

ชื่อวิทยานิพนธ์	การเตรียมและศึกษาคุณลักษณะของเยื่อบางไคโตซานและเยื่อประกอบ โพลีเอทีเทอร์ซัลโฟน/ไคโตซานเพื่อทำเป็นเยื่อกรองระดับอัลตรา
ผู้เขียน	นายวราวุฒิ พุทธิให้
สาขาวิชา	ฟิสิกส์
ปีการศึกษา	2546

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เตรียมและศึกษาคุณลักษณะของเยื่อบางไคโตซานและเยื่อประกอบโพลีเอทีเทอร์ซัลโฟน/ไคโตซาน จากการเตรียมเยื่อบางไคโตซาน 3 วิธี คือ แบบอบแห้ง (CH2D) แบบเปลี่ยนเฟส (CH2PH) และแบบเปลี่ยนเฟสซึ่งผสมโพลีเอทิลีนไกลคอล (Polyethylene glycol, PEG) 5% (CH25PEG) และ 8% (CH28PEG) พบว่าเยื่อบางเตรียมโดยวิธีอบแห้งเป็นแบบแน่น ส่วนเยื่อบางเตรียมแบบเปลี่ยนเฟสเป็นแบบมีรูพรุน โดยเยื่อบางที่ผสม PEG ช่วยให้เกิดรูพรุนเพิ่มขึ้นและมีค่าสภาพการยอมให้น้ำผ่าน (L_p) เพิ่มขึ้นเป็น 3.65×10^{-11} และ $7.78 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ N}^{-1} \text{ s}^{-1}$ ตามลำดับ เยื่อบางทั้งสองสามารถกักกัน BSA ได้ 100% โดยที่เยื่อบาง CH25PEG มีค่า MWCO 10 kDa และเยื่อบาง CH28PEG มีค่า MWCO 35 kDa จากการศึกษาความต้านทานการไหลของน้ำและค่าอิมพีแดนซ์ของเยื่อบางหลังจากการอุดตันของ BSA และ PEG พบว่ามีค่าเพิ่มขึ้น

สำหรับเยื่อประกอบโพลีเอทีเทอร์ซัลโฟน/ไคโตซาน ซึ่งเตรียมแบบอัดความดัน (PES/CH2P) และแบบบริดบนผิวหน้าเยื่อฐาน (PES/CH25PEG) พบว่าค่า L_p ของเยื่อประกอบ PES/CH2P มีค่า $1.22 \times 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ N}^{-1} \text{ s}^{-1}$ และเยื่อประกอบ PES/CH25PEG มีค่า $1.78 \times 10^{-10} \text{ m}^3 \text{ N}^{-1} \text{ s}^{-1}$ ซึ่งเยื่อประกอบทั้งสองชนิดสามารถกักกัน BSA ได้ 80 % และ 100 % ตามลำดับ และกักกัน BSA ได้สูงกว่าเยื่อบาง PES (27%) ส่วนการกรอง PEG ที่มีน้ำหนักโมเลกุล 10 kDa และ 35 kDa พบว่าเฉพาะเยื่อประกอบ PES/CH25PEG เท่านั้นที่กักกัน PEG ได้ (64%) แสดงว่าเยื่อบางชนิดนี้มี MWCO มากกว่า 35 kDa สำหรับค่าความต้านทานการไหลของน้ำและค่าอิมพีแดนซ์ (Z) ของเยื่อบางหลังการอุดตันมีค่าเพิ่มขึ้นทำนองเดียวกับผลเยื่อบางไคโตซาน

Thesis Title	Formation and Characterization of Chitosan Membranes and Polyethersulfone/Chitosan Composite Membranes for Ultrafiltration
Author	Mr. Waravut Puthai
Major Program	Physics
Academic Year	2003

Abstract

This thesis dealt with preparation and characterization of Chitosan membranes and Polyethersulfone/Chitosan composite membranes. The former was prepared by three methods; oven dried (CH2D), phase inversion (CH2P) and polyethylene glycol (PEG) addition at 5% (CH25PEG) and 8% (CH28PEG). The oven dried membrane was dense whereas the other two were porous. PEG enhanced pore formation and, hence, increased hydraulic permeability (L_p) from 3.65×10^{-11} for CH25PEG to $7.78 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ N}^{-1} \text{ s}^{-1}$ for CH28PEG. Two membranes rejected BSA by 100%. The molecular weight cut-off (MWCO) for CH25PEG and CH28PEG membranes was 10 kDa and 35 kDa, respectively. Water resistance of porous membranes after being fouled with BSA and PEG increased, similar to the measured membrane impedance.

Polyethersulfone/Chitosan composite membranes were prepared by pressuring method (PES/CH2P) and by casting method (PES/CH25PEG). The L_p was $1.22 \times 10^{-8} \text{ m}^3 \text{ N}^{-1} \text{ s}^{-1}$ for PES/CH2P and $1.78 \times 10^{-10} \text{ m}^3 \text{ N}^{-1} \text{ s}^{-1}$ for PES/CH25PEG membrane. The former and the latter rejected BSA by 80% and 100%, respectively. This rejection was greater than that of PES membrane (27%). Both composite membranes were used to filter PEG of molecular weight 10 kDa and 35 kDa. Only PES/CH25PEG membrane could reject some PEG by 64%, indicating that the molecular weight cut-off of this membrane was greater than 35 kDa. Water resistance and impedance of the fouled membranes were increased, similar to what being observed in chitosan membranes.