บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากผลการศึกษาอิทธิพลของความเข้มข้นของสารละลายผสมกรดอะซิติกกับโซเดียมอะซิเตต ต่อการสกัดแยกไอออนสังกะสีด้วยเยื่อแผ่นเหลวที่พยุงด้วยเส้นใยกลวง โดยมีสารสกัด D2EHPA ใน Kerosene JetA-1 เป็นเยื่อแผ่นเหลว สามารถสรุปได้ดังนี้

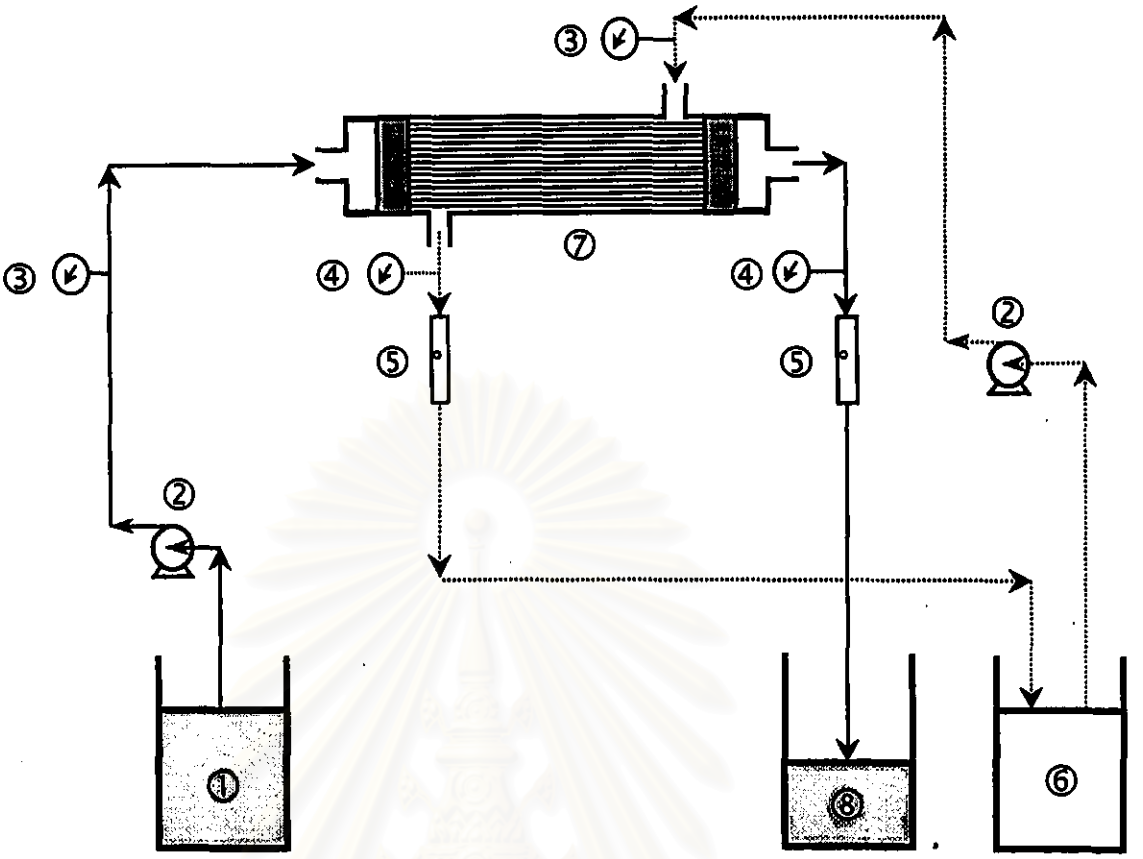
1. ไอออนสังกะสีสามารถสกัดแยกได้ด้วยเยื่อแผ่นเหลวที่พยุงด้วยเส้นใยกลวง โดยมีสารสกัด D2EHPA (Di-2-Ethyhexyl Phosphoric Acid) ใน Kerosene JetA-1 เป็นเยื่อแผ่นเหลว
2. กรณีที่ไม่ใช้สารละลายบัฟเฟอร์เข้าร่วมในการสกัดความเข้มข้นของสารสกัด D2EHPA ที่เหมาะสมในกระบวนการสกัดแยกไอออนสังกะสีความเข้มข้นต่ำ (100 ppm) ด้วยเยื่อแผ่นเหลวที่พยุงด้วยเส้นใยกลวงจะเท่ากับ 0.9% โดยปริมาตร โดยให้ผลของประสิทธิภาพในการสกัดและการนำกลับเท่ากับ 93.04% และ 80.24% ตามลำดับ
3. กรณีที่ใช้สารละลายบัฟเฟอร์ซึ่งเป็นสารละลายผสมกรดอะซิติกกับโซเดียมอะซิเตต เข้าร่วมในการสกัด ความเข้มข้นของสารสกัด D2EHPA ที่เหมาะสมในกระบวนการสกัดแยกไอออนสังกะสีความเข้มข้นต่ำ (100 ppm) ด้วยเยื่อแผ่นเหลวที่พยุงด้วยเส้นใยกลวงจะเท่ากับ 0.5% โดยปริมาตร โดยให้ผลของประสิทธิภาพในการสกัดและการนำกลับเท่ากับ 93.04% และ 80.24% ตามลำดับ
4. สารละลายบัฟเฟอร์เป็นสารส่งเสริมการสกัดแยกไอออนสังกะสีด้วยเยื่อแผ่นเหลวที่พยุงด้วยเส้นใยกลวง ทำให้กระบวนการใช้สารสกัด D2EHPA ซึ่งมีราคาสูงในปริมาณต่ำลง

