
4-18	การเปลี่ยนแปลงของความสัมพันธ์ระหว่าง t/V กับ V ของตัวอย่างสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์ (ไม่เติมอนุภาคเบนโทไนต์)	4-38
4-19	การเปลี่ยนแปลงของความสัมพันธ์ระหว่าง t/V กับ V ของตัวอย่างสารละลายสารส้ม (ไม่เติมอนุภาคเบนโทไนต์)	4-38
4-20	การเปลี่ยนแปลงของความสัมพันธ์ระหว่าง t/V กับ V ของตัวอย่างสารละลายอนุภาคเบนโทไนต์	4-40
4-21	การเปลี่ยนแปลงของความสัมพันธ์ระหว่าง t/V กับ V ของตัวอย่างสารละลายอนุภาคเบนโทไนต์ปรับสภาพด้วยสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์	4-42
4-22	การเปลี่ยนแปลงของความสัมพันธ์ระหว่าง t/V กับ V ของตัวอย่างสารละลายอนุภาคเบนโทไนต์ปรับสภาพด้วยสารละลายสารส้ม	4-43
4-23	การเปลี่ยนแปลงของความสัมพันธ์ระหว่าง t/V กับ V ของตัวอย่างน้ำผิวดินที่ไม่ปรับสภาพด้วยสารสร้างตะกอน	4-45
4-24	การเปลี่ยนแปลงของความสัมพันธ์ระหว่าง t/V กับ V ของตัวอย่างน้ำผิวดินที่ปรับสภาพด้วยสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์	4-45
4-25	การเปลี่ยนแปลงของความสัมพันธ์ระหว่าง t/V กับ V ของตัวอย่างน้ำผิวดินที่ปรับสภาพด้วยสารละลายสารส้ม	4-46
4-26	การเปลี่ยนแปลงของความสัมพันธ์ระหว่าง t/V กับ V ของตัวอย่างน้ำทิ้งหลังบำบัดฯ ที่ปรับสภาพด้วยสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์	4-48

รายการภาพประกอบ(ต่อ)

ภาพประกอบที่		หน้า
4-27	การเปลี่ยนแปลงของความสัมพันธ์ระหว่าง t/V กับ V ของตัวอย่างน้ำทิ้งหลังบำบัดฯที่ปรับสภาพด้วยถ่านกัมมันต์	4-48
4-28	การเปลี่ยนแปลงของความสัมพันธ์ระหว่าง t/V กับ V ของตัวอย่างน้ำทิ้งหลังบำบัดฯที่ปรับสภาพด้วยสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์ร่วมกับถ่านกัมมันต์	4-49

ตัวย่อและสัญลักษณ์

α	Specific resistance	($m.kg^{-1}$)
Ω	Membrane surface	(m^2)
TMP or ΔP	Transmembrane pressure	(Pa, bar)
Rm	Hydraulic resistance of membrane	(m^{-1})
S	Surface of membranaire	(m^2)
t	Time	(s)
V	Volume of permeate of filtrate	(m^3)
W	Mass concentration	($kg.m^{-3}$)
PAC	Powder Acticated Carbon	
UF	Ultrafiltration	
MF	Microfiltration	