

ชื่อวิทยานิพนธ์ การเตรียมและการตรวจคุณลักษณะเยื่อคอมโพสิตชนิดไทเทเนียมไดออกไซด์/
ไคโตแซนเพื่อการกรองระดับอัลตรา

ผู้เขียน นางสาวนวล บินหะยีนีย

สาขาวิชา ฟิสิกส์

ปีการศึกษา 2546

บทคัดย่อ

เยื่อเซรามิกที่เตรียมได้ในงานวิจัยนี้มี ความพรุนระหว่าง 22.1 % -23.3 % ขึ้นกับอุณหภูมิ การเผาระหว่างช่วง 1300 °C - 1400 °C เพื่อศึกษาขนาดรูโดยเฉลี่ยด้วยวิธี Mercury Pore Seizer พบว่าขนาดของรูเล็กลงจาก 2.60 μm . เป็น 1.90 μm . เมื่ออุณหภูมิการเผาเพิ่มขึ้น ส่งผลให้สภาพ การยอมให้น้ำผ่าน (Lp) มีค่าลดลงจาก $8.74 \times 10^{-10} \text{ m}^3 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ เป็น $7.37 \times 10^{-10} \text{ m}^3 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ เมื่อกรอง ไวน้ำขาวเหนียวดำด้วยเยื่อเซรามิกที่มีความพรุนสูงสุดจะได้เพอมีเอทไอส์กว่าสารป้อน โดยมีค่า O.D. ลดลง 99.92 % ที่ความดัน 50 kPa. และ พบว่าการเพิ่มความดันทำให้เพอมีเอทเพิ่มขึ้น

ไคโตแซนถูกเตรียมเป็นแผ่นเยื่อบางอาศัยวิธีอบแห้ง พบว่าการเชื่อมขวางด้วยกลูตารัลดี ไฮด์ (CH1X5) ทำให้เยื่อบางบวมน้อยกว่าการไม่เชื่อมขวาง (CH1O) และสามารถต้านทานแรง ดึงได้ดีกว่า นอกจากนี้การเชื่อมขวางไม่ทำให้ค่าอิมพีแดนซ์ของเยื่อบางเปลี่ยนแปลง แต่ความหนา ของเยื่อบางทำให้ค่าอิมพีแดนซ์เพิ่มขึ้น

เยื่อคอมโพสิตเตรียม โดยเลือกเยื่อเซรามิกที่มีความพรุนสูงสุดไปเคลือบด้วยไคโตแซนที่มี การเชื่อมขวางโดยวิธีอัดด้วยความดัน 100 kPa. และให้เวลาอัดแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 20 วินาที 40 วินาที และ 60 วินาที พบว่า Lp มีค่าเพิ่มขึ้นจาก $0.35 \times 10^{-10} \text{ m}^3 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ เป็น $1.08 \times 10^{-10} \text{ m}^3 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ งานวิจัยนี้หาค่า MWCO ของเยื่อคอมโพสิตโดยการกรองสารละลาย Polyethylene glycol (PEG) ที่ ทราบค่ามวลโมเลกุล เมื่อตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การกักกัน PEG พบว่าเยื่อที่ใช้เวลาในการเคลือบสั้น กว่ามี MWCO ต่ำกว่าซึ่งมีค่า 58 kDa, 68 kDa. และ 70 kDa. ตามลำดับของเวลาในการอัดความดัน เยื่อเหล่านี้สามารถกักกันโปรตีนชนิด BSA ที่ระดับพีเอช 7.1 ได้สูงถึง 92% และเมื่อปรับให้พีเอช ของสารป้อนลดลงเป็น 3.6 การกักกันโปรตีนลดลงเหลือ 88 %

Thesis Title	Preparation and Characterization TiO ₂ /Chitosan Composite Membrane for Ultrafiltration
Author	Miss. Nawal Binhayeeniyi
Major Program	Physics
Academic Year	2003

Abstract

Porosity of the prepared TiO₂ ceramic membranes was between 22.1%-22.3%, depending on sintering temperature which was increased from 1300 °C to 1400°C. Using mercury pore siezer, membrane pore size was found to be reduced from 2.60 μm to 1.90 μm if the temperature was increased. This resulted in a decrease in hydraulic permeability from $8.74 \times 10^{-10} \text{ m}^3 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ to $7.37 \times 10^{-10} \text{ m}^3 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. For wine filtration, the membrane could reject suspending particles in the feed by 99.92 %, in term of optical density (O.D) under pressure 50 kPa. When the applied pressure on the feed side was increased, the O.D. of permeate was also increased.

Chitosan membranes were prepared by oven dry method. It was found that cross linking with glutaraldehyde (CH1X5) reduced membrane water absorption and increased membrane tensile strength, compared to the non cross – linked one (CH1O). Electrical impedance of the membranes was not altered by the cross linking but increased with membrane thickness.

Composite membranes were prepared using ceramic membranes with pore size of 2.60 μm. The cross – linked chitosan solution was pressurized through the membrane surface under 100 kPa. By increasing the time period under pressure for 20, 40 and 60 s, the Lp of the composite membranes increased from $0.35 \times 10^{-10} \text{ m}^3 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ to $1.08 \times 10^{-10} \text{ m}^3 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. This work estimated molecular weight cut off (MWCO) of the membranes by filtration method. Polyethylene glycol (PEG) solutions was filtered through the membrane and PEG rejection was determined. Membranes with shorter coating time provided lower MWCO. Their MWCO were 58 kDa, 68 kDa and 70 kDa, increasing in accord with the coating period. These membranes rejected BSA at pH 7.1 by 92 %, under 100 kPa, and the rejection was decreased to 88 % if the pH of BSA solution was reduced to 3.6.