สารบาญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบาญ	(8)
รายการตาราง	(10)
รายการภาพประกอบ	(12)
ตัวย่อและสัญลักษณ์	(14)
บทที่	
1 บทนำ	1
บทนำต้นเรื่อง	1
การตรวจเอกสาร	3
1. ผลกระทบของฟีนอล และ 2,4-ไดคลอโรฟีนอลต่อสิ่งแวดล้อม	3
2. ผลกระทบของน้ำทิ้งจากโรงงานน้ำมันปาล์มต่อสิ่งแวดล้อม	5
3. ปฏิกิริยาเฟนตัน	6
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
วัตถุประสงค์	25
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	25
2 วิธีการวิจัย	26
1. ศึกษาการบำบัดฟีนอล หรือ 2,4-ไดคลอโรฟีนอลด้วยปฏิกิริยาเฟนตัน	27
2. ศึกษาการบำบัดน้ำทิ้งบ่อสุดท้ายจากบริษัทปาล์มจำกัด(2521) จำกัด จ.สุราษฎร์ธานี ด้วยปฏิกิริยาเฟนตัน	28
3. การหาปริมาณแคลเซียมออกไซด์ที่เหมาะสม เพื่อปรับสภาพน้ำทิ้งให้เป็นกลางก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ	29
3 ผลและบทวิจารณ์	30
1. ผลการศึกษาการบำบัดฟีนอล และ 2,4-ไดคลอโรฟีนอลด้วยปฏิกิริยาเฟนตัน	30
2. ผลการศึกษาการบำบัดน้ำทิ้งบ่อสุดท้ายจากบริษัทปาล์มจำกัด(2521) จำกัด จ.สุราษฎร์ธานี ด้วยปฏิกิริยาเฟนตัน	39

สารบาญ(ต่อ)

	หน้า
2.1 ศึกษาปริมาณน้ำทิ้งตั้งต้นที่ใช้ในการบำบัดด้วยปฏิกิริยาเฟนตัน	39
2.2 การหาปริมาณแคลเซียมออกไซด์ที่เหมาะสม เพื่อปรับสภาพน้ำทิ้งให้เป็นกลางก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ	47
3. การประเมินศักยภาพการบำบัดน้ำเสียเพื่อนำไปใช้งาน	52
4 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	53
บทสรุป	53
ข้อเสนอแนะ	56
บรรณานุกรม	57
ภาคผนวก	60
ภาคผนวก ก. วิธีการควบคุมการทำงานในการบำบัดน้ำทิ้งด้วยปฏิกิริยาเฟนตัน	61
ภาคผนวก ข. การเตรียมตัวอย่างดินตะกอนและวิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียและน้ำทิ้ง	65
ภาคผนวก ค.มาตรการตามกฎหมายเกี่ยวกับน้ำทิ้งจากอุตสาหกรรม (สำเนา)	73
ภาคผนวก ง. การวิเคราะห์ผลการทดลองด้วยโปรแกรม SPSS for Windows	74
ประวัติผู้เขียน	76

