

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

การออกแบบที่เหมาะสมของกระบวนการเอเอสแบบตะกอนเดี่ยวสำหรับกำจัดไนโตรเจน เพื่อให้ได้ราคารวมของระบบที่ต่ำที่สุด และ ได้ประสิทธิภาพในการกำจัดไนโตรเจนมากกว่าร้อยละ 60 การดำเนินการใช้กรรมวิธีกระบวนการคอมเพล็กซ์ โดย Box(1965) จากการดำเนินการสามารถสรุปผลจากการดำเนินการ ประกอบด้วย

ก. การหาความเหมาะสมเมื่อเปลี่ยนแปลงซีโอดี โดยที่เคเอ็นคงที่

การดำเนินการโดยซีโอดีเพิ่มขึ้นจากจาก 300 มก./ล เป็น 1,000 มก./ล และที่เคเอ็นมีค่าคงที่เท่ากับ 50 มก./ล ที่อัตราการไหล 20,000 ลบ.ม/วัน จากการดำเนินการ กระบวนการสามารถทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดไนโตรเจนมีค่ามากกว่าร้อยละ 60 และพบว่าอัตราส่วนอายุตะกอนออกโททรอปิกมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 0.52 เป็น 0.99 ความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยรวมมีแนวโน้มโดยรวมเพิ่มขึ้นจากประมาณ 3,440 มก./ล เป็น 4,380 มก./ล อัตราส่วนถึงปฏิกิริยาแอนนอคสิกมีค่าลดลงจาก 0.48 เป็น 0.01 อัตราการหมุนเวียนตะกอนภายในมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 1.59 เป็น 3.0 และราคารวมของระบบมีค่าเพิ่มขึ้นจากประมาณ 5,052,000 เหรียญสหรัฐ เป็น 8,603,000 เหรียญสหรัฐ

ข. การหาความเหมาะสมเมื่อซีโอดีคงที่ โดยเปลี่ยนแปลงที่เคเอ็น

การดำเนินการโดยซีโอดีมีค่าคงที่เท่ากับ 500 มก./ล โดยที่เคเอ็นมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 20 มก./ล เป็น 55 มก./ล ที่อัตราการไหล 20,000 ลบ.ม/วัน จากการดำเนินการ กระบวนการสามารถทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดไนโตรเจนมีค่ามากกว่าร้อยละ 60 และพบว่า กระบวนการสามารถดำเนินการได้ที่ที่เคเอ็นมีค่าตั้งแต่ 25 มก./ล โดยที่ อัตราส่วนอายุตะกอนออกโททรอปิกมีค่าลดลงจาก 0.99 เป็น 0.75 ความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3,640 มก./ล อัตราส่วนถึงปฏิกิริยาแอนนอคสิกมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 0.01 เป็น 0.25 อัตราการหมุนเวียนตะกอนภายในมีค่าลดลงจาก 2.61 เป็น 1.59 และราคารวมของระบบมีค่าเฉลี่ยประมาณ 6,049,000 เหรียญสหรัฐ

ค. การหาความเหมาะสมเมื่อเปลี่ยนแปลงซีโอดี โดยสัดส่วนซีโอดีต่อที่เคเอ็นคงที่

การดำเนินการโดยซีโอดีเพิ่มขึ้นจากจาก 300 มก./ล เป็น 1,000 มก./ล และสัดส่วนซีโอดีต่อที่เคเอ็นมีค่าคงที่เท่ากับ 8.0 ที่อัตราการไหล 20,000 ลบ.ม/วัน พบว่า กระบวนการสามารถ

