

สรุปผล

สามารถทำการกราฟต์พอลิไวนิลแอลกอฮอล์ (PVA) ที่มีน้ำหนักโมเลกุล 130,000 g/mol บนอนุภาคยางธรรมชาติ (NR) ในสภาวะลาเท็กซ์ (NR-g-PVA) ได้ โดยใช้โพแทสเซียมเปอร์ซัลเฟต (KPS) เป็นตัวริเริ่มปฏิกิริยา ยับยั้งการเกิดกราฟต์ของ PVA บน NR ผ่านปฏิกิริยา free-radical ด้วยเทคนิค FT-IR H^1 -NMR และ C^{13} NMR ซึ่งเปอร์เซ็นต์การกราฟต์ (%GP) ไม่เปลี่ยนแปลงตามปริมาณ KPS แต่เพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณการเติม PVA และผลการวัดขนาดอนุภาคโดยเทคนิค Dynamic Light Scattering พบว่าอนุภาคของ NR-g-PVA มีขนาดใหญ่ขึ้นเมื่อเทียบกับ NR ที่ไม่มีการกราฟต์ โดยขนาดอนุภาคเพิ่มตาม %GP ของ PVA

ศึกษาพฤติกรรมการบวมตัวของเยื่อเลือกผ่านผสมของพอลิอะคริลิกแอซิด (PAA) กับยางธรรมชาติที่กราฟต์กับพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ (NR-g-PVA/PAA) ในสารละลายผสมของน้ำกับเอทานอลที่ความเข้มข้นต่างๆ พบลักษณะการบวมตัวแบ่งเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงที่มีปริมาณน้ำต่ำกว่า 30 vol.% เยื่อเลือกผ่านจะไม่เกิดการบวมตัว เนื่องจากเมื่อมีปริมาณน้ำน้อยโครงสร้างภายในเยื่อเลือกผ่านจะเป็นแบบ undissociate form เกิดพันธะไฮโดรเจน (H-bond) ทำให้โครงสร้างชิดกันมากขึ้น น้ำซึมผ่านได้ยาก ดังนั้นเยื่อเลือกผ่านจึงไม่บวมตัว ส่วนช่วงที่มีปริมาณน้ำมากกว่า 30 vol.% โครงสร้างภายในเยื่อเลือกผ่านจะอยู่ในรูป dissociate form เกิดการปลักกันของหมู่ฟังก์ชันทำให้โครงสร้างขยายตัวมากขึ้น น้ำซึมผ่านได้ง่าย เยื่อเลือกผ่านจึงบวมตัวมาก และการเพิ่มปริมาณ PAA ก็ส่งผลต่อการบวมตัวของเยื่อเลือกผ่านเช่นเดียวกัน เนื่องจาก PAA มีคุณสมบัติเป็น ไฮโดรฟิลิก เพราะ PAA มีหมู่คาร์บอกซิลิก (-COOH) อยู่ตลอดแนวของสายโซ่ ซึ่งหมู่คาร์บอกซิลิกนี้สามารถเกิดพันธะไฮโดรเจนกับโมเลกุลของน้ำได้ เมื่อมีปริมาณ PAA มากเยื่อเลือกผ่านจึงบวมเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ค่า free water และ non-freezing bound water มีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณ PAA ส่วนค่า contact angle จะลดลง ตามปริมาณน้ำและปริมาณ PAA ที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากเยื่อเลือกผ่านที่แช่ในสภาวะที่มีปริมาณน้ำมากหมู่คาร์บอกซิลิกของ PAA จะเป็นคาร์บอกซิเลตไอออน (dissociate form, $-COO^-$) ซึ่งสามารถเกิดอันตรกิริยาแบบ ion-dipole กับโมเลกุลของน้ำได้ และเยื่อเลือกผ่านที่มีปริมาณ PAA มากจะมีความเป็นไฮโดรฟิลิกเพิ่มขึ้น เพราะหมู่คาร์บอกซิลิกของ PAA สามารถเกิดพันธะไฮโดรเจนกับโมเลกุลของน้ำได้ดี

นำเยื่อเลือกผ่านมาใช้สำหรับแยกสารละลายผสมของน้ำกับเอทานอลโดยกระบวนการเพอร์แวกพอร์ชันซึ่งในสารละลายป้อนที่มีปริมาณน้ำน้อยเยื่อเลือกผ่านจะบวมตัวน้อย การเพิ่มปริมาณ PAA ในเยื่อเลือกผ่านจึงให้พหุมิอเพล็กซ์และประสิทธิภาพการแยกเพิ่มขึ้น เนื่องจากหมู่คาร์บอกซิลิกของ PAA เกิดอันตรกิริยากับโมเลกุลของน้ำได้ดียิ่งขึ้น แต่เมื่อสารละลายป้อนมีปริมาณน้ำมาก เยื่อเลือกผ่านเกิดการบวมตัวมาก การเพิ่มปริมาณ PAA ในเยื่อเลือกผ่านจึงให้ค่าพหุมิอเพล็กซ์เพิ่มขึ้น แต่ประสิทธิภาพการแยกลดลง เนื่องจากปริมาณน้ำมากทำให้โครงสร้างเยื่อเลือกผ่านมีช่องว่างขนาดใหญ่และมากพอที่โมเลกุลของเอทานอลจะ

สามารถซึมผ่านเยื่อเลือกผ่านได้ นอกจากนี้เมื่อมีการเพิ่มอุณหภูมิของสารละลายป้อนส่งผลให้เพอมีเอท-ฟลักซ์เพิ่มขึ้น แต่ประสิทธิภาพการแยกลดลง เนื่องจากเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นสายโซ่พอลิเมอร์ในเยื่อเลือกผ่านเกิดการเคลื่อนไหว (Mobility) และหมุนได้อย่างอิสระมากขึ้น โมเลกุลของน้ำและเอธานอลจึงแพร่ผ่านได้ดียิ่งขึ้น แสดงให้เห็นว่าเยื่อเลือกผ่านผสมของพอลิอะคริลิกแอซิด (PAA) กับยางธรรมชาติที่กราฟต์กับพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ (NR-g-PVA/PAA) สามารถใช้แยกน้ำออกจากสารละลายผสมของน้ำกับเอธานอลโดยกระบวนการเพอร์แวกพอร์ชัน ที่ปริมาณ PAA ในเยื่อเลือกผ่าน 25 wt.% ในสารละลายป้อนที่มีความเข้มข้นของน้ำดำ (5 vol.%) ณ อุณหภูมิ 30 °C สามารถแยกเอธานอลบริสุทธิ์ได้ถึง 99.62 vol.%

