บทที่ 5
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

1) น้ำเสียซีโอดีเจือจางที่ใช้ในงานวิจัยนี้ (เจือจาง 10 เท่า) จะมีปริมาณโลหะหนัก คือ โครเมียม เงิน และปรอท เท่ากับ 49.8 223.1 และ 354.2 มก./ล. ตามลำดับ โดยมีค่าพีเอชเท่ากับ 0.3 และเมื่อทำการปรับค่าพีเอชเริ่มต้นเป็น 1 3 5 และ 7 จะพบว่าปริมาณโครเมียม เงิน และปรอท ที่เหลืออยู่ในน้ำเสีย มีปริมาณลดลงตามค่าพีเอชที่เพิ่มขึ้น และที่ค่าพีเอช 7 ปริมาณโครเมียมที่เหลืออยู่ในน้ำเสีย มีปริมาณเพียง 0.21 มก./ล. ซึ่งมีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งของกรมโรงงานอุตสาหกรรมแล้ว ส่วนปริมาณเงินและปรอทยังคงมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐาน โดยเหลือเท่ากับ 131.4 และ 85.6 มก./ล. ตามลำดับ

2) การกำจัดโลหะหนักด้วยกระบวนการไฟฟ้าเคมี พบว่าสภาวะที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดโลหะหนักดีที่สุด คือการใช้แผ่นเหล็กเป็นทั้งขั้วแอโนดและขั้วแคโทด โดยทำการปรับค่าพีเอชเริ่มต้นของน้ำเสียเท่ากับ 3 ก่อนนำไปเข้าระบบไฟฟ้าเคมี ซึ่งจะมีปริมาณโครเมียม เงิน และปรอท เหลือในน้ำหลังปรับพีเอชเท่ากับ 44.7 191.4 และ 173.8 มก./ล. ตามลำดับ

3) สภาวะที่เหมาะสมในการกำจัดโลหะหนักทั้งสามชนิด คือ โครเมียม เงิน และปรอท ในน้ำเสียซีโอดีพร้อมกันโดยระบบไฟฟ้าเคมี คือทำการบำบัดที่ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า 2 โวลต์ ค่ากระแสไฟฟ้าเฉลี่ย 3.91 แอมแปร์ ระยะเวลาในการทำปฏิกิริยา 60 นาที ปริมาณโครเมียม เงิน และปรอท ที่เหลืออยู่ในน้ำเสียเท่ากับ 0.04 0.27 และ 0.0047 มก./ล. ตามลำดับ และคิดเป็นประสิทธิภาพในการกำจัดเท่ากับ 99.91 % 99.859 % และ 99.9973 % ตามลำดับ โดยมีค่าใช้จ่ายเบื้องต้นในการบำบัด 14,370 บาท / ลบ.ม. น้ำเสียซีโอดีเข้มข้น หรือประมาณ 1.15 บาท/ตัวอย่าง

4) สภาวะที่เหมาะสมในการกำจัดโครเมียม เงิน และปรอท ในน้ำเสียซีโอดีพร้อมกันโดยระบบไฟฟ้าเคมีนี้ พบว่ามีปริมาณเหล็กสลายตัวออกมาจากขั้วแอโนดมากกว่าขั้วแคโทดซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาเคมี โดยมีปริมาณเหล็กที่สลายตัวจากขั้วไฟฟ้าทั้งสองรวมกันประมาณ 4 กรัม ในเวลา 60 นาที หรือมีอัตราการสลายตัวเท่ากับ 0.067 กรัมต่อนาที ซึ่งถือว่าเป็นปริมาณที่มากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณของโลหะหนักที่มีอยู่ในน้ำเสีย

5) กลไกในการกำจัดโลหะหนักในงานวิจัยนี้ จะอาศัยการจ่ายกระแสไฟตรงลงไปในน้ำเสียเพื่อทำให้เกิดการถ่ายเทอิเล็กตรอน และเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารต่าง ๆ ที่อยู่ในน้ำเสีย (ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน) ซึ่งผลิตภัณฑ์ของปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นนี้จะทำปฏิกิริยากับโลหะหนัก เกิดเป็นสารประกอบของโลหะหนักที่ไม่ละลายน้ำ สามารถตกตะกอน และแยกออกจากน้ำเสียได้ ซึ่งถือว่าเป็นกระบวนการกำจัดโลหะหนักออกจากน้ำเสียอีกวิธีหนึ่ง

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) ศึกษาถึงอายุการใช้งานของขั้วไฟฟ้า โดยเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพในการกำจัดโลหะหนัก เพื่อนำไปประยุกต์ในการใช้งานจริง

2) ศึกษาการลดค่าใช้จ่ายในการปรับค่าพีเอชเริ่มต้น เพื่อทำให้ค่าใช้จ่ายในการบำบัดมีราคาถูกลง

3) ศึกษามาตรฐานในการออกแบบระบบบำบัด (ความต้านทานไฟฟ้า) ซึ่งจะมีผลต่อการปรับค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าในการใช้งาน

4) ศึกษาการต่อขั้วไฟฟ้าแบบ Bipolar และทดลองใช้การบำบัดแบบต่อเนื่อง เพื่อนำไปประยุกต์ในการใช้งานจริง