240732

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดการเกิดฟาวลิงของเยื่อแผ่นโดยการปรับสภาพ (เคลือบผิว) เยื่อแผ่นไมโครฟิลเตรชันโพลีไวนิลลิดีนฟลูออไรด์ (PVDF) ขนาดรูพรุน 0.22 μm ด้วยสารละลายไคโตซานโดยมีการนำสารเชื่อมขวาง 2 ชนิด (กลูตารอลดีไฮด์ และกรดซัลฟูริก) มาใช้เพิ่มความคงทนให้กับชั้นไคโตซานด้วยวิธีการเชื่อมขวาง 2 วิธี คือ วิธีการแช่เยื่อแผ่น เป็นการนำเยื่อแผ่น PVDF ที่ผ่านการปรับสภาพแล้วมาแช่ในสารเชื่อมขวาง (กลูตารอลดีไฮด์ กรดซัลฟูริก) อีกวิธีคือวิธีการผสม เป็นการนำเยื่อแผ่น PVDF มาเคลือบด้วยสารละลายไคโตซานที่ผสมสารเชื่อมขวาง (กลูตารอลดีไฮด์) ผลการปรับสภาพเยื่อแผ่น PVDF ด้วยไคโตซานที่ทำการเชื่อมขวาง แสดงให้เห็นว่าเยื่อแผ่นมีขนาดรูพรุนลดลงอยู่ในช่วงของเยื่อแผ่นอัลตราฟิลเตรชัน (108 – 11 kDa) โดยความชอบน้ำของเยื่อแผ่น (contact angle) และค่าฟลักซ์น้ำ มีค่าลดลงเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารเชื่อมขวางและเพิ่มระยะเวลาการแช่เยื่อแผ่นในสารเชื่อมขวาง และการเชื่อมขวางส่งผลให้เยื่อแผ่นมีความคงทนเพิ่มขึ้น ในส่วนของการทดสอบการเกิดฟาวลิง เยื่อแผ่นที่ผ่านการปรับสภาพจะมีคุณสมบัติในการต้านการเกิดฟาวลิงดีขึ้น อย่างไรก็ตาม การเชื่อมขวางไคโตซานทำให้เยื่อแผ่นมีคุณสมบัติในการต้านการเกิดฟาวลิงลดลงเล็กน้อย เนื่องจากการเชื่อมขวางจะเกิดกับหมู่ที่มีความชอบน้ำ (หมู่เอมีน, NH_2) ของไคโตซาน โดยมีเปอร์เซ็นต์การกลับคืนของฟลักซ์ของเยื่อแผ่นที่ผ่านการปรับสภาพด้วยไคโตซานและเยื่อแผ่นที่ผ่านการปรับสภาพด้วยไคโตซานที่ทำการเชื่อมขวางด้วยวิธีการผสมสารเชื่อมขวาง (กลูตารอลดีไฮด์) และวิธีการแช่เยื่อแผ่นในสารเชื่อมขวาง (กลูตารอลดีไฮด์และกรดซัลฟูริก) 85.5, 83.8, 79.0 และร้อยละ 78.6 ตามลำดับ ในขณะที่เยื่อแผ่นที่ยังไม่ผ่านการปรับสภาพมีเปอร์เซ็นต์การกลับคืนของฟลักซ์เพียงร้อยละ 2.4

240732

Abstract

This research aimed to reduce fouling of membrane by modification (coating) of the polyvinylidene fluoride membranes (PVDF) of 0.22 μm pore size by chitosan solution. Two types of crosslinking agent (glutaraldehyde and sulfuric acid) were used to improve stability of chitosan coating layer by using two crosslinking methods. One is an immersion method: the modified PVDF membranes were immersed in the crosslinking solution (glutaraldehyde, sulfuric acid). The other method is a mixing method: the PVDF membranes were coated by a solution mixture of chitosan and crosslinking agent (glutaraldehyde). The results of the PVDF membranes modified with crosslinked chitosan layer showed that the MWCO of the modified membranes was in the ultrafiltration membrane range (108-11 kDa). Water contact angles and water fluxes decreased with increasing crosslinking agent concentrations and immersion times. Membrane stability was improved by crosslinking of the chitosan layer. In the protein fouling experiment, modified membranes exhibited good anti-fouling properties. However, crosslinked chitosan layer decreased the anti-fouling properties because crosslinking occurred at the hydrophilic groups (amine, NH_2) of chitosan. The flux recoveries of the modified membrane with chitosan and chitosan crosslinked by mixing method with glutaraldehyde and immersion method with glutaraldehyde and sulfuric acid were 85.5, 83.8, 79.0 and 78.6 percent, respectively, while that of unmodified membrane was only 2.4 percent.