

# สารบัญ

	หน้า
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
• ทำไมจึงต้องศึกษาเคมีในสิ่งมีชีวิต	1
• ประวัติความเป็นมาของวิชาชีวเคมี	3
• ปัจจุบันและทิศทางในอนาคตของวิชาชีวเคมี	5
<b>บทที่ 2 เคมีพื้นฐานสำหรับนักชีวเคมี</b>	
• อะตอมและโมเลกุล	8
• พันธะเคมีและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล	8
• สารประกอบคาร์บอน	12
• หมู่ฟังก์ชัน	13
• โครงแบบ	14
• โครงรูป	14
• ไอโซเมอร์	15
• ระดับโครงสร้างของแมโครโมเลกุล	23
• ปฏิกริยาเคมีที่พบบ่อยในวิถีเมแทบอลิซึม	23
<b>บทที่ 3 เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์</b>	
• ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของเซลล์	28
• สารประกอบในเซลล์	29
○ กลุ่มสารตั้งต้นขนาดเล็ก	29
○ กลุ่มสารอินเทอร์มีเดียตในกระบวนการเมแทบอลิซึม	32
○ กลุ่มหน่วยการสร้างของสารชีวโมเลกุล	32
○ กลุ่มสารแมโครโมเลกุล	33
○ กลุ่มสารประกอบขนาดใหญ่ที่ซับซ้อน	33
• ออร์แกเนลล์	33
• เซลล์	33
○ เซลล์โปรแคริโอต	34
○ เซลล์ยูแคริโอต	35
<b>บทที่ 4 กรด-เบส และ บัฟเฟอร์</b>	
• กรดและเบส	38
○ ความแรงของกรดและเบส	39
○ ความเป็นกรดของสารละลาย	41
○ pH	42

• สารละลายบัฟเฟอร์	44
○ กลไกการทำงานของสารละลายบัฟเฟอร์	45
○ ความจุบัฟเฟอร์	45
○ ประสิทธิภาพของสารละลายบัฟเฟอร์	47
• ภาวะกรด-เบสมืดปกติ	48
• ระบบบัฟเฟอร์เคมีในร่างกาย	48
• ภาวะกรดเกินและภาวะต่างเกิน	50

## บทที่ 5

### คาร์โบไฮเดรต

• บทบาททางชีวภาพของคาร์โบไฮเดรต	53
• การจำแนกชนิดของคาร์โบไฮเดรต	54
• น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวหรือมอโนแซ็กคาไรด์	54
○ ความสำคัญของมอโนแซ็กคาไรด์ทางชีวเคมีและคลินิก	55
○ สเตอริโอไอโซเมอร์ของมอโนแซ็กคาไรด์	56
○ ปฏิกริยาเคมีที่สำคัญของมอโนแซ็กคาไรด์	62
○ อนุพันธ์ของมอโนแซ็กคาไรด์	66
• โอลิโกแซ็กคาไรด์	68
• พอลิแซ็กคาไรด์	69
○ โซโมพอลิแซ็กคาไรด์	69
○ เฮเทอโรพอลิแซ็กคาไรด์	72
○ โกลโคโปรตีน	73
○ โกลโคลิพิด	75
○ สารใยอาหาร	76

## บทที่ 6

### ลิพิด

• หน้าที่ทางชีวภาพของลิพิด	78
• การจำแนกชนิดของลิพิด	79
• อนุพันธ์ของลิพิด	80
○ กรดไขมัน	80
○ กลีเซอรอล	86
• ลิพิดธรรมดา	86
○ ไทรเอซิลกลีเซอรอล	87
○ ไข	88
• ลิพิดเชิงประกอบ	89
○ ฟอสโฟลิพิด	89
○ สฟิงโกลิพิด	90
○ ไลโปโปรตีน	92
• ลิพิดเบ็ดเตล็ด	93
○ เทอร์พีน	93
○ สเตอรอล	94

○ อีโคซานอยด์	95
○ วิตามินที่ละลายในไขมัน	96

## บทที่ 7 โปรตีน

• กรดอะมิโน	98
○ โครงสร้างทางเคมีและชื่อย่อของกรดอะมิโน	98
○ สมบัติของกรดอะมิโน	102
○ อนุพันธ์ของกรดอะมิโน	104
○ บทบาทของกรดอะมิโนและอนุพันธ์ของกรดอะมิโน	105
• เพปไทด์	105
○ บทบาทของเพปไทด์	107
• โปรตีน	107
○ โครงสร้างปฐมภูมิ	108
○ โครงสร้างทุติยภูมิ	108
○ โครงสร้างตติยภูมิ	111
○ โครงสร้างจตุรภูมิ	113
○ หน้าที่ทางชีวภาพของโปรตีน	114
○ ความเสถียรและการเสียสภาพธรรมชาติของโปรตีน	114
○ การศึกษาโครงสร้างของโปรตีน	114
• โปรตีนโอมิกส์	118

