

## บทที่ 4

### สรุปผลการทดลอง

1. ประสิทธิภาพการใช้งานของกระบวนการอิเล็กโทรไลต์ขึ้นอยู่กับการออกแบบระบบคุณภาพของเยื่อแผ่นแลกเปลี่ยนไอออน สมบัติของสารละลาย และภาวะการใช้งานที่เหมาะสมของระบบ
2. ปัญหาที่ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของกระบวนการอิเล็กโทรไลต์ลดลง คือ การเกิด concentration polarization ที่เกิดบริเวณผิวหน้าเยื่อแผ่นแลกเปลี่ยนไอออน เนื่องจากการใช้สารละลายเข้มข้นและเจือจางแตกต่างกันมาก (concentration gradient) หรือเมื่อมีการใช้กระแสไฟฟ้าสูง ปัญหานี้สามารถแก้ได้โดยการเพิ่มอัตราการไหลของสารละลายและลดค่าศักย์ไฟฟ้าที่ใช้งาน ส่วนอีกปัญหาหนึ่ง คือ kinetic polarization ซึ่งเกิดบริเวณผิวหน้าขั้วไฟฟ้า โดยเมื่อใช้กระแสไฟฟ้าที่สูงจะทำให้เกิด kinetic polarization ได้มากแต่สามารถลดการเกิด polarization นี้โดยการลดศักย์ไฟฟ้าลง หรืออาจเติมสาร depolarizer เพื่อป้องกันการเกิดแก๊สบริเวณผิวหน้าขั้วไฟฟ้า
3. ภาวะที่เหมาะสมในการแยกกรดมะนาวโดยกระบวนการอิเล็กโทรไลต์ที่ใช้ในการทดลองนี้ ได้แก่ อัตราส่วนความเข้มข้นของสารป้อนด้านกรดมะนาวต่อน้ำหมักโซเดียมซิเตรทเป็น 1 ต่อ 2 โดยใช้ความเข้มข้นของกรดมะนาวเริ่มต้น 40 กรัมต่อลิตร และน้ำหมักโซเดียมซิเตรท 80 กรัมต่อลิตร ที่ค่าความเป็นกรดค่า 5 โดยใช้ภาวะในการแยกที่ศักย์ไฟฟ้า 5 โวลต์ อัตราการไหลของสารละลาย 240 มิลลิเมตรต่อชั่วโมงหรือคิดเป็นอัตราไหลในหน่วยปริมาตรสัมพันธ์เทียบกับปริมาตรจุในโมดูลเท่ากับ 15.86 ต่อชั่วโมง ที่อุณหภูมิของระบบ 40 องศาเซลเซียส ซึ่งจะทำได้ฟลักซ์ซิเตรท  $0.88 \times 10^{-5}$  กิโลกรัมต่อตารางเมตร.วินาที โดยมีประสิทธิภาพในการแยกกรดมะนาว  $3.77 \times 10^{-3}$  กรัมต่อลูกอมบ์และพลังงานไฟฟ้าจำเพาะที่ใช้ในการแยกกรดมะนาว 5.64 กิโลวัตต์.ชั่วโมงต่อกิโลกรัม
4. การนำกระบวนการอิเล็กโทรไลต์มาใช้ควบคู่กับการหมักเพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตมีความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้งานร่วมกัน โดยที่อัตราการแยกและอัตราการผลิตควรจะมีค่าใกล้เคียงกันจึงจะทำให้สามารถช่วยลดปัญหา osmolarity ที่สูงเนื่องจากการรักษาค่าความเป็นกรดค่าในถังหมักด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์
5. สำหรับขั้วบวกที่เป็นกราไฟต์ซึ่งจุ่มในสารละลายกรดมะนาวสามารถเกิดการสึกกร่อนได้ โดยการสึกกร่อนจะเกิดมากเมื่อใช้กระแสไฟฟ้าสูงซึ่งจะทำให้ผงกราไฟต์หลุดออกมาเจือปนอยู่ในสารละลายได้มาก