ดำเนินการได้ที่ซีโอดีอยู่ในช่วง 300 มก./ล ถึง 900 มก./ล โดยที่อัตราส่วนอายุตะกอนออกโททรอปิกมีค่าเฉลี่ยประมาณ 0.79 เมื่อซีโอดีอยู่ในช่วง 300 มก./ล ถึง 600 มก./ล และมีค่าลดลงจาก 0.79 เป็น 0.72 เมื่อซีโอดีมีค่าอยู่ในช่วง 600 มก./ล เป็น 900 มก./ล ความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยรวมมีค่าเพิ่มขึ้นจากประมาณ 3,280 มก./ล เป็น 4,280 มก./ล อัตราส่วนถึงปฏิกิริยาแอนนอลิสิกมีค่าเฉลี่ยประมาณ 0.21 เมื่อซีโอดีอยู่ในช่วง 300 มก./ล ถึง 600 มก./ล และมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 0.21 เป็น 0.28 เมื่อซีโอดีมีค่าอยู่ในช่วง 600 มก./ล เป็น 900 มก./ล อัตราการหมุนเวียนตะกอนภายในมีค่าลดลงจาก 1.67 เป็น 1.58 เมื่อซีโอดีอยู่ในช่วง 300 มก./ล ถึง 600 มก./ล และมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 1.58 เป็น 2.81 เมื่อซีโอดีมีค่าอยู่ในช่วง 600 มก./ล เป็น 900 มก./ล และราคารวมของระบบมีค่าเพิ่มขึ้นจากประมาณ 4,808,000 เหรียญสหรัฐ เป็น 8,475,000 เหรียญสหรัฐ

ง. การหาความเหมาะสมเมื่อเปลี่ยนแปลงซีโอดีและเปลี่ยนสัดส่วนซีโอดีต่อทีเคเอ็น

การดำเนินการโดยซีโอดีเพิ่มขึ้นจากจาก 300 มก./ล เป็น 1,000 มก./ล และสัดส่วนซีโอดีต่อทีเคเอ็นมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 4.0 เป็น 18.0 ที่อัตราการไหล 20,000 ลบ.ม/วัน พบว่ากระบวนการสามารถดำเนินการได้ที่สัดส่วนซีโอดีต่อทีเคเอ็นมีค่าอยู่ในช่วง 6.0 ถึง 16.0 โดยเมื่อ ซีโอดีมีค่ามากกว่า 800 มก./ล กระบวนการไม่สามารถดำเนินการได้ครอบคลุมทุกกรณี และพบว่า อัตราส่วนอายุตะกอนออกโททรอปิกมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 0.59 เป็น 0.99 เมื่อสัดส่วนซีโอดีต่อทีเคเอ็นเพิ่มขึ้น ความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยรวมมีค่าเฉลี่ยลดลงจาก 4,025 มก./ล เป็น 3,732 มก./ล เมื่อสัดส่วนซีโอดีต่อทีเคเอ็นเพิ่มขึ้น อัตราส่วนถึงปฏิกิริยาแอนนอลิสิกมีค่าเฉลี่ยลดลงจาก 0.42 เป็น 0.21 อัตราการหมุนเวียนตะกอนภายในมีค่าเฉลี่ยลดลงจาก 2.48 เป็น 1.66 เมื่อสัดส่วนซีโอดีต่อทีเคเอ็นมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 6.0 เป็น 12.0 และมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 1.66 เป็น 2.65 เมื่อสัดส่วนซีโอดีต่อทีเคเอ็นมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 12.0 เป็น 16.0 และราคารวมของระบบมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 6,401,000 เหรียญสหรัฐ ถึง 6,692,000 เหรียญสหรัฐ

จ. การหาความเหมาะสมเมื่อเปลี่ยนแปลงสัมประสิทธิ์สโตยชีโอเมตริกและสัมประสิทธิ์จลนศาสตร์

การดำเนินการโดย ซีโอดีมีค่าคงที่ 500 มก./ล โดยประกอบด้วยสารที่ย่อยสลายได้ร้อยละ 80 และทีเคเอ็นมีค่าคงที่เท่ากับ 50 มก./ล ที่อัตราการไหล 20,000 ลบ.ม/วัน

1. การเปลี่ยนแปลงออกโททรอปิกบิลด์ (Y_A)

จากการดำเนินการ พบว่า อัตราส่วนอายุตะกอนออกโททรอปิกมีค่าคงที่เท่ากับ 0.79 ความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยรวมมีค่าเฉลี่ยคงที่ประมาณ 3,630 มก./ล อัตราส่วนถึง

