

บทที่ 6

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองการบำบัดน้ำเสียทองแดงเชิงซ้อนด้วยเรซินแลกเปลี่ยนไอออนและทรายเคลือบเหล็กออกไซด์สามารถสรุปผลได้ดังนี้

6.1 เรซินแลกเปลี่ยนไอออนมีความเหมาะสมในการกำจัดทองแดงเชิงซ้อนในน้ำเสียสังเคราะห์ โดยมีประสิทธิภาพในการกำจัดทองแดงสูงถึง 99.85 เปอร์เซ็นต์ ส่วนทรายเคลือบเหล็กออกไซด์เหมาะสมที่จะใช้กำจัดทองแดงในน้ำเสียสังเคราะห์โดยมีประสิทธิภาพในการกำจัดทองแดงสูงถึงร้อยละ 99.85 โดยทรายเคลือบเหล็กออกไซด์ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้กำจัดทองแดงเชิงซ้อนแม้ว่าจะมีประสิทธิภาพกำจัดทองแดงเชิงซ้อนได้ถึงร้อยละ 64.50 ที่ค่าพีเอชของน้ำเสียเท่ากับ 3 แต่พบว่ามีเหล็กปนเปื้อนมากับน้ำหลังการบำบัด

6.2 การกำจัดทองแดงในน้ำเสียสังเคราะห์ทองแดงเชิงซ้อน Cu-EDTA ที่มีความเข้มข้นทองแดง 20 มก.ทองแดง/ล. ด้วยเรซินแลกเปลี่ยนไอออนด้วยอัตราไหล 20 BV/hr ไม่ปรับค่าพีเอชของน้ำเสีย พบว่าสามารถบำบัดน้ำเสียให้ผ่านมาตรฐานความเข้มข้นของทองแดงไม่เกิน 2 มก.ทองแดง/ล. ประมาณ 288 BV ปริมาณทองแดงที่แลกเปลี่ยนได้ประมาณ 5691 มก.ทองแดง/ล. เรซิน ค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุลบทั้งหมดของเรซินเท่ากับ 1.27 eq/ล.เรซิน ซึ่งใกล้เคียงกับค่าแนะนำของผู้ผลิต และสภาวะที่เหมาะสมในการนำทองแดงกลับมาใช้ใหม่จากการรีเจเนอเรชันเรซินแลกเปลี่ยนไอออนที่หมดสภาพพบว่า ความเข้มข้นของโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่เหมาะสมคือ 6 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อัตราการรีเจเนอเรชันที่เหมาะสมคือ 4.5 BV/hr ใช้เวลาในการรีเจเนอเรชันประมาณ 60 นาที จะสามารถนำกลับทองแดงได้ประมาณร้อยละ 95.71

6.3 สภาวะที่เหมาะสมในการกำจัดทองแดงในน้ำเสียสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้นทองแดง 20 มก.ทองแดง/ล. ด้วยทรายเคลือบเหล็กออกไซด์ พบว่าอัตราไหลที่เหมาะสมคือ 2 BV/hr ค่าพีเอชเริ่มต้นของน้ำเสียที่เหมาะสมคือ 6 สามารถบำบัดน้ำเสียให้ผ่านมาตรฐานความเข้มข้นของทองแดงไม่เกิน 2 มก.ทองแดง/ล. ประมาณ 9.97 BV ปริมาณทองแดงที่แลกเปลี่ยนได้ประมาณ 198 มก.ทองแดง/ล.ทรายเคลือบเหล็กออกไซด์ และสภาวะที่เหมาะสมในการนำทองแดงกลับมาใช้ใหม่จากการรีเจเนอเรชันทรายเคลือบเหล็กออกไซด์ที่หมดสภาพพบว่า ความเข้มข้นของกรดซัลฟูริกที่เหมาะสมคือ 0.01 นอร์มัล อัตราการรีเจเนอเรชันที่เหมาะสมคือ 4.5 BV/hr ใช้เวลาใน

การรีเจนเนอเรชันประมาณ 30 นาที จะสามารถนำกลับทองแดงได้ประมาณร้อยละ 50 หรือ 120 มก.ทองแดง/ล.ทรายเคลือบเหล็กออกไซด์

6.4 ค่าใช้จ่ายสารเคมีในการกำจัดทองแดงเชิงซ้อนจากการชุบโลหะทางเคมีด้วยเรซินแลกเปลี่ยนไอออนพบว่า ผลการดำเนินงานบำบัดน้ำเสีย 1 ลบ.ม.ต่อรอบ ในระยะเวลา 1 ปี จะได้ผลตอบแทน 1119 บาท/ปี โดยค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่เป็นค่าเรซินแลกเปลี่ยนไอออน ส่วนค่าใช้จ่ายสารเคมีในการกำจัดทองแดงจากการชุบโลหะทางไฟฟ้าด้วยทรายเคลือบเหล็กออกไซด์พบว่าต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงมากในขั้นตอนการเตรียมทรายเคลือบเหล็กออกไซด์โดยค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่เป็นค่าเฟอริกไนเตรท ดังนั้นการใช้ทรายเคลือบเหล็กออกไซด์ในการบำบัดน้ำเสียจึงยังไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้งานจริง