สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1-1 การทดสอบเบื้องต้นความสามารถบาบัดน้ำเสียสีย้อมด้วยวิธีการตกตะกอนด้วยไฟฟ้า 2
ภาพที่ 1-2 แผนการศึกษาวิจัยการประยุกต์วิธีไฟฟ้าเคมีเพื่อการบำบัดน้ำเสียจากการย้อมไหม 3
ภาพที่ 3-1 สูตรโครงสร้างสีย้อมแอซิด 23
ภาพที่ 3-2 องค์ประกอบของระบบไฟฟ้าเคมี 24
ภาพที่ 3-3 การแยกสลายด้วยไฟฟ้าของ NaCl ที่หลอมเหลว 27
ภาพที่ 3-4 ตัวอย่างเครื่องปฏิกรณ์ที่ใช้ในการบวนการไฟฟ้าเคมีแบบต่างๆ 40
ภาพที่ 4-1 วิธีการติดตั้งเครื่องมือการทดลอง Electrocoagulation แบบต่อเนื่อง 46
ภาพที่ 4-2 วิธีการศึกษาค่า pH เริ่มต้นของน้ำเสียต่อประสิทธิภาพการบำบัด 47
ภาพที่ 4-3 วิธีการศึกษาผลของกระแสไฟฟ้าต่อประสิทธิภาพการบำบัด 48
ภาพที่ 4-4 วิธีการศึกษาผลของอัตราการไหลเข้าของน้ำเสียต่อประสิทธิภาพการบำบัด 49
ภาพที่ 5-1 ประสิทธิภาพการบำบัดสีที่ pH เริ่มต้นต่างกันโดยใช้เหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า 54
ภาพที่ 5-2 ผลของการเปลี่ยนแปลงพีเอชต่อค่าสี 55
ภาพที่ 5-3 ค่าพีเอชเริ่มต้นต่อค่าพีเอช ณ จุดสมดุลย์ 55
ภาพที่ 5-4 แสดงความสัมพันธ์ของค่าพีเอชและการตกตะกอนของเหล็ก 56
ภาพที่ 5-5 ประสิทธิภาพการบำบัด COD โดยใช้เหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า 57
ภาพที่ 5-6 ผลของค่าพีเอชต่อความเข้มข้นซีโอดีในการบำบัดน้ำเสีย 57
ภาพที่ 5-7 ประสิทธิภาพการบำบัดสีที่ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าต่างกันโดยใช้เหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า 58
ภาพที่ 5-8 ผลของการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าต่อค่าสี 59
ภาพที่ 5-9 ประสิทธิภาพการบำบัดซีโอดีที่ความหนาแน่นกระแสไฟต่างกันโดยใช้เหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า 60
ภาพที่ 5-10 ผลของการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าต่อปริมาณซีโอดี 61
ภาพที่ 5-11 ประสิทธิภาพการบำบัดสีที่อัตราการไหลต่างกันโดยใช้เหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า 62
ภาพที่ 5-12 ผลของการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลต่อค่าสี 62
ภาพที่ 5-13 ประสิทธิภาพในการบำบัดซีโอดีที่อัตราการไหลต่างกันโดยใช้เหล็กเป็นขั้วไฟฟ้า 63
ภาพที่ 5-14 ผลของการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลต่อปริมาณซีโอดี 64
ภาพที่ 5-15 ประสิทธิภาพการบำบัดสีที่ค่า pH เริ่มต้นต่างกันโดยใช้อลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า 65
ภาพที่ 5-16 ผลของการเปลี่ยนแปลงพีเอชต่อค่าสี 66
ภาพที่ 5-17 ผลค่าพีเอชเริ่มต้นต่อค่าพีเอชที่จุดสมดุลย์ 66
ภาพที่ 5-18 แสดงความสัมพันธ์ของค่าพีเอชและการตกตะกอนของอะลูมิเนียม 67
ภาพที่ 5-19 ประสิทธิภาพการบำบัดซีโอดีที่ pHเริ่มต้น โดยใช้อลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า 68
ภาพที่ 5-20 ผลของการเปลี่ยนแปลงพีเอชต่อปริมาณซีโอดี 69
ภาพที่ 5-21 ประสิทธิภาพการบำบัดสีที่ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าต่างกันโดยใช้อะลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า 70

สารบัญภาพ(ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 5-22 ผลของการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าต่อค่าสี 71
ภาพที่ 5-23 ประสิทธิภาพการบำบัดซีโอดีของกระแสไฟฟ้าต่างกันโดยใช้อะลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า 72
ภาพที่ 5-24 ผลของการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าต่อปริมาณซีโอดี 72