ปฏิกิริยาแอนนอคสีกมีค่าคงที่เท่ากับ 0.21 อัตราการหมุนเวียนตะกอนภายในมีค่าคงที่เท่ากับ 1.60 และราคารวมของระบบมีค่าเฉลี่ยประมาณ 6,118,000 เหรียญสหรัฐ

2. การเปลี่ยนแปลงสัณยศาสตร์ของโพรทอปิกัล (Y_H)

จากการดำเนินการพบว่า อัตราส่วนอายุตะกอนออกโพรทอปิกมีค่าลดลงจาก 0.93 เป็น 0.74 ความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยรวมมีค่าเพิ่มขึ้นจากประมาณ 3,360 มก./ล เป็น 3710 มก./ล อัตราส่วนถึงปฏิกิริยาแอนนอคสีกเพิ่มขึ้นจาก 0.07 เป็น 0.26 อัตราการหมุนเวียนตะกอนภายในมีค่าเฉลี่ยคงที่ประมาณ 1.60 และราคารวมของระบบมีค่าเพิ่มขึ้นจากประมาณ 5,811,000 เหรียญสหรัฐ เป็น 6,217,000 เหรียญสหรัฐ

3. การเปลี่ยนแปลงสัมประสิทธิ์การเสื่อมสภาพของจุลินทรีย์โพรทอป (b_H)

จากการดำเนินการพบว่า อัตราส่วนอายุตะกอนออกโพรทอปิกมีค่าเฉลี่ยคงที่ประมาณ 0.79 ความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยรวมมีค่าลดลงจากประมาณ 3,650 มก./ล เป็น 3,330 มก./ล อัตราส่วนถึงปฏิกิริยาแอนนอคสีกมีค่าเฉลี่ยคงที่ประมาณ 0.21 และราคารวมของระบบมีค่าลดลงจากประมาณ 6,131,000 เหรียญสหรัฐ เป็น 5,766,000 เหรียญสหรัฐ

4. การเปลี่ยนแปลงสัมประสิทธิ์การเสื่อมสภาพของจุลินทรีย์ออกโพรทอป (b_A)

จากการดำเนินการพบว่า อัตราส่วนอายุตะกอนออกโพรทอปิกมีค่าคงที่เท่ากับ 0.79 ความเข้มข้นของตะกอนแขวนลอยรวมมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากประมาณ 3,640 มก./ล เป็น 4,620 มก./ล อัตราส่วนถึงปฏิกิริยาแอนนอคสีกมีค่าคงที่เท่ากับ 0.21 อัตราการหมุนเวียนตะกอนภายในมีค่าเฉลี่ยคงที่ประมาณ 1.60 และ ราคารวมของระบบมีค่าเฉลี่ยคงที่ประมาณ 4,615,000 เหรียญสหรัฐ

ฉ. ความเหมาะสมของระบบเอเอสแบบตะกอนเดี่ยว

จากการดำเนินการ ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระบบสูงได้แก่ ลักษณะของน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบ โดยที่กระบวนการ เหมาะสำหรับน้ำเสียชุมชนที่มีระดับซีโอดีอยู่ในช่วง 400 มก./ล ถึง 800 มก./ล และมีสัดส่วนของซีโอดีต่อทีเคเอ็นอยู่ในช่วง 6.0 ถึง 12.0 ซึ่งเป็นช่วงค่าที่ทำให้กระบวนการเอเอสแบบตะกอนเดี่ยวสามารถทำการดำเนินการ และควบคุมการดำเนินการได้อย่างเหมาะสม

5.2 ข้อเสนอแนะ

ก. แบบจำลองเพื่อหาความเหมาะสมของระบบเอเอสแบบตะกอนเดี่ยว ควรมีการใช้ประสิทธิภาพของระบบ มาเป็นฟังก์ชันเป้าหมายร่วมกับราคารวมของระบบ

ข. แบบจำลองเพื่อหาความเหมาะสมของระบบเอเอสแบบตะกอนเดี่ยว ควรเพิ่มกระบวนการหาความเหมาะสมของระบบกำจัดตะกอน