

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
รายการตาราง	(7)
รายการภาพประกอบ	(8)
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 บทนำตั้งเรื่อง	1
1.2 การตรวจเอกสาร	2
1.3 วัตถุประสงค์	22
2. ทฤษฎี	23
3. วิธีการวิจัย	31
4. ผลและการอภิปรายผล	41
4.1 เชื้อบางไคโตซาน	41
4.2 เชื้อบางโพลีเอเทอร์ซัลโฟนและเชื้อประกอบโพลีเอเทอร์ซัลโฟน/ไคโตซาน	58
5. สรุปผล	75
บรรณานุกรม	79
ภาคผนวก	83
ประวัติผู้เขียน	90

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
1 ขนาดโดยประมาณของอนุภาคและน้ำหนักโมเลกุล	9
2 สภาพการยอมให้น้ำผ่าน (L_p) ของกระบวนการแยกด้วยเยื่อบาง	24
3 คุณสมบัติทางกายภาพของเยื่อบาง CH2D CH2PH CH25PEG และ CH28PEG	41
4 ค่าสภาพการยอมให้น้ำผ่าน (L_p) ของเยื่อบาง CH2PH CH25PEG และ CH28PEG	43
5 ค่าการกักกัน BSA ของเยื่อบาง CH25PEG และ CH28PEG	44
6 ค่าการกักกัน PEG กับเวลาการกรองของเยื่อบาง CH25PEG และ CH28PEG	46
7 ความหนืดของน้ำกลั่น สารละลาย BSA และสารละลาย PEG	47
8 ค่าความต้านทานการไหล R_m ของเยื่อบาง CH2PH CH25PEG และ CH28PEG	48
9 ความต้านทานการไหล R_f และ R_p ของเยื่อบาง CH25PEG และ CH28PEG หลังกรองสารละลาย BSA และ PEG	49
10 คุณสมบัติทางกายภาพของเยื่อบาง PES เยื่อประกอบ PES/CH2P และ PES/CH25PEG	58
11 สภาพการยอมให้น้ำผ่าน (L_p) ของเยื่อบาง PES เยื่อประกอบ PES/CH2P และ PES/CH25PEG	59
12 เปรียบเทียบค่าการกักกัน BSA ของเยื่อประกอบ PES/CH2P และ PES/CH25PEG เทียบกับเยื่อบาง PES	61
13 ค่าการกักกัน PEG ของเยื่อบาง PES เยื่อประกอบ PES/CH2P และ PES/CH25PEG	63
14 ค่าความต้านทาน R_m ของเยื่อบาง PES เยื่อประกอบ PES/CH2P และ PES/CH25PEG	65
15 ความต้านทาน R_f และ R_p ของเยื่อบาง PES เยื่อประกอบ PES/CH2P และ PES/CH25PEG	65
16 คุณลักษณะของเยื่อบางไคโตซานและเยื่อประกอบ PES/CH2P และ PES/CH25PEG	77
17 ค่าอิมพีแดนซ์ (Z) ของเยื่อบางไคโตซานและเยื่อประกอบ PES/CH2P และ PES/CH25PEG	77

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 สูตรโครงสร้าง เซลลูโลส ไคติน และ ไคโตซาน	3
2 โครงสร้างเอ็อบางแบบสมมาตร	5
3 โครงสร้างเอ็อบางแบบไม่สมมาตร ชั้นผิวกับชั้นล่างจากวัสดุชนิดเดียวกัน	5
4 โครงสร้างเอ็อบางแบบไม่สมมาตร ชั้นผิวกับชั้นล่างจากวัสดุต่างชนิดกัน	6
5 กระบวนการแยกผ่านเอ็อบางภายใต้แรงเคลื่อนชนิดต่างๆ	6
6 กระบวนการแยกโดยใช้เอ็อบาง	7
7 การกรองแบบ dead – end	10
8 การกรองแบบ crossflow	10
9 การเกิดรูพรุนของเอ็อบางโดยวิธีการเปลี่ยนเฟส	12
10 การเกิดชั้นผิวและการเกิดรูพรุนในชั้นรองรับของเอ็อบางไม่สมมาตรที่ผลิตโดยวิธีการเปลี่ยนเฟส	13
11 เปรอ์เซ็นต์การบวมน้ำของเอ็อบาง Collagen , Chitosan เอ็อบางประกอบ Co_3Ch_3 , Co_1Ch_1 และ Co_3Ch_1 เทียบกับเวลา	16
12 Zeta potential ของสารละลาย BSA ที่ pH ค่าต่างๆ	19
13 ลักษณะการเกิดการอุดตันของเอ็อบางที่มีรูพรุนขนาดต่างๆ เทียบกับขนาดตัวถูกละลาย	21
14 ความต้านทานการไหลตามแบบจำลองอนุกรมความต้านทาน	25
15 แบบจำลองโครงสร้างทางไฟฟ้าของเอ็อบาง	28
16 วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายของเอ็อบาง	29
17 เฟสเซอร์ไดอะแกรมของเอ็อบาง ในการคำนวณค่า Z C_{eff} และ G_{eff}	29
18 ชุดการกรองแบบ Dead End	37
19 ไดอะแกรมอุปกรณ์การวัดค่าอิมพีแดนซ์ (Z) สภาพนำไฟฟ้า (G_{eff}) และความจุไฟฟ้า (C_{eff}) ของเอ็อบางโดยใช้กระแสไฟฟ้าสลับ	38
20 อุปกรณ์วัดค่าอิมพีแดนซ์ (Z) สภาพนำไฟฟ้า (G_{eff}) และความจุไฟฟ้า (C_{eff}) ของเอ็อบางโดยใช้กระแสไฟฟ้าสลับ	39
21 เปรอ์เซ็นต์การบวมน้ำของเอ็อบาง CH2D , CH2PH , CH25PEG และ CH28PEG	42
22 ฟลักซ์น้ำดีของเอ็อบาง CH2PH , CH25PEG และ CH28PEG	42
23 เพอมีเอ็ทของสารละลาย BSA ผ่านเอ็อบาง CH25PEG และ CH28PEG	44

