

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

การศึกษาการสกัดและนำกลับโลหะทองแดงและโครเมียม โดยใช้เทคนิคเยื่อแผ่นเหลวที่พองด้วยเส้นใยกลวงแบบต่อเนื่อง สารละลายป้อนที่ใช้คือ สารละลายที่มีโลหะผสมของทองแดงโครเมียม และสังกะสี ชนิดละ 100 ppm ศึกษาผลของปัจจัยต่างๆ ที่มีต่อการทดลอง ได้แก่ ผลของความเป็นกรด-ด่างในสารละลายป้อน ความเข้มข้นของสารสกัด LIX 84-I ในโมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่หนึ่ง ความเข้มข้นของสารสกัดอะลิควอตในโมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่สอง ความเข้มข้นของสารละลายสไตริปรกรดซัลฟูริกในโมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่หนึ่ง ความเข้มข้นของสารละลายสไตริปรโซเดียมไฮดรอกไซด์ในโมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่สอง และจำนวนรอบในการผ่านโมดูลเส้นใยกลวง โดยอัตราการไหลของสารละลายป้อนและสารละลายสไตริปรเท่ากับ 100 มิลลิลิตรต่อนาที การปฏิบัติการเป็นแบบไหลผ่านครั้งเดียวในทิศทางสวนทางกัน สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. จากการทดลองพบว่า โมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่หนึ่งซึ่งบรรจุสารสกัด LIX 84-I เกิดการสกัดและนำกลับเฉพาะไอออนทองแดง ส่วนโมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่สองซึ่งบรรจุสารสกัดอะลิควอตเกิดการสกัดและนำกลับเฉพาะไอออนโครเมียม ส่วนไอออนสังกะสีจะไม่เกิดการสกัดและนำกลับ ทำให้ไอออนสังกะสีอยู่ในสารละลายป้อนขาออกมากกว่าโลหะชนิดอื่นๆ ดังนั้นจากการทดลองจึงเป็นการแยกไอออนโลหะทั้งสามชนิดออกจากกันได้
2. เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรด-ด่างในสารละลายป้อนในช่วง 1.5 ถึง 4 โดยให้ปัจจัยต่างๆ คงที่ พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างในสารละลายป้อนที่เหมาะสมคือ 2.5 โดยให้ค่าร้อยละการสกัดและนำกลับไอออนทองแดงและโครเมียมสูงสุด
3. ผลของความเข้มข้นของสารสกัด LIX 84-I สำหรับการสกัดไอออนทองแดงในโมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่หนึ่ง ศึกษาผลในช่วงความเข้มข้น 1 ถึง 4 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร โดยให้ปัจจัยต่างๆ ในโมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่สองคงที่ พบว่า เมื่อสารสกัด LIX 84-I เพิ่มขึ้นส่งผลให้การสกัดและนำกลับไอออนทองแดงเพิ่มสูงขึ้น โดยความเข้มข้นของสารสกัด LIX 84-I ในโมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่หนึ่งที่เหมาะสมคือ

2.5 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ซึ่งแม้จะใช้ความเข้มข้นมากกว่านี้ก็ไม่ทำให้ค่าร้อยละการสกัดและนำกลับเพิ่มขึ้น

