บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการขจัดโลหะไอออนด้วยวิธีเคมีไฟฟ้าโดยใช้ผ้าคาร์บอนเป็นขั้วไฟฟ้า พบว่าสามารถขจัดนิกเกิลในสารละลายเจือจางได้เกือบทั้งหมด โดยมีภาวะที่เหมาะสมในการขจัดนิกเกิลออกจากสารละลายเจือจางที่มีความเข้มข้นของนิกเกิล 22 มิลลิกรัมต่อลิตร คือที่ค่าความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 4 ค่าความหนาแน่นกระแสไฟฟ้า 15.2 แอมแปร์ต่อตารางเมตร หรือค่ากระแสไฟฟ้า 0.1 แอมแปร์ โดยสามารถแยกนิกเกิลได้มากกว่าร้อยละ 94 ในเวลา 6 ชั่วโมง มีค่าประสิทธิภาพเชิงกระแสไฟฟ้าเท่ากับร้อยละ 11.9 ส่วนภาวะที่เหมาะสมในการขจัดสังกะสีออกจากสารละลายที่มีความเข้มข้นของสังกะสี 100 มิลลิกรัมต่อลิตร คือที่ค่าความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 4 ค่าความหนาแน่นกระแสไฟฟ้า 50 แอมแปร์ต่อตารางเมตร หรือค่ากระแสไฟฟ้า 0.33 แอมแปร์ โดยสามารถแยกสังกะสีได้สูงสุดร้อยละ 80 ในเวลา 6 ชั่วโมง มีค่าประสิทธิภาพเชิงกระแสไฟฟ้าเท่ากับร้อยละ 14.9 สำหรับในสารละลายผสม พบว่าต้องใช้ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้ามากกว่าในสารละลายเดี่ยว เพื่อให้ได้ร้อยละการขจัดของนิกเกิลและสังกะสีมีค่าเท่ากับการขจัดนิกเกิลและสังกะสีจากสารละสายเดี่ยว โดยค่ากระแสไฟฟ้าที่เหมาะสมคือ 150 แอมแปร์ต่อตารางเมตร สามารถนำนิกเกิลและสังกะสีกลับคืนได้ร้อยละ 90.7 และ 79.5 ตามลำดับ

จากการศึกษาการออกแบบการทดลองแบบ 2^k แฟกทอเรียล เพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปรแต่ละตัวที่มีผลต่อการขจัดนิกเกิลและสังกะสีออกจากสารละลายเจือจาง พบว่าการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ตัวแปรแต่ละตัวที่มีต่อการขจัดนิกเกิลและสังกะสีออกจากสารละลายเจือจางผสม พบว่าเวลาเป็นตัวแปรที่มีผลอย่างเด่นชัดมากกว่ากระแสไฟฟ้า โดยถ้าเวลาเพิ่มจะได้ร้อยละการขจัดนิกเกิลและสังกะสีเพิ่มขึ้นด้วย ถ้าเพิ่มความเข้มข้นของโลหะไอออนจะส่งผลให้การขจัดลดลง โดยเฉพาะในการขจัดสังกะสี เมื่อพิจารณาที่ภาวะของค่าประจุไฟฟ้าเท่ากัน พบว่าตัวแปรที่ส่งผลต่อการขจัดมากที่สุด คือ ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้า โดยค่ากระแสไฟฟ้ามากจะสามารถขจัดโลหะได้น้อยลง เนื่องจากการเกิดปฏิกิริยาข้างเคียงอื่นๆ ในการวิเคราะห์กรณีที่ค่าประจุไฟฟ้าไม่เท่ากัน พบว่าประจุไฟฟ้ามีผลอย่างมากต่อการขจัดโลหะ โดยค่าประจุไฟฟ้าเพิ่มขึ้นทำให้ค่าการขจัดเพิ่มขึ้นเป็นไปตามกฎของฟาราเดย์ จากผลของความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ภาวะต่างๆ ที่ได้จากการออกแบบการทดลอง จึงอาจสรุปได้ถึงภาวะที่เหมาะสมที่ได้งานวิจัยนี้ว่าสามารถใช้ได้ดีในช่วงของค่าของตัวแปรที่ศึกษาเท่านั้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากว่าประสิทธิภาพของกระแสไฟฟ้ายังต่ำอยู่ การเติมกรดบางชนิด เช่น กรดมาริก หรือ กรดบอริกลงไป อาจจะช่วยเพิ่มค่าประสิทธิภาพเชิงกระแสไฟฟ้า
2. การแยกโลหะร่วมเกิดขึ้นได้ยากในบางครั้งเนื่องจากค่าศักย์สมดุลต่างกันมาก ดังนั้นการลดค่าศักย์สมดุลมาให้ใกล้เคียงกันจะทำให้การแยกโลหะร่วมได้ดียิ่งขึ้น โดยการทำไอออนให้อยู่ในรูปสารเชิงซ้อน ซึ่งไอออนในรูปสารเชิงซ้อนจะช่วยลดศักย์สมดุลสารเปลี่ยนแปลงได้