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1	แสดงพีเอชที่เหมาะสมสำหรับปฏิกิริยาเฟนตัน	11
2	แสดงระดับของปฏิกิริยาออกซิเดชัน	15
3	แสดงการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการการทำให้เกิดฟลอก ก่อนการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน	16
4	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การกำจัด COD กับสารละลายฟีนอล และ 2,4-ไดคลอโรฟีนอลที่ความเข้มข้นต่างๆ	32
5	แสดงการเปรียบเทียบระหว่างเปอร์เซ็นต์การกำจัด TOC กับสารละลายฟีนอล และ 2,4-ไดคลอโรฟีนอลที่ความเข้มข้นต่างๆ	33
6	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH กับสารละลายฟีนอลสารละลายฟีนอลที่ความเข้มข้นต่างๆ	34
7	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณซัลเฟต กับสารละลายฟีนอล และ 2,4-ไดคลอโรฟีนอลที่ความเข้มข้นต่างๆ	36
8	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแคลเซียม กับสารละลายฟีนอล และ 2,4-ไดคลอโรฟีนอลที่ความเข้มข้นต่างๆ	38
9	การบำบัดน้ำทิ้งบ่อสุดท้ายจากโรงงานน้ำมันปาล์ม ด้วยปฏิกิริยาเฟนตัน	40
10	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มสีของสีกับน้ำทิ้งที่มีสัดส่วนไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่างๆ	41
11	แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง pH กับน้ำทิ้งที่มีสัดส่วนไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่างๆ	42
12	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณซัลเฟตกับน้ำทิ้งที่มีสัดส่วนไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่างๆ	44
13	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแคลเซียมกับน้ำทิ้งที่มีสัดส่วนไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่างๆ	46
14	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์การกำจัด COD และสี ระหว่างอัตราส่วน 2:1 และ 4:1 กับแคลเซียมออกไซด์ในอัตราส่วนต่างๆ	47
15	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มสีในอัตราส่วน 2:1 กับปริมาณแคลเซียมออกไซด์ในปริมาณต่างๆ (จากซ้ายไปขวา คือ 0.45 กรัม 0.30 กรัม และ0.15 กรัม ตามลำดับ)	48

รายการภาพประกอบ(ต่อ)

ภาพประกอบ **หน้า**

16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มสีในอัตราส่วน 4:1 กับปริมาณแคลเซียมออกไซด์ในปริมาณต่างๆ (จากซ้ายไปขวา คือ 0.45 กรัม 0.30 กรัม และ0.15 กรัม ตามลำดับ) 49

17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ของซัลเฟต และแคลเซียมในสารละลายระหว่างอัตราส่วน 2:1 และ 4:1 กับแคลเซียมออกไซด์ในอัตราส่วนต่างๆ 51

18 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ของซัลเฟต และแคลเซียมในตะกอนระหว่างอัตราส่วน 2:1 และ 4:1กับแคลเซียมออกไซด์ในอัตราส่วนต่างๆ 51

ตัวย่อและสัญลักษณ์

COD = (Chemical Oxygen Demand) หมายถึงปริมาณออกซิเจนทั้งหมดที่ต้องการเพื่อใช้ในการออกซิไดซ์สารอินทรีย์ในน้ำให้กลายเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ โดยอาศัยหลักการที่ว่าสารอินทรีย์เกือบทั้งหมดสามารถถูกออกซิไดซ์โดยตัวเติมออกซิเจนอย่างแรงภายใต้สภาวะที่เป็นกรด

BOD_5 = (Biochemical Oxygen Demand) หมายถึงปริมาณของออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ชนิดที่ย่อยสลายได้ ภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจนที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน

TOC =(Total Organic Carbon) หมายถึงการออกซิไดซ์สารคาร์บอนในสารอินทรีย์ให้เปลี่ยนสภาพไปเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และหาปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยการทำปฏิกิริยากับโพแทสเซียมออกไซด์ หรือโดยการใช้เครื่องมืออินฟาเรด

pH = พีเอช หมายถึง ค่าลอการิทึมของส่วนกลับของความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนต่อสารละลาย 1 ลิตร ($pH = - \log[H^+]$)หรือมาตราส่วนบอกความเป็นกรดหรือเบสของสารละลาย

pKa = ทำนองเดียวกับคำนิยามของ pH โดยที่ a ใช้แทนในกรณีของกรด

$pK = - \log K$ เมื่อ K คือค่าคงที่ของสมดุล

ถ้า pK มีค่าน้อยแสดงว่า สารนั้นแตกตัวมาก

แต่ถ้า pK มีค่ามากแสดงว่า สารนั้นแตกตัวน้อย

mg/L = มิลลิกรัมต่อลิตร

mol/L = โมลต่อลิตร

L = ลิตร

ml = มิลลิลิตร

μm = ไมโครเมตร(หรือไมครอน)

