

สารบัญ

	หน้า	
บทที่ 1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโพลีเมอร์	1
	จุดประสงค์	1
1.1	วิวัฒนาการของโพลีเมอร์	2
1.2	จุดเริ่มต้นของวิทยาศาสตร์ทางโพลีเมอร์	3
1.3	แรงระหว่างโมเลกุลและพันธะเคมีในโพลีเมอร์	6
1.4	ฟังก์ชันแนลลิตี้	9
1.5	ประเภทของโพลีเมอร์	12
1.6	แหล่งวัตถุดิบที่สำคัญของโพลีเมอร์	18
1.7	การใช้งานของโพลีเมอร์ในลักษณะต่าง ๆ	22
	สรุปบทที่ 1	27
	แบบฝึกหัดบทที่ 1	29
บทที่ 2	โครงสร้างและสมบัติของโพลีเมอร์	31
	จุดประสงค์	31
2.1	การจัดเรียงตัวของสายโซ่โพลีเมอร์	32
2.2	ความเป็นผลึกของโพลีเมอร์	36
2.3	การเปลี่ยนแปลงสถานะของโพลีเมอร์เมื่อได้รับความร้อน	41
2.3.1	อุณหภูมิเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้ว (T_g)	41
2.3.2	อุณหภูมิหลอมตัวผลึก (T_m)	46
2.4	สมบัติเชิงกล	53
2.4.1	การไหลหนืด	54
2.4.2	การยืดหยุ่นคล้ายยาง	56
2.4.3	การยืดหยุ่นแบบหนืด	60
2.4.4	การยืดหยุ่นแบบสุกเกิดขึ้น	64
2.5	การละลายของโพลีเมอร์	65
	สรุปบทที่ 2	71
	แบบฝึกหัดบทที่ 2	73

	หน้า
บทที่ 3	
น้ำหนักรวมของโพลีเมอร์	75
จุดประสงค์	75
3.1 การกระจายของน้ำหนักโมเลกุล	76
3.2 น้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ย	80
3.3 การแยกลำดับส่วน	83
3.4 วิธีการหาน้ำหนักโมเลกุล	87
3.4.1 การวิเคราะห์หมู่สุดท้าย	87
3.4.2 ศึกษาจากสมบัติคอลลิเกทีฟ	90
3.4.3 การวัดการกระจายของแสง	98
3.4.4 เทคนิคออสตราเซนตริฟิวจ์	106
3.4.5 วิธีวัดความหนืด	108
สรุปบทที่ 3	115
แบบฝึกหัดบทที่ 3	116
บทที่ 4	
โพลีเมอร์เซชันแบบขั้นหรือแบบควบแน่น	117
จุดประสงค์	117
4.1 ปฏิกริยาควบแน่น	118
4.2 ความว่องไวของหมู่ฟังก์ชัน	120
4.3 จลนศาสตร์ของโพลีเมอร์เซชันแบบขั้น	123
4.4 การกระจายของกลุ่มโมเลกุล	128
4.5 การควบคุมน้ำหนักโมเลกุล	132
4.6 โพลีเมอร์เซชันแบบขั้นที่มีหมู่ฟังก์ชันเกิน 2 หมู่ขึ้นไป	136
4.7 โพลีเมอร์เซชันแบบเปิดวง	142
4.8 โพลีเมอร์อินทรีย์	144
4.9 ปฏิกริยาเคมีแบบต่าง ๆ ที่เกิดในโพลีเมอร์เซชันแบบขั้น	147
สรุปบทที่ 4	153
แบบฝึกหัดบทที่ 4	155

	หน้า
บทที่ 5 โพลีเมอไรเซชันแบบลูกโซ่แรดดิคอลหรือแบบรวมตัว	157
จุดประสงค์	157
5.1 ลักษณะของโพลีเมอไรเซชันแบบลูกโซ่	158
5.2 กลไกของโพลีเมอไรเซชันแบบลูกโซ่แรดดิคอล	163
5.3 อัตราการเกิดโพลีเมอไรเซชันและวิธีหา	169
5.4 จลนศาสตร์ของโพลีเมอไรเซชันแบบลูกโซ่แรดดิคอล	172
5.5 การย้ายสายโซ่	182
5.6 การยับยั้งและการหน่วงเหนี่ยว	190
สรุปบทที่ 5	200
แบบฝึกหัดบทที่ 5	202
บทที่ 6 โพลีเมอไรเซชันแบบลูกโซ่อิออนิกและแบบโคออร์ดิเนชัน	205
จุดประสงค์	205
6.1 ลักษณะของโพลีเมอไรเซชันแบบลูกโซ่อิออนิก	206
6.2 โพลีเมอไรเซชันโดยอ็อนบวก	208
6.3 โพลีเมอไรเซชันโดยอ็อนลบ	218
6.4 โพลีเมอไรเซชันแบบโคออร์ดิเนชัน	224
สรุปบทที่ 6	234
แบบฝึกหัดบทที่ 6	236
บทที่ 7 โคโพลีเมอไรเซชัน	237
จุดประสงค์	237
7.1 จลนศาสตร์และสมการโคโพลีเมอร์	238
7.2 อัตราส่วนความว่องไวของโมโนเมอร์	241
7.3 ส่วนประกอบของโคโพลีเมอร์	245
7.4 การหาค่าอัตราส่วนความว่องไวของโมโนเมอร์	249
7.5 โคโพลีเมอร์แบบบล็อก	254
7.6 โคโพลีเมอร์แบบกราฟท์	257
สรุปบทที่ 7	258
แบบฝึกหัดบทที่ 7	259

