241816

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การปรับสภาพผิวเยื่อแผ่น PVDF โดยการเคลือบสารละลายไคโตซานและสารละลายโพลิไวนิลแอลกอฮอล์แบบ 2 ชั้นเพื่อลดการเกิดฟาวลิงของโปรตีน
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นายสุรัตน์ ธารไชย
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.อำไพ ชนะไชย
	ศ.ดร.รัตนา จิระรัตนานนท์
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมเคมี
ภาควิชา	วิศวกรรมเคมี
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2553

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการปรับสภาพผิวเยื่อแผ่นที่ไม่ชอบน้ำ โดยการเคลือบด้วยไคโตซาน (CS) และโพลิไวนิลแอลกอฮอล์ (PVA) แบบ 2 ชั้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดการเกิดฟาวลิงของเยื่อแผ่น เยื่อแผ่นที่ใช้เป็นโพลิไวนิลิดีนฟลูออไรด์ (PVDF) แบบแผ่นเรียบ ขนาดรูพรุน 0.45 ไมโครเมตร สารละลายไคโตซานและโพลิไวนิลแอลกอฮอล์จะถูกกรองผ่านรูพรุนของเยื่อแผ่น PVDF ภายใต้ความดัน 0.2 MPa โดย CS จะถูกใช้เคลือบในชั้นแรกด้วยความเข้มข้นและเวลาคงที่คือ 0.5 wt% เป็นเวลา 3 นาที สำหรับชั้นที่สองจะถูกเคลือบด้วย PVA โดยความเข้มข้นและเวลาเคลือบอยู่ระหว่าง 0.5 - 2.0 wt% และ 3 - 15 นาที ตามลำดับ

ผลของ Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเยื่อแผ่นที่เคลือบผิวและไม่เคลือบผิว แสดงให้เห็นว่า CS และ PVA ถูกเคลือบบนผิวหน้าเยื่อแผ่นได้ และเยื่อแผ่นที่ได้รับการเคลือบผิวมีความชอบน้ำมากกว่าเยื่อแผ่นที่ไม่ได้เคลือบผิว นอกจากนั้นค่ามุมสัมผัสและค่าฟลักซ์น้ำของเยื่อแผ่นจะมีค่าลดลงเมื่อความเข้มข้นและเวลาที่ใช้ในการเคลือบ PVA เพิ่มขึ้น

ในการทดสอบการเกิดฟาวลิง ซึ่งใช้โปรตีน BSA เป็นแบบจำลองโปรตีน จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า เยื่อแผ่นที่เคลือบผิวด้วย PVA แล้วสามารถป้องกันการเกิดฟาวลิงได้สูง โดยเยื่อแผ่นที่เคลือบผิวด้วย PVA ความเข้มข้น 2.0 wt% มีคุณสมบัติในการป้องเกิดฟาวลิงได้สูงสุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การกลับคืนของฟลักซ์ร้อยละ 75 เมื่อเปรียบเทียบกับเยื่อแผ่นที่ไม่ได้เคลือบผิวซึ่งมีค่าอยู่ที่ร้อยละ 1.29 จากการทดสอบความคงทนของเยื่อแผ่นเปรียบเทียบระหว่างเยื่อแผ่น PVDF ที่เคลือบด้วย PVA โดยตรงกับเคลือบแบบ 2 ชั้น (CS/PVA) โดยการกรองน้ำผ่านในระบบอัลตราฟิลเตรชันเป็นเวลา 20 ชั่วโมง พบว่า เยื่อแผ่น PVDF ที่เคลือบแบบ 2 ชั้นมีความคงทนสูงกว่าเยื่อแผ่น PVDF ที่เคลือบด้วย PVAโดยตรง

241816

Thesis Title	Surface Modification of PVDF Membrane by Bilayer Coating with Chitosan and Poly (vinyl alcohol) Solutions for Reducing Protein Fouling
Thesis Credits	12
Candidate	Mr. Surat Thanchai
Thesis Advisors	Asst. Prof. Dr. Ampai Chanachai
	Prof. Dr. Ratana Jiraratananon
Program	Master of Engineering
Field of Study	Chemical Engineering
Department	Chemical Engineering
Faculty	Engineering
B.E.	2553

Abstract

This research aimed to study the modification of hydrophobic membrane by coating with chitosan and poly(vinyl alcohol) solutions for the purpose of reducing protein fouling. The flatsheet polyvinylidenefluoride (PVDF) membrane of 0.45 μm pore size was used. Chitosan and poly(vinyl alcohol) solutions were filtrated through pore PVDF membrane under a pressure of 0.2 MPa. Chitosan solution was coated as the first layer with constant concentration (0.5 wt%) and coating time (3 min). For the second layer, poly(vinyl alcohol) solution concentration and coating time were varied between 0.5 - 2.0 wt% and 3 - 15 min, respectively.

The Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) results of coated membranes compared to uncoated membranes confirmed that there were chitosan and poly(vinyl alcohol) coated on the membrane surfaces. The result also indicated that coated membranes had higher hydrophilicity than uncoated membrane. In addition, the water contact angles and water fluxes decreased with increasing poly(vinyl alcohol) concentration and coating time.

In protein fouling experiment, bovine serum albumin (BSA) was used as a protein model solution. The experimental results proved that coated membranes with poly(vinyl alcohol) had significantly high anti-fouling characteristics. The membrane coated with 2.0 wt% PVA showed very good anti-

fouling property with flux recoveries of 75 percent compared to 1.29 percent of uncoated membranes.

The comparison of membrane stability between PVDF membranes coated with PVA directly and coated by bilayer method (CS/PVA) was performed by filtrated with water in ultrafiltration process for 20 hours. It was found that PVDF membranes coated by bilayer method had higher stability than coating with PVA directly.