ppm = (parts per million) ส่วนในล้านส่วน

ϕ = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง

% = เปอร์เซ็นต์

มก./ล. = มิลลิกรัมต่อลิตร

lb. = ปอนด์

รายการตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวออกซิแดนส์ที่เหมาะสมสำหรับการบำบัดน้ำเสียในแต่ละชนิด	13
2	สารประกอบที่สามารถถูกออกซิไดซ์ได้ด้วยปฏิกิริยาเฟนตัน	23
3	สารเคมีที่ปฏิกิริยาเฟนตันไม่สามารถออกซิไดซ์ได้	24
4	รายละเอียดการวิเคราะห์	29
5	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า COD กับสารละลายฟีนอล และ 2,4-ไดคลอโรฟีนอล ที่ความเข้มข้นต่างๆ (% แสดงการลดลงของค่า COD จากค่า COD เริ่มต้น)	32
6	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า TOC กับสารละลายฟีนอล และ 2,4-ไดคลอโรฟีนอล ที่ความเข้มข้นต่างๆ (% แสดงการลดลงของค่า TOC จากค่า TOC เริ่มต้น)	33
7	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH กับสารละลายฟีนอล และ 2,4-ไดคลอโรฟีนอล ที่ความเข้มข้นต่างๆ	34
8	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณซัลเฟตกับสารละลายฟีนอล และ 2,4-ไดคลอโรฟีนอลที่ความเข้มข้นต่างๆ (% แสดงถึงปริมาณของซัลเฟตที่มีอยู่ในสารละลายและตะกอน)	36
9	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเหล็กกับสารละลายฟีนอล และ 2,4-ไดคลอโรฟีนอลที่ความเข้มข้นต่างๆ (% แสดงถึงปริมาณของเหล็กที่มีอยู่ในสารละลายและตะกอน)	37
10	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแคลเซียมกับสารละลายฟีนอล และ 2,4-ไดคลอโรฟีนอลที่ความเข้มข้นต่างๆ (% แสดงถึงปริมาณของแคลเซียมที่มีอยู่ในสารละลายและตะกอน)	38
11	คุณลักษณะทางกายภาพและเคมีของน้ำทิ้งบ่อสุดท้าย	39
12	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มของสีกับน้ำทิ้งที่มีสัดส่วนไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่างๆ	41
13	แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง pH กับน้ำทิ้งที่มีสัดส่วนไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่างๆ	42
14	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเหล็กกับน้ำทิ้งที่มีสัดส่วนไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่างๆ (% แสดงถึงปริมาณของเหล็กที่มีอยู่ในสารละลายและตะกอน)	43

รายการตาราง(ต่อ)

ตาราง		หน้า
15	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณซัลเฟตกับน้ำทิ้งที่มีสัดส่วนไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ต่างๆ (% แสดงถึงปริมาณของซัลเฟตที่มีอยู่ในสารละลายและตะกอน)	44
16	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแคลเซียมกับน้ำทิ้งที่มีสัดส่วนไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่างๆ (% แสดงถึงปริมาณของแคลเซียมที่มีอยู่ในสารละลายและตะกอน)	46
17	แสดงการเปรียบเทียบ pH, COD และสีระหว่างอัตราส่วน 2:1 และ 4:1 กับแคลเซียมออกไซด์ในอัตราส่วนต่างๆ	47
18	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณซัลเฟต เหล็ก และแคลเซียมระหว่างอัตราส่วน 2:1 และ 4:1 กับแคลเซียมออกไซด์ในอัตราส่วนต่างๆ (% แสดงถึงปริมาณของซัลเฟต เหล็ก และแคลเซียมที่มีอยู่ในสารละลายและตะกอนตามลำดับ)	50
19	การประเมินค่าสารเคมี	52
20	ค่าสีของสารละลายมาตรฐานที่ความเข้มข้นต่างๆ	70