บทที่ 7

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดสอบเดินระบบโรงทดลองน้ำร่องที่สภาวะต่างๆ พบว่าการตกตะกอนผลึกโครเมียมด้วย MgO และแยกน้ำจากตะกอนผลึกโดยทิ้งให้ตกตะกอน 1 ช.ม. เป็นภาวะที่เหมาะสมที่สุด ทั้งในน้ำเสียที่มีและไม่มีสารช่วยตริงโครเมียม

น้ำเสียที่ไม่มีสารช่วยตริงโครเมียมมีปริมาณ Cr_2O_3 เฉลี่ยเท่ากับ 5.4 ก./ล. จากผลวิเคราะห์ในภาคสนาม และเท่ากับ 6.0 ก./ล. จากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ปริมาณ Mgo ที่ใช้เป็น 2 เท่าของความต้องการทางทฤษฎี (2.3 กก.MgO/1 กก.Cr)หลังกวน 1 ชม.ในถังบำบัดโครเมียม ตะกอนผลึกที่ได้จมตัวเร็วและได้ตะกอนแน่น เมื่อทิ้งให้ตกตะกอนนาน 1 ช.ม. พีเอชของสารละลายเท่ากับ 9.3 และได้ปริมาตรสลัดจ์เฉลี่ย 0.33 ลบ.ม. ซึ่งถูกสูบไปถังละลายโครเมียม ปริมาณกรดซัลฟุริก (1+1) ที่ใช้เป็น 1.0 เท่าของความต้องการทางทฤษฎี (2.8 กก.H_2SO_4/1กก.Cr.) เพื่อทราบปริมาณกรดโดยประมาณ และควบคุมพีเอชของสารละลายให้เท่ากับ 2.5-2.8 สภาวะนี้มีประสิทธิภาพการนำกลับโครเมียมเท่ากับ 97.5% จากผลการวิเคราะห์ในภาคสนาม และเท่ากับ 75.9% จากผลในห้องปฏิบัติการ คิดเป็นราคาสารเคมีที่ใช้ในการนำกลับโครเมียมเท่ากับ 45.52 บาท/กก.Cr.

ในกรณีของน้ำเสียที่มีสารช่วยตริงโครเมียม มีปริมาณ Cr_2O_3 เฉลี่ยได้เท่ากับ 2.1 ก./ล.(ผลวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการได้โครเมียมเท่ากับ 2.0 ก./ล.) ในการทดสอบการเดินระบบที่สภาวะปกติของโรงงานบุรารักษ์ พบว่า MgO ซึ่งได้ใช้เป็น 4 เท่าของความต้องการทางทฤษฎี (4.6 กก.MgO/1 กก.Cr) ตะกอนผลึกที่ได้จมตัวเร็วแต่มีปริมาณมากกว่าในน้ำเสียที่ไม่มีสารช่วยตริงโครเมียมเมื่อทิ้งให้ตกตะกอนนาน 1 ช.ม. ได้ปริมาตรสลัดจ์เฉลี่ย 0.53 ลบ.ม. ปริมาณกรดซัลฟุริก (1+1) ที่ใช้เป็น 1.5 เท่าของความต้องการทางทฤษฎี (4.4 กก. H_2SO_4/1 กก.Cr) หรือควบคุมพีเอชให้เท่ากับ 2.5-2.8 ในสภาวะนี้มีประสิทธิ-

ภาพการนำกลับโครเมียมเฉลี่ย 70.4 % จากผลการวิเคราะห์ในภาคสนาม และ 64.8 % จากผลในห้องปฏิบัติการ คิดเป็นราคาสารเคมีที่ใช้ในการนำกลับโครเมียม 129.8 บาท/กก.Cr ซึ่งราคาใกล้เคียงกับโครมใหม่ (ประมาณ 123 บาท/กก. Cr)

การเดินระบบในภาวะทั้ง 2 นี้พบว่าสามารถเดินระบบได้ดี ง่ายต่อการควบคุมดูแล และสารละลายโครเมียมที่นำกลับมาใช้ใหม่นี้ไม่มีผลต่อคุณภาพของหนังผลิตภัณฑ์

ส่วนการใช้ Na_2CO_3 ไม่เหมาะสมเนื่องจากค่าใช้จ่ายด้านสารเคมีในการนำกลับในน้ำเสียที่ไม่มีสารช่วยตริงโครเมียมสูงกว่า MgO 2 เท่า (97.63 บาท/กก.Cr) และต้องใช้เวลาในการตกตะกอนนาน (15-20 ช.ม.) โดยไม่สามารถใช้เครื่องอัดกรองได้เพราะสูญเสียโครเมียมมาก น้ำเสียที่มีสารช่วยตริงโครเมียมซึ่งมีโครเมียมต่ำจึงไม่สามารถใช้ Na_2CO_3 ได้ เนื่องจากประสิทธิภาพการนำกลับต่ำมาก และมีปัญหาในการเดินระบบ

เมื่อพิจารณาทางด้านเศรษฐศาสตร์ พบว่าการใช้ MgO ใ นน้ำเสียที่มีสารช่วยตริงโครเมียมไม่เหมาะสมเนื่องจากน้ำทิ้งจากการฟอกโครมมีปริมาณโครเมียมต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำเสียที่ไม่มีสารช่วยตริงโครเมียมโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,541 และ 3,070 มก./ล. ตามลำดับ ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการนำกลับโครเมียมในน้ำเสียที่มีสารช่วยตริงด้วยระบบนำกลับนี้จึงไม่เหมาะสม แต่ถ้าเป็นระบบที่ไม่ใช้สารช่วยตริงจะสามารถคุ้มทุนในระยะเวลา 3-7 ปี ขึ้นกับรูปแบบของระบบนำกลับ

อย่างไรก็ตาม ปัญหาของปริมาณโครเมียมที่ปล่อยออกมาจากโรงงานยังไม่หมดไป ผู้วิจัย พบว่า หลังจากการใช้ระบบนำกลับจากน้ำเสียที่ไม่สารช่วยตริง ยังมีปริมาณโครเมียม 4 ตัน/ปี ปล่อยออกจากโรงงาน และจากน้ำเสียที่มีสารช่วยตริง 8 ตัน/ปี ดั้งนั้น ควรจะมีมาตรการอื่น ๆ อีก ในการลดปริมาณโครเมียมที่ถ่ายเทสู่สิ่งแวดล้อม

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1) ศึกษาการนำกลับโครเมียมด้วยโรงทดลองนำร่อง กรณีใช้อุปกรณ์บางส่วนเพื่อลดต้นทุนในการก่อสร้างโรงทดลองนำร่อง

2) ศึกษาการนำกลับโครเมียมจากน้ำเสียฟอกหนังที่ไม่มีสารช่วยตริงโครเมียมในระยะยาวเพื่อทดสอบคุณภาพหนังหลังจากการฟอกและประสิทธิภาพการนำกลับ