	หน้า
บทที่ 8	
กระบวนการโพลีเมอไรเซชัน	281
จุดประสงค์	261
8.1 ปัญหาพื้นฐาน	262
8.2 โพลีเมอไรเซชันแบบบัลค์	263
8.3 โพลีเมอไรเซชันแบบสารละลาย	265
8.4 โพลีเมอไรเซชันแบบแขวนลอย	269
8.5 โพลีเมอไรเซชันแบบอิมัลชัน	271
8.6 เปรียบเทียบความแตกต่างของกระบวนการโพลีเมอไรเซชันแต่ละชนิด	279
สรุปบทที่ 8	281
แบบฝึกหัดบทที่ 8	283
บทที่ 9	
การย่อยสลายและความเสถียรของโพลีเมอร์	285
จุดประสงค์	285
9.1 ตัวการที่ทำให้เกิดการย่อยสลายในโพลีเมอร์	286
9.1.1 การย่อยสลายโดยความร้อน	286
9.1.2 การย่อยสลายโดยพลังงานกล	289
9.1.3 การย่อยสลายโดยพลังงานจากรังสี	289
9.1.4 การย่อยสลายจากการเกิดไฮโดรลิซิส	291
9.1.5 การย่อยสลายจากการถูกออกซิไดซ์	293
9.2 สารเติมแต่งในโพลีเมอร์	296
9.2.1 แอนติออกซิแดนต์และสเทบิไลเซอร์	296
9.2.2 พลาสติไซเซอร์	301
9.2.3 ฟิลเลอร์	302
9.2.4 สารเติมแต่งอื่น ๆ	304
สรุปบทที่ 9	307
แบบฝึกหัดบทที่ 9	308

	หน้า
บทที่ 10 โพลีเมอร์ประเภทเทอร์โมพลาสติก	309
จุดประสงค์	309
10.1 โพลีเอทิลีน	310
10.1.1 โพลีเอทิลีน	310
10.1.2 โพลีโพรพิลีน	318
10.1.3 โพลีบิวทีน-1	320
10.1.4 โพลีไอโซบิวทีน	321
10.1.5 โพลี 4-เมทิลเพนทีน-1	321
10.1.6 ไอโอโนเมอร์	321
10.2 โพลีสไตรีนและโคโพลีเมอร์บางตัว	322
10.2.1 โพลีสไตรีน	322
10.2.2 โคโพลีเมอร์สไตรีน-อะคริโลไนไตรล์	325
10.2.3 โคโพลีเมอร์อะคริโลไนไตรล์-บิวตะไดอิน-สไตรีน	326
10.2.4 ยางสไตรีน-บิวตะไดอิน	326
10.3 โพลีไวนิลคลอไรด์	327
10.4 โพลีไวนิลอะซิเตด	331
10.5 โพลีไวนิลแอลกอฮอล์	333
10.6 โพลีเมอร์อะคริลิก	337
10.6.1 โพลีเมทิลเมทาครีเลต	337
10.6.2 โพลีอะคริลิกแอซิด และโพลีเมทาครีลิกแอซิด	340
10.6.3 โพลีอะคริโลไนไตรล์	343
10.7 ฟลูออโรโพลีเมอร์	345
10.7.1 โพลีเตตระฟลูออโรเอทิลีน	345
10.7.2 โพลีคลอโรไตรฟลูออโรเอทิลีน	346
10.7.3 โพลีไวนิลฟลูออไรด์	347
10.7.4 โคโพลีเมอร์เตตระฟลูออโรเอทิลีน-เฮกซะฟลูออโรโพรพิลีน	348
10.8 โพลีเอไมด์	348
10.9 โพลีอีเธอร์	357

	หน้า
10.9.1 โพลีอะซีตอล	357
10.9.2 โพลีไกลคอล	359
10.10 โพลีเมอร์จากเซลลูโลส	361
10.10.1 เซลลูโลสไนเตรต	361
10.10.2 เซลลูโลสอะซีเตต	361
10.10.3 รีเจนเนอเรตเซลลูโลส	362
10.11 โพลีเอสเทอร์	363
10.11.1 โพลีเอธิลีนเทเรฟธอลเลต	363
10.11.2 โพลีคาร์บอเนต	366
สรุปบทที่ 10	370
แบบฝึกหัดบทที่ 10	372
บทที่ 11 โพลีเมอร์ประเภทเทอร์โมเซต	373
จุดประสงค์	373
11.1 ฟีนอลิกเรซิน	374
11.2 อะมีโนเรซิน	383
11.2.1 ยูเรีย-ฟอร์มัลดีไฮด์เรซิน	383
11.2.2 เมลามีน-ฟอร์มัลดีไฮด์เรซิน	386
11.3 โพลีเอสเทอร์เรซิน	390
11.3.1 โพลีเอสเทอร์ชนิดสายโซ่ตรงไม่อิ่มตัว	390
11.3.2 แอลคิไดเรซิน	395
11.4 อีพอกซีเรซิน	398
11.5 โพลียูรีเทน	400
11.6 ซิลิโคนโพลีเมอร์	406
สรุปบทที่ 11	412
แบบฝึกหัดบทที่ 11	414
ภาคผนวก	415
หนังสืออ้างอิง	423