



การสร้างชุดกรองสำหรับเซรามิกพอร์นที่ผลิตขึ้นเอง ระดับไมโคร-อัลตรา



ดร.ณิ พ่องสุวรรณ^{1*} ไตรภพ พ่องสุวรรณ² และ ประเสริฐ พงศ์นิคม¹

¹ หลักสูตรวัสดุศาสตร์, ² ภาควิชาฟิสิกส์, *สถานวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเมมเบรน, คณะวิทยาศาสตร์ ม. สงขลานครินทร์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา

บทคัดย่อ

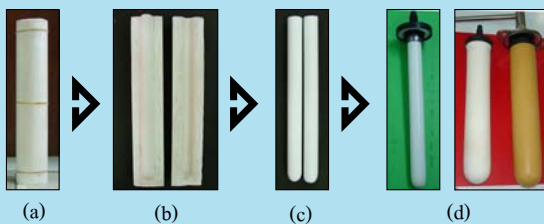
ออกแบบและสร้างชุดทดสอบประสิทธิภาพการกรองของเซรามิกพอร์นชนิดทอกลวง ระดับไมโคร-อัลตราแบบไหลขวาง (Cross-flow) ที่ได้พัฒนาขึ้น ความดันใช้งานอยู่ระหว่าง 0-80 psi ชุดทดสอบประกอบด้วย ถังบรรจุสารละลายตั้งต้น (feed) ขนาดความจุ 2-10 ลิตร ทำการทดสอบค่าฟลักซ์น้ำกลั่นของไส้กรองที่ผลิตขึ้นจาก ผงอลูมินา และดิน โดยทำการทดสอบที่ความดัน 0-50 psi ผลการทดสอบพบว่า ให้ค่าฟลักซ์น้ำกลั่นที่ความดัน 20 psi เท่ากับ 160-250 L/m².h และสามารถกักกันสารแม่เหล็ก (แมกนีไทด์สังเคราะห์) ที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ สรุปว่าชุดทดสอบแบบไหลขวางที่พัฒนาขึ้นจะเป็นเครื่องมือวิจัยหลักในงานการเรียนการสอน และวิจัยด้านเทคโนโลยีเมมเบรน ในการทดสอบประสิทธิภาพการกรองของแผ่นเยื่อกรองระดับไมโคร-อัลตราได้เป็นอย่างดี

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างชุดกรองสำหรับเซรามิกพอร์นระดับไมโคร-อัลตราแบบ Cross-flow เพื่อไว้ใช้ในการเรียนการสอน และการวิจัย ด้านเทคโนโลยีเยื่อแผ่นกรอง
2. ลดการนำเข้าเครื่องมือราคาแพงจากต่างประเทศ
3. เป็นต้นแบบเพื่อออกสู่ชุมชน

วัสดุอุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

1. เตรียมไส้กรองเซรามิกพอร์นชนิดอลูมินาและอลูมินาซิลิเกตทอกลวงขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 19 mm และความยาว 260 mm และแบบท่อใหญ่ เส้นผ่าศูนย์กลาง 4 mm และความยาว 245 mm ความพรุน ตัว 51-57% ขนาดรูพรุน 0.1-0.9 ไมครอน
2. วัสดุคืบที่ใช้ อลูมินาในคิ้วประสานอนินทรีย์ (Bentonite) สูตร A และ Clay ใน CaCO₃ สูตร C ตามด้วยสูตรส่วนผสมและอุณหภูมิอบคืบเตรียมน้ำสลิบให้เหมาะสม ทำการขึ้นรูปโดยการเทแบบ (รูปที่ 1)
3. สร้างชุดกรองสำหรับเซรามิกพอร์นระดับไมโคร-อัลตรา แบบ Cross-flow (รูปที่ 2 และ 3)
3. ทดสอบอัตราการไหลและค่าการกักกันสาร (รูปที่ 4)



