

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
สรุปเนื้อหาสาระสำคัญ	6
คำถามท้ายบท	6
บทที่ 2 ชีวิตและเซลล์	7
2.1 ต้นกำเนิดของชีวิต	7
2.2 การจัดระบบในระดับโมเลกุลของสิ่งมีชีวิต	15
2.3 หน้าที่ของสารชีวโมเลกุล	17
2.4 โครงสร้างของเซลล์	17
2.4.1 โปรคาริโอติกเซลล์	17
2.4.2 ยูคาริโอติกเซลล์	21
สรุปเนื้อหาสาระสำคัญ	30
คำถามท้ายบท	31
บทที่ 3 น้ำ	33
3.1 โครงสร้างของน้ำ	33
3.2 น้ำกระด้าง	39
3.2.1 น้ำกระด้างชั่วคราว	39
3.2.2 น้ำกระด้างถาวร	40
3.3 คุณสมบัติที่สำคัญในทางชีววิทยาของน้ำ	41
3.4 การละลายของสารต่าง ๆ ในน้ำ	41
3.5 คุณสมบัติทางชีวฟิสิกส์ของสารละลาย	45
3.5.1 การแพร่	45
3.5.2 ออสโมซิส	46
3.5.3 ความดันออสโมติก	48
3.6 คอลลอยด์	52
3.7 การแบ่งหมู่ของอนุภาคขนาดเล็ก	52
3.8 การจำแนกระบบคอลลอยด์	54

3.8.1	ซอลส์	54
3.8.2	โพลีเมอร์	54
3.8.3	เจล	55
3.8.4	ซีลเฟนซออยด์	55
3.8.5	อีมีลซออยด์	56
3.9	สมมุติฐานที่มีคอลลอยด์เข้ามาเกี่ยวข้อง	57
3.10	คุณสมบัติของระบบคอลลอยด์	59
	สรุปเนื้อหาสาระสำคัญ	64
	คำถามท้ายบท	66
บทที่ 4	กรด เบส เกลือ และบัฟเฟอร์	69
4.1	การแตกตัวของน้ำ	69
4.2	ค่าคงที่การแตกตัวของน้ำ	70
4.3	ค่า pH	71
4.4	การวัดค่า pH	74
4.5	กรดและเบส	75
4.6	ความอ่อนแอและแก่ของกรดและเบส	77
4.7	กรด-เบสอินดิเคเตอร์	80
4.8	เกลือ	82
4.9	สมการ Henderson - Hasselbalch	88
4.10	บัฟเฟอร์	89
	สรุปเนื้อหาสาระสำคัญ	97
	คำถามท้ายบท	98
บทที่ 5	คาร์โบไฮเดรต	101
5.1	สเตียร์โอเคมี	102
5.1.1	สเตียร์โอไอโซเมอร์	103
5.1.2	ฟิชเชอร์โปรเจคชัน	104
5.1.3	ออปติคัลไอโซเมอร์	105
5.2	ทอโทเมอร์สม	111

5.3	โมโนแซคคาไรด์	112
5.3.1	น้ำตาลที่มีคาร์บอน 4 ตัว	112
5.3.2	น้ำตาลที่มีคาร์บอน 5 ตัว	114
5.3.3	น้ำตาลที่มีคาร์บอน 6 ตัว	116
5.4	สารที่มีโครงสร้างคล้ายคลึงกับโมโนแซคคาไรด์	117
5.4.1	กรดแอสคอบิก	117
5.4.2	น้ำตาลอมิโน	119
5.5	โครงสร้างที่เป็นวงปิด	120
5.6	ฮาเวอ์โปรเจคชัน	122
5.6.1	การเขียนฮาเวอ์โปรเจคชัน	124
5.6.2	คอนฟอร์มเมชัน	128
5.6.3	อโนเมอร์	130
5.7	การเปลี่ยนกลับไปมาของโครงสร้างน้ำตาล	131
5.8	ไกลโคไซด์	133
5.8.1	พันธะไกลโคซิดิก	135
5.8.2	การสลายพันธะไกลโคซิดิก	137
5.9	ไดแซคคาไรด์	137
5.9.1	มอลโตส	137
5.9.2	เซลโลไบโอส	138
5.9.3	ซูโครส	138
5.9.4	แลคโตส	141
5.10	โพลีแซคคาไรด์	142
5.10.1	แป้ง	142
5.10.2	เซลลูโลส	145
5.11	ไคตินและเฮปาริน	147
5.12	ไกลโคโปรตีน	150
5.13	คุณสมบัติทางกายภาพของโมโนแซคคาไรด์	150
5.14	คุณสมบัติทางเคมีของโมโนแซคคาไรด์	150

