รายงานการวิจัย

เรื่อง

การพัฒนาเยื่อแผ่นเซลลูโลสอะซิเตตเพื่อการกรองระดับนาโนและออสโมซิสผันกลับของสารปนเปื้อนในน้ำดื่ม

Development of Cellulose Acetate Membranes for Nano-filtration and Reverse Osmosis of Contaminants in Drinking Water

คณะผู้วิจัย

ผศ.ดรุณี ผ่องสุวรรณ	หัวหน้าโครงการ
ผศ.ดร.ไตรภพ ผ่องสุวรรณ	ผู้ร่วมโครงการ
ผศ.ดร.พิกุล วณิชาภิชาติ	ผู้ร่วมโครงการ
น.ส.ผุสดี มุหะหมัด	ผู้ร่วมโครงการ
นายจำรัส ณ สุวรรณ	ผู้ร่วมโครงการ

คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

หาดใหญ่

สนับสนุนทุนวิจัยโดย

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (เงินรายได้) ประจำปี 2544

มกราคม 2547

เลขหมู่ TD427.C7 ว7ก 2547

Bib Key 240422

20 04 47

บทคัดย่อ

ได้ผลิตแผ่นเยื่อกรองที่ทำจากผงเซลลูโลสอะซิเตต และฟอร์มาไมด์ โดยมีอะซีโตนเป็นตัวทำละลาย ในการผลิตแผ่นเยื่อกรองเมื่อใช้อุณหภูมิในการเกิดสภาพวุ้น 1-2°C ที่ความหนา 130-150 ไมครอน พบว่า อุณหภูมิการหดตัวและเวลาการระเหยที่เหมาะสมมีค่า 80°C และ 30 วินาที ตามลำดับ ผลการทดสอบประสิทธิภาพการกรองของแผ่นเยื่อกรองที่ผลิตขึ้นด้วยเงื่อนไขการผลิตที่เหมาะสมดังกล่าว ในการกรองเกลือ เหล็ก และ แมงกานีส ในน้ำ ที่เตรียมในห้องปฏิบัติการที่ความเข้มข้น 3000, 2 และ 2 ppm ตามลำดับ พบว่า สามารถกรองเกลือ เหล็ก และแมงกานีสได้ 86.74, 98.89 และ 91.89 % ตามลำดับ ที่ความดัน 400 psi โดยมีฟลักซ์น้ำดี 21.41 $Lm^{-2} hr^{-1}$ ส่วนในการกรองน้ำปนเปื้อนเกลือ NaCl ความเข้มข้น 4,815 ppm แมงกานีส 5.48 ppm ที่เก็บมาจากอำเภอสทิงพระสามารถกรองเกลือ และแมงกานีสได้ 84.83 % และ 98.12 % ตามลำดับ โดยมีฟลักซ์น้ำดี 23.72 $Lm^{-2} hr^{-1}$ ที่ความดัน 400 psi เมื่อนำแผ่นเยื่อกรอง LES-90 มากรองน้ำที่เก็บมาจากอำเภอสทิงพระสามารถกรองเกลือ และแมงกานีสได้ 93.93 % และ 96.05 % ตามลำดับ โดยมีฟลักซ์น้ำดี 13.98 $Lm^{-2} hr^{-1}$ และสำหรับการกรองน้ำปนเปื้อนสารหนู ที่เตรียมในห้องปฏิบัติการ(As^{III} 1 ppm) และ น้ำจากบ้านหัวเหมือง อำเภอร่อนพิบูลย์ (As 1.67-2.71 ppm) สามารถกรองสารหนูได้ 67 – 70 % และ 95-97% ที่ความดัน 300 และ 400 psi ตามลำดับ ทำการทดสอบความแข็งแรงของแผ่นเยื่อกรองที่ผลิตขึ้นและแผ่นเยื่อกรอง LES-90 พบว่า มีค่าความทนแรงดึงสูงสุด 3.1 - 4.2 N และ12.9 N ค่าโมดูลัสของยังค์ 1.10 และ 3.35 MPa ตามลำดับ

Abstract

CA membrane was produced from CA powder and formamide using acetone as a solvent. When using the gelation temperature of 1-2 °C and thickness of 130-150 micron, the annealing temperatures of 80°C and The evaporation time of 30 seconds were chosen as the optimum membrane production condition. The CA membranes were produced using the optimum condition and were used to perform several nano-filtration experiments using a dead-end stirred cell in order to reject the NaCl salt, iron, manganese and arsenic in water from laboratory-prepared water and natural well water from Amphoe Sathing-Phra and Amphoe Ronphiboon.

Results of the filtration tests using the produced membrane at 400 psi operating pressure show that the rejection efficiencies for salt , iron and manganese in laboratory-prepared water with 3,000 ppm NaCl, 2 ppm Fe and 2 ppm Mn are 86.74 % , 98.89 % and 91.89 % , respectively , with a permeate flux of 21.41 Lm^{-2} hr^{-1}. Tests for the feed water containing 4,815 ppm NaCl , 5.48 ppm Mn collected from a groundwater well from Tumbol KuKut, Amphoe Sathing-Phra show the permeate flux and rejection efficiencies for salt and manganese of 23.72 Lm^{-2} hr^{-1}, 84.83 % and 98.12 %, respectively, and give the permeate flux and rejection efficiencies for Iron and manganese at 21.18 Lm^{-2} hr^{-1}, 93.08 % and 99.27 % , respectively. Similar tests with commercial membrane LES –90 for groundwater collected from Tumbol KuKut, Amphoe Sathing-Phra gives the permeate flux and rejection efficiencies for salt and manganese at 13.98 Lm^{-2} hr^{-1}, 93.93 % and 96.05 %, respectively. The As rejections of 67 – 70 % and 95-97 % are obtained when using the produced membranes to filter arsenic in laboratory – prepare water with 1 ppm As^{III} ,and natural well water from Ban Huao – Maung , Amphoe Ronphiboon with 1.67-2.71 ppm As at pressure 300 – 400 psi. The tensile strength (Maximum load) of the produced membrane and commercial one LES-90 is 3.1 - 4.2 N and 12.9 N, and Young's Modulus of 1.10-3.35 MPa, respectively.