4. ผลของความเข้มข้นของสารสกัดอะลิควอตสำหรับการสกัดไอออนโครเมียมในโมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่สอง ศึกษาผลในช่วงความเข้มข้น 1 ถึง 5 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร โดยให้ปัจจัยต่างๆ ในโมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่หนึ่งคงที่ พบว่า เมื่อสารสกัดอะลิควอตเพิ่มขึ้น ส่งผลให้การสกัดและนำกลับไอออนโครเมียมเพิ่มสูงขึ้น และจะคงที่เมื่อความเข้มข้นของสารสกัดมากกว่า 4 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ดังนั้นความเข้มข้นของสารสกัดอะลิควอตในโมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่สองที่เหมาะสมคือ 4 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร
5. ผลของความเข้มข้นของสารละลายสไตริปรดซัลฟูริก สำหรับการนำกลับไอออนทองแดงในโมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่หนึ่ง ศึกษาผลในช่วงความเข้มข้น 0.1 ถึง 2 โมลต่อลิตร โดยให้ปัจจัยต่างๆ ในโมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่สองคงที่ พบว่า เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายสไตริป ส่งผลให้ค่าการสกัดและนำกลับไอออนทองแดงเพิ่มสูงขึ้น โดยความเข้มข้นของสารละลายสไตริปรดซัลฟูริกที่ใช้ในโมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่หนึ่งที่เหมาะสมคือ 0.5 โมลต่อลิตร ซึ่งแม้จะใช้ความเข้มข้นมากกว่านี้ก็ไม่ทำให้ร้อยละการสกัดและนำกลับเพิ่มขึ้น
6. ผลของความเข้มข้นของสารละลายสไตริปโซเดียมไฮดรอกไซด์ สำหรับการนำกลับไอออนโครเมียมในโมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่สอง ในช่วงความเข้มข้น 0.1 ถึง 2 โมลต่อลิตร โดยให้ปัจจัยต่างๆ ในโมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่หนึ่งคงที่ พบว่า เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารละลายสไตริป ส่งผลให้การสกัดและนำกลับไอออนโครเมียมเพิ่มสูงขึ้น และจะคงที่เมื่อความเข้มข้นมากกว่า 0.5 โมลต่อลิตร ดังนั้นความเข้มข้นของสารละลายสไตริปโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ในโมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่สองที่เหมาะสมคือ 0.5 โมลต่อลิตร
7. สภาวะในการดำเนินการทดลองที่เหมาะสม เมื่อใช้สารละลายป้อนที่มีโลหะทองแดงโครเมียม และสังกะสีชนิดละ 100 ppm คือความเป็นกรด-ด่างในสารละลายป้อนเป็น 2.5 โดยโมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่หนึ่งสำหรับการสกัดและนำกลับไอออนทองแดง บรรจุด้วยสารสกัด LIX 84-I เข้มข้น 2.5 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร และใช้สารละลายสไตริปรดซัลฟูริกความเข้มข้น 0.5 โมลต่อลิตร ส่วนโมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่สอง สำหรับการสกัดและนำกลับไอออนโครเมียม บรรจุด้วยสารสกัดอะลิควอตความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร และใช้สารละลายสไตริปโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.5 โมลต่อลิตร ส่วนไอออนสังกะสีจะไม่เกิดการสกัดและนำกลับ อัตราการไหล

ของสารละลายป้อนและสารละลายสไตริปมีค่า 100 มิลลิลิตรต่ออนาที และเมื่อปฏิบัติการให้จำนวนรอบในการผ่านโมดูลเส้นใยกลวงทั้งสองคอลัมน์มากขึ้น พบว่า จำนวนรอบในการผ่านโมดูลเส้นใยกลวงที่เหมาะสมคือ 3 รอบ โดยให้ค่าร้อยละการสกัดและน้ำหนักของไอออนทองแดงเป็น 77.17 และ 50 ตามลำดับ ส่วนค่าร้อยละการสกัดและน้ำหนักไอออนโครเมียมมีค่าเป็น 100 และ 79.35 ตามลำดับ

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ในการศึกษาผลของความเป็นกรด-ด่างของสารละลายป้อน สารละลายป้อนที่ผ่านโมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่หนึ่งแล้วจะไหลผ่านเข้าคอลัมน์ที่สองทันที ซึ่งหลังจากผ่านโมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่หนึ่งแล้วความเป็นกรด-ด่างอาจมีการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นจึงควรมีการปรับค่าความเป็นกรด-ด่างก่อนที่จะเข้าสู่คอลัมน์ที่สอง
2. การตรวจวิเคราะห์ค่าความเข้มข้นของโลหะ ควรมีการเก็บตัวอย่างระหว่างโมดูลเส้นใยกลวงทั้งสองคอลัมน์ด้วย เพื่อจะได้ทราบความสามารถในการสกัดและน้ำหนักของโลหะที่แน่นอน
3. ควรมีการทำการทดลองเปรียบเทียบค่าร้อยละการสกัดและน้ำหนักที่ได้ เมื่อแยกไอออนโครเมียมในโมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่หนึ่ง และแยกไอออนทองแดงในโมดูลเส้นใยกลวงคอลัมน์ที่สอง กับผลการทดลองในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ซึ่งแยกไอออนทองแดงในคอลัมน์ที่หนึ่ง และแยกไอออนโครเมียมในคอลัมน์ที่สอง
4. ขณะดำเนินการทดลองควรมีการตรวจสอบเสถียรภาพของระบบเยื่อแผ่นเหลวที่ศึกษา
5. เนื่องจากผลการวิเคราะห์ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้ค่าที่มีนัยสำคัญน้อยมาก ซึ่งเป็นข้อจำกัดที่เกิดมาจากเครื่องมือวิเคราะห์ที่ใช้ ดังนั้นในการศึกษาในคราวต่อไปควรเลือกใช้เครื่องมือวิเคราะห์ที่ทันสมัย และให้ค่าผลการทดลองที่มีนัยสำคัญมากกว่านี้