

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	1-16
1.1 ตัวอย่างสารชีวภัณฑ์จากกระบวนการชีวภาพ	9
1.2 สารชีวภัณฑ์กับการดัดแปลงพันธุกรรม	13
คำถามท้ายบท	15
เอกสารอ้างอิง	16
บทที่ 2 ศาสตร์ชีวพลังงานของจุลินทรีย์	17-58
2.1 การจัดจำแนกจุลินทรีย์ตามแหล่งอาหาร	19
2.2 อัตราการเติบโตของจุลินทรีย์	21
2.3 ทฤษฎีศาสตร์ชีวพลังงานของจุลินทรีย์	22
2.4 พลังงานอิสระของเซลล์	30
2.5 ประสิทธิภาพของพลังงาน	37
2.6 ผลได้ของเซลล์	38
2.7 ผลได้ของเซลล์จากอิเล็กทรอนิกส์	43
2.8 ผลได้ของเซลล์จากกระบวนการสร้างและสลาย	45
คำถามท้ายบท	56
เอกสารอ้างอิง	58
บทที่ 3 จลนพลศาสตร์เอนไซม์	59-97
3.1 จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์	60
3.2 ค่าคงที่จลนพลศาสตร์มิเคลิส-เมนเทน	72
3.3 ตัวยับยั้งเอนไซม์	75
3.4 ผลของอุณหภูมิและพีเอช (pH) ต่อการทำงาน (activity) ของเอนไซม์	83
3.5 การเปรียบเทียบการทำงานของเอนไซม์กับเซลล์	84
3.6 จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาที่สับสเตรตสองตัว	85
3.7 จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาที่มีเอนไซม์หลายตัว	88

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.8 อัตราของปฏิกิริยาสัมบูรณ์	91
คำถามท้ายบท	96
เอกสารอ้างอิง	97
บทที่ 4 จลนพลศาสตร์การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์	99-126
4.1 กฎของการอนุรักษ์อะตอมของธาตุ	99
4.2 การเจริญเติบโตและการแบ่งเซลล์	104
4.3 อัตราการเจริญเติบโตของเซลล์	107
4.4 ปริมาณสัมพันธ์	110
4.5 สมดุลมวลในถังปฏิกรณ์ชีวภาพ	115
4.6 เคโมสแตท	120
4.7 การออกแบบสมการ	120
4.8 ขบวนการที่เซลล์ถูกล้างออกไป	122
คำถามท้ายบท	124
เอกสารอ้างอิง	126
บทที่ 5 ถังปฏิกรณ์ชีวภาพ	127-156
5.1 ถังปฏิกรณ์ชีวภาพแบบถังกวน	129
5.2 คอลัมน์ฟองแก๊ส	134
5.3 ถังปฏิกรณ์ชีวภาพแบบอากาศลอยตัว	135
5.4 ถังหมักเชิงแสง	137
5.5 ถังปฏิกรณ์ชีวภาพแบบ Fluidised bed	139
5.6 ถังปฏิกรณ์ชีวภาพแบบ Packed bed column	140
5.7 รูปแบบกระบวนการหมัก	141
คำถามท้ายบท	155
เอกสารอ้างอิง	156