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
24 ฟลักซ์น้ำดีหลังกรองสารละลาย BSA ของเยื่อบาง CH25PEG และ CH28PEG	45
25 เอมิเททของสารละลาย PEG MW 10,000 Da และ 35,000 Da ของเยื่อบาง CH25PEG และ CH28PEG เทียบกับเวลาการกรอง ที่ความดัน 100 kPa	46
26 ฟลักซ์น้ำดีหลังกรองสารละลาย PEG ของเยื่อบาง CH25PEG และ CH28PEG	47
27 ค่า Z , G_{eff} , C_{eff} กับความถี่ ของเยื่อบาง CH2D (X), ก่อนและหลังกรอง BSA ของเยื่อบาง CH25PEG และ CH28PEG	51
28 ค่า Z , G_{eff} , C_{eff} กับความถี่ หลังกรอง PEG ของเยื่อบาง CH25PEG และ CH28PEG	53
29 ภาพถ่าย SEM ของเยื่อบาง CH2D	54
30 ภาพถ่าย SEM ของเยื่อบาง CH2PH	55
31 ภาพถ่าย SEM ของเยื่อบาง CH25PEG และ CH28PEG	56
32 จำนวนรูและขนาดรูของเยื่อบาง CH25PEG และ CH28PEG	57
33 เปรอ์เซ็นต์การบวมน้ำของเยื่อบาง PES, PES/CH2P และ PES/CH25PEG	58
34 ฟลักซ์น้ำดีผ่านเยื่อบาง PES เยื่อประกอบ PES/CH2P และ PES/CH25PEG	59
35 เอมิเททของสารละลาย BSA ผ่านเยื่อบาง PES เยื่อประกอบ PES/CH2P และ PES/CH25PEG	60
36 ฟลักซ์น้ำดีหลังจากการกรองสารละลาย BSA ของเยื่อบางทั้งสามชนิด	62
37 เอมิเททของสารละลาย PEG ผ่านเยื่อประกอบ PES/CH25PEG	63
38 ฟลักซ์น้ำดีหลังการกรองสารละลาย PEG ของเยื่อประกอบ PES/CH25PEG	64
39 ค่าของ Z , G_{eff} , C_{eff} กับความถี่ เยื่อบาง PES เยื่อประกอบ PES/CH2P และ PES/CH25PEG ก่อนและหลังกรองสารละลาย BSA	67
40 ค่าของ Z , G_{eff} , C_{eff} กับความถี่ ของเยื่อประกอบ PES/CH25PEG หลังจากกรอง PEG	69
41 ภาพถ่าย SEM ของเยื่อบาง PES	70
42 จำนวนและขนาดรูของเยื่อบาง PES ด้านหน้า	71
43 ภาพถ่าย SEM ของเยื่อประกอบ PES/CH2P	72
44 จำนวนและขนาดรูของเยื่อบาง PES/CH2P ด้านหน้า	72
45 ภาพถ่าย SEM ของเยื่อประกอบ PES/CH25PEG	73
46 ขนาดรูและจำนวนรูของเยื่อบาง PES/CH25PEG ด้านหน้า	74

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
47 อุปกรณ์สำหรับวัดค่าความหนืดสารละลาย	84
48 กราฟมาตรฐานระหว่างการดูดกลืนแสงกับความเข้มข้นของสารละลาย BSA	86
49 กราฟมาตรฐานระหว่างการดูดกลืนแสงกับความเข้มข้นของสารละลาย PEG	87