ภาพที่ 5-25 ประสิทธิภาพการบำบัดสีที่อัตราการไหลต่างกันโดยใช้อลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า 73
ภาพที่ 5-26 ผลของการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลต่อค่าสี 74
ภาพที่ 5-27 ประสิทธิภาพในการบำบัดซีโอดีที่อัตราการไหลต่างกันโดยใช้อลูมิเนียมเป็นขั้วไฟฟ้า 74
ภาพที่ 5-28 ผลของการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลต่อปริมาณซีโอดี 75
ภาพที่ 5-29 แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดสีของเหล็กกับอะลูมิเนียม 80
ภาพที่ 5-30 แสดงการเปรียบเทียบการบำบัดซีโอดีของเหล็กกับอะลูมิเนียม 80
ภาพที่ 5-31 ความสัมพันธ์ของประสิทธิภาพการบำบัดสีที่ปริมาณเหล็กละลายต่อภาระบรรทุกสี 82
ภาพที่ 8-1 การแยกสลายด้วยไฟฟ้าของ NaCl ที่หลอมเหลว 96
ภาพที่ 8-2 ตัวอย่างเครื่องปฏิกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการไฟฟ้าเคมีแบบต่างๆ 104
ภาพที่ 9-1 การติดตั้งเครื่องมือการทดลอง Electrocoagulation แบบต่อเนื่อง 107
ภาพที่ 9-2 วิธีการศึกษาผลของความหนาแน่นกระแสและอัตราการไหล 109
ภาพที่ 9-3 ขั้นตอนการศึกษาค่าใช้จ่ายในการเดินระบบบำบัด 111
ภาพที่ 9-4 วิธีการศึกษาการทดลองเดินระบบ 111
ภาพที่ 10-1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH จุดสมดุลย์ต่อการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นกระแสและอัตราการไหล 114
ภาพที่ 10-2 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการบำบัดสีต่อความหนาแน่นกระแสในแต่ละอัตราการไหล 115
ภาพที่ 10-3 น้ำเสียหลังการบำบัด 115
ภาพที่ 10-4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการบำบัดCODsต่อความหนาแน่นกระแสในแต่ละอัตราการไหล 116
ภาพที่ 10-5 แสดงความสัมพันธ์ของค่า pH และการตกตะกอนของเหล็ก 118
ภาพที่ 10-6 ความสัมพันธ์ประสิทธิภาพการบำบัดสีที่ปริมาณเหล็กละลายต่อภาระสี 119
ภาพที่ 10-7 แสดงความสัมพันธ์ของ pH ที่เวลา 1–12 ชั่วโมงโดยมีอัตราการไหล 100 ml/min และความหนาแน่นกระแสที่ 4 mA/cm^2 120
ภาพที่ 10-8 แสดงความสัมพันธ์ประสิทธิภาพการบำบัดสีที่เวลา 1–12 ชั่วโมงโดยมีอัตราการไหล 100 ml/min และความหนาแน่นกระแสที่ 4 mA/cm^2 120
ภาพที่ 10-9 แสดงลักษณะของแผ่นเหล็กหลังการใช้งาน 121

สารบัญภาพ(ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 10-10 ถังปฏิกรณ์แนวนอนขนาดความจุ 9 ลิตร 125
ภาพที่ 10-11 ผลการกระแสไฟฟ้าต่อพื้นที่ต่อประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียสี 126
ภาพที่ 10-12 ผลการอัตราการไหลของน้ำเสียต่อประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียสี 126
ภาพที่ 10-13 การเดินระบบบำบัดน้ำเสียสีย้อมด้วยวิธีไฟฟ้าเคมี 127
ภาพที่ ก-1 น้ำเสียก่อนบำบัด 133
ภาพที่ ก-2 วิธีการติดตั้งอุปกรณ์ 133
ภาพที่ ก-3 ขั้วไฟฟ้าเหล็กกับอะลูมิเนียมก่อนใช้ในการทดลอง 134
ภาพที่ ก-4 ขั้วไฟฟ้าเหล็กกับอะลูมิเนียมหลังใช้ในการทดลอง 134
ภาพที่ ก-5 น้ำเสียหลังบำบัดของขั้วอิเล็กโทรดเหล็ก 135
ภาพที่ ก-6 น้ำเสียหลังบำบัดของขั้วอิเล็กโทรดอะลูมิเนียม 135
ภาพที่ ก-7 น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดของขั้วอิเล็กโทรดเหล็ก 136
ภาพที่ ก-8 น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดของขั้วอิเล็กโทรดอะลูมิเนียม 136
ภาพที่ ข-1 ถังปฏิกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง 138
ภาพที่ ข-2 แผ่นเหล็กพร้อมใช้งานและหลังใช้งานในการทดลอง 138
ภาพที่ ข-3 การติดตั้งระบบบำบัดการตกตะกอนด้วยไฟฟ้าแบบต่อเนื่องในการทดลอง 139