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 6 เครื่องปฏิกรณ์แบบไม่อุดมคติ	157-181
6.1 ฟังก์ชันการกระจายแบบเรขาคณิต (RTD)	160
6.2 วิธีตรวจวัดหาฟังก์ชันการกระจายเรขาคณิต (RTD)	164
6.3 การกระจายเรขาคณิตในเครื่องปฏิกรณ์แบบไหลต่อเนื่อง	174
6.4 การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ของแมคโครฟลูอิด	176
คำถามท้ายบท	180
เอกสารอ้างอิง	181
บทที่ 7 การทำให้ปราศจากเชื้อ	183-211
7.1 จลนพลศาสตร์การตายของเชื้อ	184
7.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการตายของเชื้อจุลินทรีย์	186
7.3 การฆ่าเชื้ออาหารเลี้ยงเชื้อ	188
7.4 การทำให้อากาศปลอดเชื้อ	205
7.5 ทฤษฎีของการกรอง	206
คำถามท้ายบท	209
เอกสารอ้างอิง	211
บทที่ 8 การถ่ายเทความร้อนในกระบวนการทางชีวภาพ	213-244
8.1 การถ่ายเทความร้อนเพื่อควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสม	213
8.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนความร้อน	216
8.3 กลไกในการถ่ายเทความร้อน	221
8.4 การถ่ายเทความร้อนระหว่างของไหล	226
8.5 การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน	230
8.6 ความสัมพันธ์ระหว่างการถ่ายเทความร้อนและปริมาณเซลล์ในถังหมักที่มีการกวน	240
คำถามท้ายบท	242
เอกสารอ้างอิง	244

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 9	การตรึงเซลล์และเอนไซม์	245-269
9.1	Carrier-Binding Method	246
9.2	การตรึงด้วยวิธีการห่อหุ้ม	250
9.3	Encapsulation	250
9.4	การตรึงโดยกระบวนการเกาะติด	252
9.5	ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการทำงานของเอนไซม์	253
9.6	ความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นหลังจากที่เอนไซม์ถูกตรึง	254
9.7	การตรึงเซลล์	255
9.8	ถึงปฏิกิริยาที่ใช้สำหรับการทำปฏิกิริยาโดยใช้การตรึงเซลล์	258
9.9	การตรึงร่วมและการตรึงแบบผสม	261
9.10	การใช้ประโยชน์ของเอนไซม์และเซลล์ที่ตรึงไว้	262
	คำถามท้ายบท	268
	เอกสารอ้างอิง	269
บทที่ 10	หน่วยปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	271-318
10.1	การกรอง	274
10.2	การปั่นเหวี่ยง	281
10.3	การทำให้เซลล์แตก	288
10.4	สถานะในอุดมคติ	291
10.5	การสกัดสารจากเฟสของเหลวสองชนิด	292
10.6	กระบวนการดูดซับ	285
10.7	โครมาโตกราฟี	303
	คำถามท้ายบท	316
	เอกสารอ้างอิง	317

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 11 การผลิตสารชีวภัณฑ์: กรดซัคซินิก	319-353
11.1 การผลิตสารชีวภัณฑ์จากของเหลือจากอุตสาหกรรม	319
11.2 การตลาดของกรดซัคซินิกและการแข่งขันทางการตลาดปิโตรเคมี	323
11.3 แบบที่เรียที่ผลิตกรดซัคซินิก	327
11.4 การผลิตกรดซัคซินิกทางชีวภาพและกระบวนการทำให้บริสุทธิ์	346
เอกสารอ้างอิง	349
บทที่ 12 เศรษฐศาสตร์ของกระบวนการผลิต	355-401
12.1 การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ	356
12.2 ปัจจัยที่มีผลในการลงทุน	356
12.3 แนวคิดในการผลิตสารชีวภัณฑ์ชนิดใหม่	359
12.4 การใช้การออกแบบพื้นผิวตอบสนอง	361
12.5 การผลิตกรดซัคซินิกโดยกลีเซอรอลดิบโดยใช้เซลล์อิสระและเซลล์ตรึง	371
12.6 การตรวจสอบความเป็นอิสระของข้อมูล	382
12.7 การตรวจสอบความเสถียรของ σ^2	382
12.8 การดำเนินการทดลองโดยใช้เทคนิควิธีพื้นผิวตอบสนอง	375
12.9 สถานะการหมักที่เหมาะสมสูงสุดต่อการผลิตกรดซัคซินิก	385
12.10	วิธีการทดลอง
397	
12.11	สถานะการหมักที่เหมาะสมสูงสุดต่อการผลิตกรดซัคซินิก
400	
ในถังปฏิกรณ์แบบมีใบกวน	
เอกสารอ้างอิง	401