รูปที่ 1 แบบโมลท่อเล็กหลังจากเทน้ำสลิบ (a), แกะขึ้นงานออกคืบลม (b) ขึ้นงานที่แกะจากแบบโมล (c) ประกอบขึ้นงานท่อเล็กเพื่อทำการทดสอบ (d)



รูปที่ 2 ชุดทดสอบ เซรามิกพอร์น แบบ cross-flow ในแนวนอน (a) แนวตั้ง (b)



รูปที่ 3 ชุดกรองเซรามิกพอร์น ขนาดเล็กและ ขนาดใหญ่ ใช้กรองน้ำดื่มตามบ้านเรือน



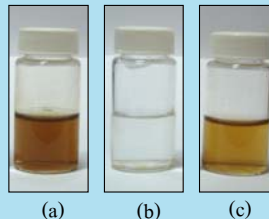
ทดสอบอัตราการไหลและค่าการกักกันสารจากชุดทดสอบที่สร้างขึ้น



รูปที่ 4. ทดสอบการกรองสารละลายแม่เหล็ก (แมกนีไทด์สังเคราะห์) ที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ โดยใช้อลูมินาพอร์น (a) สารละลายก่อนกรอง (b) สารละลายหลังกรอง



รูปที่ 5. เปรียบเทียบชิ้นงานก่อนกรองผ่านน้ำประปา (a) และหลังกรอง (b)

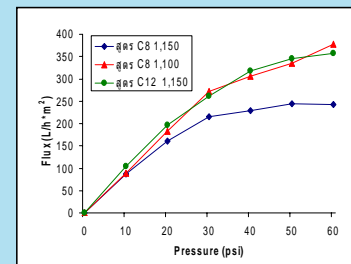
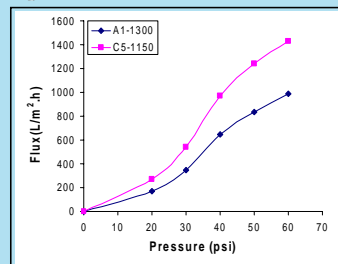


(a) สารละลายแม่เหล็ก ที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ
(b) สารละลายแม่เหล็ก แยกโดยใช้ไส้กรองเซรามิก ชนิด A3
(c) สารละลายแม่เหล็ก แยกโดยใช้เครื่องความเร็วรอบสูง 10000 rpm

รูปที่ 6. เปรียบเทียบประสิทธิภาพการกักกันสารแม่เหล็กสังเคราะห์ (แมกนีไทด์สังเคราะห์)



ผลการทดสอบ



รูปที่ 7. แสดงผลของค่า Flux(L/m².h) ของไส้กรองเซรามิกชนิด A และ C ของเครื่องทดสอบจาก วว.(a) และชุดทดสอบที่ผลิตขึ้น (b)



สรุปผลการทดลอง

ผลการออกแบบและสร้างได้เป็นเครื่องทดสอบประสิทธิภาพการกรองของไส้กรองเซรามิกชนิดทอกลวงแบบไหลขวาง สามารถทำงานได้อย่างดี ในช่วงความดัน 0 - 80 psi ซึ่งครอบคลุมการทดสอบในช่วงการกรองระดับไมโคร (microfiltration) ไปจนถึงระดับอัลตรา (Ultra filtration) จากผลการทดสอบไส้กรองเซรามิกชนิดทอโดยใช้เครื่องทดสอบแบบไหลขวางที่สร้างขึ้น ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ โดยผลการทดลองที่ได้ใกล้เคียงกับเครื่องทดสอบของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์(วว.) สามารถหาค่าฟลักซ์และการขจัดสารโมเลกุลใหญ่อื่นๆ ได้เป็นอย่างดี



อ้างอิง

1. D. Bhongsuwan, T. Bhongsuwan and J. Na-Suwan. "Construction of a dead-end type micro to R.O. membrane test cell and performance test with the laboratory-made and commercial membranes", Songklanakarin J. of Sci. Technol., 2002, 24 (Suppl.): 999-1007.
2. K. Scott, Handbook of industrial membranes. 1st Edition, Elsevier science publishers Ltd 1995.