5.14.1	ปฏิกิริยาที่เกิดกับหมู่อัลดีไฮด์และคีโตน	150
5.14.2	ปฏิกิริยาที่เกิดกับหมู่ไฮดรอกซิล	169
5.15	การหาลักษณะโครงสร้างของสายโพลีแซคคาไรด์	170
5.15.1	Exhaustive methylation	170
5.15.2	Periodate oxidation	172
	สรุปเนื้อหาสาระสำคัญ	175
	คำถามท้ายบท	177
บทที่ 6	ลิปิด	183
6.1	ลิปิดเชิงเดี่ยว	184
6.1.1	ไขมันและน้ำมัน	184
6.1.2	ขี้ผึ้ง	188
6.2	ลิปิดประกอบ	189
6.2.1	ฟอสโฟลิปิดหรือฟอสโฟกลีเซอไรด์	189
6.2.2	สฟิงโกลิปิด	192
6.3	ลิปิดเบ็ดเตล็ด	194
6.3.1	เทอร์ปีน	194
6.3.2	วิตามินที่ละลายในไขมัน	197
6.4	อนุพันธ์ลิปิด	206
6.4.1	สเตียรอยด์	206
6.4.2	กรดน้ำดี	210
6.5	คุณสมบัติทางกายภาพของลิปิด	211
6.6	คุณสมบัติทางเคมีของลิปิด	211
6.7	ลักษณะพิเศษของลิปิด	215
6.8	เยื่อ	216
6.8.1	ส่วนประกอบของเยื่อ	217
6.8.2	ลักษณะโครงสร้างของเยื่อ	220
	สรุปเนื้อหาสาระสำคัญ	224
	คำถามท้ายบท	226

บทที่ 7	กรดนิวคลีอิก	229
7.1	โครงสร้างของกรดนิวคลีอิก	230
7.1.1	ไพริมิดีนเบส	230
7.1.2	เพียวรีนเบส	231
7.1.3	ฟอสเฟต	232
7.2	นิวคลีโอไซด์	232
7.3	นิวคลีโอไทด์	235
7.4	นิวคลีโอไทด์โพลีเมอร์	238
7.5	ระดับโครงสร้างของกรดนิวคลีอิก	242
7.5.1	โครงสร้างปฐมภูมิ	242
7.5.2	โครงสร้างทุติยภูมิ	243
7.5.3	โครงสร้างตติยภูมิ	245
7.6	กรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก	246
7.6.1	กฎของชาร์กาฟ	246
7.6.2	โมเดลแบบวัตสัน - คริกของ DNA	247
7.7	กรดไรโบนิวคลีอิก	252
7.7.1	mRNA	253
7.7.2	rRNA	253
7.7.3	tRNA	253
7.8	คุณสมบัติของกรดนิวคลีอิก	256
7.9	นิวคลีโอโปรตีน	262
7.10	ไวรัส	264
7.10.1	ชนิดของไวรัส	265
7.10.2	รูปร่างของไวรัส	266
7.10.3	การลอกแบบของไวรัส	266
	สรุปเนื้อหาสาระสำคัญ	267
	คำถามท้ายบท	269

