

บทที่ 4

สรุปและเสนอแนะ

สามารถเตรียมเมมเบรนแผ่นเรียบอสมาตรจากพอลิซัลโฟน (PSF) ได้สำเร็จด้วยวิธีการผกผันวัฏภาค จากสารละลายเอกพันธ์ ของพอลิเมอร์ ตัวทำละลายและสารเติมแต่ง ที่มีความเข้มข้นของตัวทำละลายเท่ากับ 83 และ 86 wt% และสารเติมแต่งเท่ากับ 2 และ 5 wt% ขณะที่ความเข้มข้นของพอลิซัลโฟนคงไว้ที่ 12 wt% ตลอด และน้ำหนักโมเลกุล ($\overline{M}_n$) ของ PEG ที่เลือกมาใช้คือ 300, 2000, 4600 และ 10,000 Da และของ PDXL คือ 10,000 และ 200,000 Da

ศึกษาพื้นฐานวิทยาของแผ่นเมมเบรนที่เตรียมได้ด้วย SEM จากภาพตัดขวางของ SEM พบว่าเมมเบรน-PSF ทั้งหมดที่เตรียมได้จากการใช้สารเติมแต่ง PEG และ PDXL มีโครงสร้างแบบอสมาตรที่ชั้นบนของเมมเบรนเป็นชั้นทึบและรูพรุนที่มีลักษณะเป็นช่องว่างคล้ายนิ้วมือที่ชั้นย่อย (Dense top-layer and a porous with finger-like cavities sub-layer) ขนาดของรูพรุนและความพรุนของชั้นบนเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นและน้ำหนักโมเลกุลของ PEG หรือ PDXL ความหนาของชั้นบนของเมมเบรนที่เตรียมได้เพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นและน้ำหนักโมเลกุลเมื่อใช้ PEG เป็นสารเติมแต่ง และจะไม่หนาขึ้นเมื่อใช้ PDXL เป็นสารเติมแต่ง แต่การเพิ่มความเข้มข้นและน้ำหนักโมเลกุลของ ทั้ง PEG และ PDXL ทำให้การเปิดช่องว่างที่คล้ายนิ้วมือในชั้นย่อยลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

การเติม PEG และ PDXL ทำให้ฟลักซ์ซึมผ่าน (PF) ของเมมเบรน-PSF ดีกว่าเมมเบรนที่เตรียมจาก PSF/NMP เท่านั้น อย่างไรก็ตาม PF ของเมมเบรนที่เตรียมได้ทั้งหมดขึ้นอยู่กับขนาดรูพรุนและความพรุนมากกว่าความหนาของชั้นบนของเมมเบรน PF ค่อย ๆ ลดลงตามเวลาของการซึมผ่านภายใต้ความดันส่งผ่านเมมเบรน ขณะที่ค่า PF ณ สถานะคงตัว (Steady state) ของเมมเบรนจะเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของความเข้มข้นและน้ำหนักโมเลกุลของสารเติมแต่งทั้งสองชนิด (PEG และ PDXL) และความดันส่งผ่านเมมเบรน (200, 300 and 400 kPa)

เปอร์เซ็นต์การกักโปรตีนลดลงตามการเพิ่มขึ้นของความเข้มข้นและน้ำหนักโมเลกุลของสารเติมแต่งทั้งสองชนิด (PEG และ PDXL) ในสารละลายที่ใช้เตรียมเมมเบรน (Casting solution) และความดันส่งผ่านเมมเบรน การกระจายน้ำหนักโมเลกุลของเซอรีนในน้ำทั้งการลอกการรั่วไหลอยู่ระหว่าง 10 kDa to 250 kDa ผลจากการตรวจด้วย SDS-PAGE พบว่าการคัดแยกขนาดตามน้ำหนักโมเลกุลของเซอรีนในส่วนที่ได้จากการผ่านเมมเบรน (Permeate) เพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นและน้ำหนักโมเลกุลของสารเติมแต่งทั้งสองชนิด (PEG และ PDXL) และเพิ่มขึ้นตามความดันส่งผ่านเมมเบรนด้วย

เมมเบรน-PSF ที่เตรียมได้สามารถนำเซอรีนกลับคืนมาจากน้ำที่ลอกการรั่วไหม โดยสามารถคัดแยกขนาดตามน้ำหนักโมเลกุลของเซอรีนตามความต้องการที่จะนำไปประยุกต์ใช้