5. ปริมาณความเข้มข้นของสารละลายบัฟเฟอร์ที่เหมาะสมโดยพิจารณาจาก สัดส่วนโดยปริมาตรของสารละลายบัฟเฟอร์ต่อสารป้อนในการสกัดแยกไอออนสังกะสีด้วยเยื่อแผ่นเหลวที่พยุงด้วยเส้นใยกลวงเท่ากับ 1:50
6. อัตราการไหลของสารป้อนและสารละลายสตริปในกระบวนการกับประสิทธิภาพในการสกัดมีความสัมพันธ์กันแบบผกผัน และอัตราการไหลที่เท่ากันของสารป้อนและสารละลายสตริป ที่เหมาะสมต่อการสกัดแยกไอออนสังกะสีด้วยเยื่อแผ่นเหลวที่พยุงด้วยเส้นใยกลวง เท่ากับ 100 มิลลิเมตรต่อนาที

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากในการทดลองพบว่าสารป้อนมีปริมาณความเข้มข้นต่ำ ดังนั้นปริมาณการถ่ายโอนมวลของไฮโดรเนียมไอออนออกจากสารละลายสตริปจึงต่ำด้วย เป็นเหตุให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายสตริปเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ดังนั้นจึงควรศึกษาดำเนินการโดยให้สารละลายสตริปมีลักษณะการไหลแบบไหลวน (Circulating-mode Operation) ดังรูปที่ 5-1

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5-1 แสดงการปฏิบัติการไหลโดยสารป้อนไหลผ่านครั้งเดียว แต่สารละลายสตริปไหลในลักษณะไหลวนกลับ (Semi-Circulating mode Operation) ซึ่งของไหลในกระบวนการมีทิศทางการไหลสวนทางกันในชุดอุปกรณ์เส้นใยกลวง โดยที่ ① คือถังของสารป้อนขาเข้า, ② คือปั๊มพ์สูบ, ③ คือเกจวัดความดันขาเข้า, ④ คือเกจวัดความดันขาออก, ⑤ คือ มาตรวัดอัตราการไหล, ⑥ คือถังของสารละลายสตริป, ⑦ คือชุดอุปกรณ์เส้นใยกลวงและ ⑧ คือถังของสารป้อนขาออก

นอกจากนี้ยังสามารถศึกษาความเป็นไปได้ในการลดปริมาตรของสารละลายสตริปในอัตราส่วนต่างๆ เพื่อทำให้สารละลายมีความเข้มข้นมากขึ้นนั่นเอง

2. จากผลการทดลองพบว่า ในระบบไม่สามารถสกัดแยกไอออนสังกะสีให้มีประสิทธิภาพถึง 100% ได้ ดังนั้นในการศึกษาการสกัดที่ความเข้มข้นต่ำมากๆ ในกรณีที่มีความเข้มข้นต่ำกว่า 10 ppm เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาการสกัดแยกโลหะหายาก (Rare Earth Metal) นั้น การสกัดโดยทั่วไปที่ทำการศึกษาอาจไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ดังนั้นจึงเสนอแนวทางใหม่โดยการควบคุมการไหลของสารป้อนให้มีลักษณะการไหลแบบพัลส์ (Pulse) แล้วศึกษาผลตอบสนองของประสิทธิภาพที่ได้รับต่อการสกัดและการนำกลับ ซึ่งนอกจากนี้ยังสามารถศึกษาลักษณะการไหลแบบไหลวนกลับของสารละลายสตริปหรือลดปริมาตรของสารละลายสตริปดังเช่นในข้อเสนอแนะข้อแรกควบคู่ไปด้วยกันได้อีกด้วย
3. ในการปฏิบัติการควรมีการตรวจสอบเสถียรภาพของเยื่อแผ่นเหลวตลอดเวลา
4. ในงานวิจัยนี้การคำนวณค่าฟลักซ์การถ่ายไอนมวลของการทดลอง ใช้พื้นที่การถ่ายไอนมวลจากพื้นที่มีประสิทธิภาพจากคุณลักษณะที่ระบุไว้ของชุดทดลอง ดังนั้นจึงไม่ใช่พื้นที่การถ่ายไอนมวลที่แท้จริงของกระบวนการ แต่ในงานวิจัยนี้ผลของค่าฟลักซ์จากการคำนวณดังกล่าวจะเป็นค่าที่ใช้ในการพิจารณาแนวโน้มของผลที่ได้จากการปฏิบัติการต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย