บทที่ 1

บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีการกรองโดยใช้เมมเบรน (Membrane) มีความสำคัญและเป็นที่นิยมขึ้นเรื่อย ๆ ไม่ว่าจะเป็นการแยกสารและเพิ่มความเข้มข้น การทำให้สารบริสุทธิ์ขึ้นทั้งในอุตสาหกรรมอาหาร เภสัชกรรม หรืออุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีการกรองจะเข้ามามีบทบาทในทางเศรษฐกิจมากขึ้น การแยกสารพวกโลหะหนัก การนำน้ำที่ใช้แล้วมาบำบัดเพื่อใช้ใหม่ ปัจจัยสำคัญในการแยกสารโดยสามารถแบ่งประเภทของเมมเบรนออกได้ดังนี้

ไมโครฟิวเตรชัน (Micro-filtration) (MF) อุลตราฟิวเตรชัน (Ultra-filtration) (UF) และนาโนฟิวเตรชัน (Nano-filtration) (NF) โดยอาศัยขนาดของรูเมมเบรนในการแยกประเภท(ขนาดของอนุภาคที่กรองเป็นตัวแยก) ไมโครฟิวเตรชันเมมเบรนโดยปกติจะกรองอนุภาค (ยอมให้อนุภาคผ่าน) อยู่ในช่วง 0.02 – 10 μm ส่วนอุลตราฟิวเตรชัน เมมเบรนจะกรองอนุภาคในช่วง 0.001 – 0.02 μm สามารถกรองพวกไอออนของโซเดียม (Na^+) ที่มีขนาดโตกว่า 0.02 μm โดยปกติแล้วจะใช้กระบวนการกรองแบบผันกลับ (Reverse osmosis) (RO) ซึ่งต้องใช้ความดันสูง อยู่ในช่วง 1 – 10 MPa หรือ 10 – 100 atm

สำหรับกรณีของเยื่อบางที่ผลิตด้วยวิธีการกัดรอยทางนิวเคลียร์(Nuclear track – etch Membrane)นั้นมีขนาดของรูพรุนที่ค่อนข้างสม่ำเสมอเมื่อเทียบกับเยื่อบางที่ผลิตด้วยวิธีการอื่นซึ่งทำให้เมมเบรนโดยใช้เทคนิคทางนิวเคลียร์จะมีราคาแพงและเป็นความลับในขั้นตอนของการผลิตเมมเบรนที่ใช้เทคนิคทางนิวเคลียร์นี้ได้มีการสั่งซื้อมาใช้ในงานวิจัยต่าง ๆ ภายในประเทศ เป็นจำนวนมากในแต่ละปีจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจที่จะสร้างพื้นฐานของการผลิตเมมเบรนดังกล่าวขึ้นมาใช้เอง ซึ่งงานวิจัยนี้จะเป็นการวิจัยเพื่อศึกษาเงื่อนไขการผลิตเมมเบรนจากแผ่นพอลิเมอร์บางสำเร็จรูปซึ่งสั่งมาจากต่างประเทศ แล้วใช้เทคนิคทางนิวเคลียร์เป็นกลไกเริ่มต้นในการผลิตเพราะฉะนั้นในเบื้องต้นอยู่ในขั้นตอนของการพัฒนาและได้ผลิตภัณฑ์ในระดับคุณภาพที่ต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายในเชิงการค้า ซึ่งจะเหมาะสำหรับใช้ในงานวิจัยภายในมหาวิทยาลัยและสามารถพัฒนาให้ดีขึ้นในลำดับต่อไป เพราะฉะนั้นเมมเบรนที่ผลิตขึ้นมีรูพรุนขนาดเล็กมากซึ่งเกิดขึ้นจากการใช้อนุภาคแอลฟาระดมยิงแผ่นฟิล์มพอลิเมอร์บางชนิดโพลีคาร์บอเนต ($C_{16}H_{14}O_3$)แล้วกัดรอยเพื่อขยายรอยแฝงตลอดแนวทางที่อนุภาคพุ่งผ่านต่อด้วยกระบวนการทางเคมีซึ่งจำเป็นจะต้องควบคุมความเข้มข้นของสารละลาย

เวลาและอุณหภูมิในการกัดขยายรอย โดยความหนาแน่นของรอยขึ้นอยู่กับเวลาในการระดมยิงด้วยแอลฟา (bormbarding time) และขนาดของรอยจะขึ้นอยู่กับเวลาในการกัดรอย (etching time) และความเข้มข้นของสารเคมี

จากการทำรูพรุนขนาดเล็กมากบนแผ่นพอลิเมอร์บางด้วยเทคนิคทางนิวเคลียร์นั้น สามารถทำให้เรียนรู้ถึงกลไกการควบคุมจำนวนรอยต่อหน่วยพื้นที่และการควบคุมการขยายของรอยได้ในระดับหนึ่ง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษากลไกการทำให้เกิดรูพรุนบนแผ่นฟิล์มบาง โดยใช้เทคนิคทางนิวเคลียร์
2. ศึกษาเงื่อนไขอัตราการขยายรอยแฝงในข้อ 1 และควบคุมความหนาแน่นของรอย
3. ศึกษาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของรูพรุนในเมมเบรนที่ได้จากข้อที่ 2
4. ทดสอบฟลักซ์ของน้ำของเมมเบรน