บทที่ 8	กรดอะมิโน	271
8.1	โครงสร้างของกรดอะมิโน	271
8.2	การจำแนกประเภทของกรดอะมิโน	272
8.2.1	การจำแนกโดยอาศัยคุณสมบัติทางกายภาพของ side chain	272
8.2.2	การจำแนกตามโครงสร้างของ side chain	284
8.3	สเตอริโอไอโซเมอร์ของกรดอะมิโน	290
8.4	คุณสมบัติในการแตกตัวของกรดอะมิโน	292
8.4.1	Isoelectric point	292
8.4.2	การไตเตรทกรดอะมิโน	294
8.5	คุณสมบัติทางเคมีของกรดอะมิโน	298
8.5.1	ปฏิกิริยาของหมู่ α-อะมิโน	298
8.5.2	ปฏิกิริยาของหมู่คาร์บอกซิล	303
8.5.3	ปฏิกิริยาของหมู่ R	304
	สรุปเนื้อหาสาระสำคัญ	305
	คำถามท้ายบท	306

บทที่ 9	โปรตีน	311
9.1	การจำแนกประเภทโปรตีน	312
9.1.1	การจำแนกโปรตีนตามส่วนประกอบ	312
9.1.2	การจำแนกโปรตีนตามหน้าที่	314
9.2	โครงสร้างปฐมภูมิของโปรตีน	315
9.3	โครงสร้างทุติยภูมิของโปรตีน	321
9.4	โครงสร้างตติยภูมิของโปรตีน	325
9.5	โครงสร้างจตุรภูมิของโปรตีน	327
9.6	คุณสมบัติของโปรตีน	328
9.6.1	คุณสมบัติทางเคมีไฟฟ้า	328
9.6.2	การสูญเสียสภาพธรรมชาติของโปรตีน	329
9.6.3	การทดสอบโปรตีนโดยคูลี	332
	สรุปเนื้อหาสาระสำคัญ	333
	คำถามท้ายบท	335

บทที่ 10	วิตามินและเกลือแร่	339
10.1	วิตามินที่ละลายน้ำ	340
10.1.1	วิตามินบี 1 หรือไทอามีน	340
10.1.2	วิตามินบี 2 หรือไรโบฟลาวิน	341
10.1.3	กรดนิโคตินิกหรือไนอาซิน	341
10.1.4	วิตามินบี 6 หรือไพริดอกซีน	342
10.1.5	กรดแพนโทเทนิก	342
10.1.6	ไบโอติน	343
10.1.7	กรดโฟลิก	344
10.1.8	วิตามินบี 12 หรือโคบอลามีน	344
10.1.9	วิตามินซีหรือกรดแอสคอร์บิก	345
10.2	เกลือแร่	347
10.2.1	macronutrients	349
10.2.1.1	แคลเซียมและฟอสฟอรัส	349
10.2.1.2	โซเดียม โปตัสเซียมและคลอรีน	350
10.2.1.3	แมกนีเซียม	351
10.2.1.4	กำมะถัน	352
10.2.2	micronutrients หรือ trace elements	352
10.2.2.1	เหล็ก	352
10.2.2.2	สังกะสี ทองแดง แมงกานีส โมลิบดีนัม และโคบอลต์	352
10.2.2.3	เซเลเนียมและโครเมียม	353
10.2.2.4	ไอโอดีน	354
10.2.2.5	นิกเกิล ดีบุก วานาเดียม ซีลีคอน	354
10.2.2.6	ฟลูออรีน	355
10.3	โลหะที่เป็นพิษ	355
	สรุปเนื้อหาสาระสำคัญ	358
	คำถามท้ายบท	359

เฉลยคำถามท้ายบทที่ 1	361
เฉลยคำถามท้ายบทที่ 2	362
เฉลยคำถามท้ายบทที่ 3	363
เฉลยคำถามท้ายบทที่ 4	365
เฉลยคำถามท้ายบทที่ 5	367
เฉลยคำถามท้ายบทที่ 6	371
เฉลยคำถามท้ายบทที่ 7	373
เฉลยคำถามท้ายบทที่ 8	375
เฉลยคำถามท้ายบทที่ 9	383
เฉลยคำถามท้ายบทที่ 10	386
บรรณานุกรม	387
ดัชนี	389