

## บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : TRG45800014

ชื่อโครงการ : การแยกของผสมแอลกอฮอล์-โทลูอินโดยเมมเบรนที่สังเคราะห์จากโพลีสไตรีน  
เป็นพื้นฐาน

ชื่อนักวิจัย : ผศ.ดร. อนวัช สังข์เพชร      มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
                  นส. ดวงฤดี พันธุ์สง่า      มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
                  ศ.ดร. รัตนา จิระรัตนานนท์      มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

E-mail Address : anawat.sun@kmutt.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 1 กรกฎาคม 2545 ถึง 31 กรกฎาคม 2546

วัตถุประสงค์ : งานวิจัยนี้ต้องการศึกษาถึงความสามารถของเมมเบรนชนิดต่างๆ ที่สังเคราะห์จากโพลีสไตรีนเป็นพื้นฐานในการมาใช้แยกของผสมเมทานอล-โทลูอินและเอทานอล-โทลูอินซึ่งเป็นการแยกที่พบได้ในอุตสาหกรรมยาและอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

วิธีการทดลอง : ทำการเตรียมหรือสังเคราะห์เมมเบรนโพลีสไตรีน, ซัลโฟเนตโพลีสไตรีน, ซัลโฟเนตไตรีนผสมกับโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ รวมทั้งเมมเบรนซัลโฟเนตโพลีสไตรีนที่มีซิลเวอร์เป็นองค์ประกอบ และนำไปทดสอบการแยกของผสมแอลกอฮอล์-โทลูอินโดยระบบ perstraction

ผลการทดลอง : เมมเบรนโพลีสไตรีนซึ่งเป็นเมมเบรนชนิดไม่ชอบน้ำ (hydrophobic) ไม่สามารถแยกโทลูอินออกจากแอลกอฮอล์ได้เนื่องจากแอลกอฮอล์มีขนาดโมเลกุลเล็กกว่าโทลูอิน จึงทำให้แอลกอฮอล์สามารถแพร่ผ่านเมมเบรนได้ดีกว่าแม้ว่าเมมเบรนจะดูดซับโทลูอินได้มากกว่าก็ตาม ส่วนเมมเบรนซัลโฟเนตโพลีสไตรีนและเมมเบรนซัลโฟเนตโพลีสไตรีนที่ผสมกับโพลีไวนิลแอลกอฮอล์สามารถแยกแอลกอฮอล์ออกจากโทลูอินได้ดี โดยความสามารถของเมมเบรนจะขึ้นอยู่กับค่าการเลือกผ่านของเมมเบรนเป็นสำคัญ โดยหากของผสมมีความเข้มข้นของแอลกอฮอล์สูงจะทำให้เมมเบรนพองตัวได้มาก ซึ่งจะส่งผลให้ค่าการเลือกผ่านแอลกอฮอล์ต่ำลง สำหรับเมมเบรนที่มีซิลเวอร์เป็นองค์ประกอบนั้น ไม่สามารถแยกโทลูอินออกจากแอลกอฮอล์ได้เนื่องจากความสามารถในการซึมผ่านเมมเบรนของแอลกอฮอล์โดยกลไกการละลาย-การแพร่สูงกว่าความสามารถในการถ่ายโอนมวลโดยกลไกแพซีลิตี

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง : เมมเบรนโพลีสไตรีนไม่สามารถนำมาใช้ในการแยกโทลูอินออกของผสมแอลกอฮอล์-โทลูอินได้ เมมเบรนซัลโฟเนตโพลีสไตรีนสามารถแยกแอลกอฮอล์ออกจากโทลูอินได้ดีเนื่องจากสามารถดูดซับแอลกอฮอล์ได้มาก แต่ค่าการเลือกผ่านจะขึ้นอยู่กับค่าการเลือกผ่านของเมมเบรนเป็นสำคัญ

ข้อเสนอแนะ : ควรพัฒนาเมมเบรนซัลโฟเนตโพลีสไตรีนหรือเมมเบรนซัลโฟเนตโพลีสไตรีนที่ผสมกับโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ให้มีความสามารถในการแยกแอลกอฮอล์ออกจากโทลูอินได้ดีขึ้น และนำไปทดสอบโดยใช้กระบวนการเพอร์แวกพอเรชัน

คำสำคัญ : เมมเบรน, โพลีสไตรีน, ซัลโฟเนตโพลีสไตรีน, แอลกอฮอล์, โทลูอิน

## Abstract

**Project Code :** TRG45800014

**Project Title :** Separation of alcohol-toluene mixtures by polystyrene-based membranes

**Investigator:** Assist.Prof.Dr. Anawat Sungpet KMUTT

Miss Duangrudee Pansanga KMUTT

Prof.Dr. Ratana Jiraratananon KMUTT

**E-mail Address :** anawat.sun@kmutt.ac.th

**Project Period :** July 1, 2002 to July 31, 2003

**Objective :** To evaluate performance of the membranes synthesized from polystyrene in the separations of methanol-toluene and ethanol-toluene, which are the mixtures found in pharmaceutical and petrochemical industries.

**Methodology :** Prepare or synthesize polystyrene membrane, sulfonate polystyrene and sulfonate polystyrene incorporated with  $Ag^+$  ions. Test the membranes for alcohol-toluene separations in perstraction mode of operation.

**Results :** Polystyrene, a hydrophobic membrane, was unable to separate toluene from alcohol because alcohol was much smaller in size. Alcohol was then transported through the membrane faster although toluene was preferentially absorbed by the membrane. Sulfonate polystyrene and sulfonate polystyrene-poly(vinyl alcohol) blend membranes could separate alcohol from toluene. Selectivity of the membranes was primarily dependent on swelling of the polymer films. High concentration of alcohol in the feed resulted in a great swelling, which was responsible for the low selectivity. The membrane incorporated with  $Ag^+$  ions did not show selectivity towards toluene. This was because permeation of alcohol through solution-diffusion mechanism was dominant.

**Conclusion :** Polystyrene was unable to separate toluene from alcohol-toluene mixtures. Sulfonate polystyrene showed good selectivity towards alcohols because the membrane absorb alcohols to a larger degree. Selectivity was primarily dependent on swelling of the membrane.

**Suggestion :** Development of sulfonate polystyrene and sulfonate polystyrene-poly(vinyl alcohol) blend should be done to enhance their performance. Testing the membranes by pervaporation process is also necessary.

**Keywords :** Membrane, Polystyrene, Sulfonate polystyrene, Alcohol, Toluene