

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
รายการตาราง	(7)
รายการรูป	(8)
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 บทนำตั้งเรื่อง	1
1.2 ตรวจสอบเอกสาร	11
1.3 วัตถุประสงค์	19
2. ทฤษฎี	20
3. วิธีการวิจัย	33
4. ผล	42
4.1 เชื้อเซรามิก	42
4.2 เชื้อบางไลโตเซน	52
4.3 เชื้อคอมโพสิต	57
5. สรุป	64
บรรณานุกรม	67
ภาคผนวก	72
ประวัติผู้เขียน	78

## รายการตาราง

ตาราง	หน้า
1.1 แสดงกระบวนการเยื่อบาง แรงขับเคลื่อน การประยุกต์ใช้งานแต่ละกระบวนการที่แตกต่างกัน	7
1.2 สมบัติของเยื่อเซรามิก (K.Kim <i>et al.</i> ,2002)	12
1.3 สมบัติของเยื่อคอมโพสิต $ZrO_2/\alpha-Al_2O_3$ (C.Yang <i>et al.</i> ,2002)	13
1.4 สมบัติของ $\alpha-Al_2O_3$ /Chitosan เยื่อคอมโพสิต (Steenkamp <i>et al.</i> ,2001)	16
1.5 สมบัติของ เยื่อเซรามิก (Steenkamp <i>et al.</i> ,2001)	17
1.6 สมบัติของท่อคอมโพสิต $\alpha-Al_2O_3$ /Chitosan (Steenkamp <i>et al.</i> ,2002)	18
4.1 แสดงความพรุนของเยื่อเซรามิกทดสอบด้วยวิธี ASTM-C373	44
4.2 แสดงความพรุนของเยื่อเซรามิกทดสอบด้วยวิธี Mercury Pores Seizer	45
4.3 แสดงค่าสภาพการยอมให้ผ่านของน้ำ ( $L_p$ ) ของเยื่อเซรามิก	50
4.4 แสดงค่า O.D ก่อนและหลังกรองไวน์ของเยื่อเซรามิก	51
4.5 แสดงค่าความทนต่อแรงดึงของเยื่อบางไคโตแซน 2 ชนิดที่ความหนาแตกต่างกัน	56
4.6 แสดงค่าสภาพการยอมให้ผ่านของน้ำ ( $L_p$ ) ของเยื่อคอมโพสิตทั้ง 3 ชนิด	59

## รายการรูป

รูป	หน้า
1.1 แสดงกระบวนการกรองโดยใช้เยื่อบาง	2
1.2 แสดงภาพการกรองแบบ Dead-end และ Crossflow	3
1.3 แสดงโครงสร้างของเยื่อบางแบบสมมาตร	5
1.4 แสดงโครงสร้างของเยื่อบางแบบไม่สมมาตร ชั้นผิวกับชั้นด้านล่างจากวัสดุเดียวกัน	6
1.5 แสดงโครงสร้างของโปรตีน	10
1.6 แสดงประจุสุทธิบนผิวโปรตีนที่ค่า pH ต่างๆ	11
1.7 แสดงโครงสร้างเยื่อบางไคโตแซน (a) และเยื่อบางที่มีการเชื่อมขวางด้วยกลูตาราลดีไฮด์ (b)	15
2.1 แสดงการเปรียบเทียบการคิดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการผลิตชิ้นงานรูปร่างเรียบง่าย	21
2.2 แสดงการเกิดคอก	23
2.3 แสดงกระบวนการเผาแบบอบผนัง	23
2.4 ลักษณะของ Mercury Pore Seizer	25
2.5 หลักการทำงานของเครื่องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่งกราด	26
2.6 แสดงภาพเครื่องทดสอบการต้านแรงดึง	29
2.7 แสดงการต่อวงจรเพื่อวัดค่าอิมพีแดนซ์ของเยื่อบาง	31
2.8 แสดงเฟสเซอร์ไดอะแกรมของเยื่อบางในการคำนวณหาค่า $Z C_{eff}$ และ $G_{eff}$	32
3.1 แสดงภาพเข้าหลักสำหรับขึ้นรูปเยื่อเซรามิก	36
3.2 แสดงการจัดวางอุปกรณ์ทดสอบแบบปิดตาย	38
3.3 แสดงการต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อวัดค่าอิมพีแดนซ์ของเยื่อบาง	39
4.1 แสดงการแจกแจงของผง $TiO_2$ (a) ผงทางการค้า (b) $TiO_2$ -syn	43
4.2 แสดงการเจริญเติบโตของเกรนเมื่อทำการเผาอบผนัง	45
4.3 แสดงโครงสร้างผิวหน้าทางจุลภาคของเยื่อเซรามิก	47
4.4 แสดงโครงสร้างตัดขวางทางจุลภาคของเยื่อเซรามิก	48
4.5 แสดงเพอมีอเทฟลักซ์ของเยื่อเซรามิกที่เผาอุณหภูมิต่างกัน	49
4.6 แสดงเพอมีอเทฟลักซ์ของไวน์ข้าวเหนียวดำผ่านเยื่อเซรามิก 50 ที่ความดัน 3 ระดับ	50

รูป	หน้า
4.7 แสดงการบวมตัวของเยื่อบางโคโตแซน	52
4.8 แสดงอิมพีแดนซ์ (Z) ของเยื่อบางโคโตแซนที่มีการเชื่อมขวาง CH1X5 (a) และไม่มี การเชื่อมขวาง CH1O (b) ที่ความหนาต่างกัน 3 ระดับ	54
4.9 แสดงสภาพความนำไฟฟ้า (G) ของเยื่อบางโคโตแซนที่มีการเชื่อมขวาง CH1X5 (a) และไม่มี การเชื่อมขวาง CH1O (b) ที่ความหนาต่างกัน 3 ระดับ	55
4.10 แสดงความจุทางไฟฟ้า (C) ของเยื่อบางโคโตแซนที่มีการเชื่อมขวาง CH1X5 ที่ความหนาต่างกัน 3 ระดับ	56
4.11 แสดงการเปรียบเทียบค่า Z(a) ค่า G(b) และค่า C(c) ของเยื่อเซรามิกและเยื่อคอมโพสิต	57
4.12 แสดงเพอมีเอทฟลักซ์ของเยื่อคอมโพสิต	59
4.13 แสดงโครงสร้างทางจุลภาคของเยื่อคอมโพสิตที่เวลาในการเคลือบ 60 วินาที (a) ก่อนการเคลือบ (b) หลังการเคลือบ	60
4.14 แสดงโครงสร้างทางจุลภาคของเยื่อคอมโพสิตที่เวลาในการเคลือบ 60 วินาที (c) ก่อนการเคลือบ (d) หลังการเคลือบ	61
4.15 แสดง MWCO ของเยื่อคอมโพสิตที่เวลาในการเคลือบโคโตแซนต่างกัน	62
4.16 แสดงค่าการกักกันของเยื่อคอมโพสิตที่มีต่อ BSA ที่เวลาในการเคลือบโคโตแซนต่างกัน	63