## บทที่ 8 เอนไซม์

• การจำแนกเอนไซม์	120
• โครงสร้างโมเลกุลของเอนไซม์	122
• การเกิดปฏิกิริยาเคมีและกลไกการเร่งปฏิกิริยาโดยเอนไซม์	123
○ อัตราเร็วของปฏิกิริยา	123
○ ความเร็วของปฏิกิริยาที่เร่งโดยเอนไซม์	124
○ ความเร็วสูงสุด	127
○ ค่าคงที่ของ Michaelis-Menten	127
• ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์	128
• การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์	129
• การควบคุมการทำงานของเอนไซม์	131

## บทที่ 9 วิตามินและโคเอนไซม์

• วิตามินที่ละลายได้ในน้ำ	135
○ วิตามินบีหนึ่ง	136
○ วิตามินบีสอง	138
○ ไนอาซิน	139
○ กรดแพนโททีนิก	141
○ วิตามินบีหก	142

○ ไบโอทิน	143
○ กรดโฟลิก	144
○ วิตามินบีสิบสอง	146
○ วิตามินซี	147
● วิตามินที่ละลายในไขมัน	148
○ วิตามินเอ	149
○ วิตามินดี	151
○ วิตามินอี	153
○ วิตามินเค	154

## บทที่ 10 กรดนิวคลีอิกและนิวคลีโอไทด์

● กรดนิวคลีอิก	158
○ กรดฟอสฟอริก	158
○ น้ำตาลเพนโทส	159
○ เบสไนโตรเจน	159
● นิวคลีโอไซด์	162
● นิวคลีโอไทด์	163
● พอลินิวคลีโอไทด์	165
● กรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก	168
○ แหล่งที่พบ ขนาด และรูปร่างโมเลกุล	168
○ การค้นพบโครงสร้าง DNA เกลียวกู	169
○ สมบัติของ DNA	170
○ โครงสร้างเกลียวคู่แบบอื่นของ DNA	174
○ ความสำคัญทางชีวภาพของ DNA	176
● กรดไรโบนิวคลีอิก	178
○ โครงสร้างทั่วไป ขนาด และรูปร่างของโมเลกุล	178
○ แหล่งที่พบและชนิดต่าง ๆ ของ RNA	179
● นิวคลีโอโปรตีน	183
○ โครโมโซม	183
○ ฮิสโตน	184
○ โพรทามีน	184
○ โปรตีนที่ไม่ใช่ฮิสโตน	184
○ ไรโบโซม	185

## บทที่ 11 เมแทบอลิซึมเบื้องต้นและชีวพลังงานของเซลล์

● แคแทบอลิซึมและแอนาบอลิซึม	188
● วิธีเมแทบอลิซึม	189
● ชีวพลังงาน	191
○ การแลกเปลี่ยนพลังงานระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	191
○ กฎอุณหพลศาสตร์	192

○ การเปลี่ยนแปลงพลังงานอิสระในปฏิกิริยาชีวเคมี	193
○ การเกิดพลังงานอิสระขณะที่มีการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอน	195
○ การนำอิเล็กตรอนที่เก็บไว้ใน NADH เข้าสู่ไมโทคอนเดรีย	197
○ การเก็บพลังงานอิสระในรูป ATP	198
● ระบบขนส่งอิเล็กตรอน	200
○ ส่วนประกอบโดยทั่วไปของไมโทคอนเดรีย	200
○ การเรียงตัวของกลุ่มเอนไซม์และโคเอนไซม์ในระบบขนส่งอิเล็กตรอน	201
○ การยับยั้งการขนส่งอิเล็กตรอน	203
○ การยับยั้งการสังเคราะห์ ATP	204

## บทที่ 12 เมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต

● การย่อยอาหารคาร์โบไฮเดรต	207
● การดูดซึมอาหารคาร์โบไฮเดรตและการนำกลูโคสเข้าเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกาย	209
● กระบวนการสลายกลูโคส	210
○ วิธีไกลโคลิซิส	211
○ วัฏจักรเครบส์	221
● วิธีรองของการสลายกลูโคส	228
○ วิธีเพนโทสฟอสเฟต	228
○ วิธีกรดยูโรนิก	232
● วิธีกลูโคนโอจีนีซิส	233
● การสังเคราะห์กลูโคสจากสารต้นกำเนิดชนิดต่าง ๆ	235
● เมแทบอลิซึมของไกลโคเจน	241
○ กระบวนการสังเคราะห์ไกลโคเจน	242
○ กระบวนการสลายไกลโคเจน	243
○ การควบคุมเมแทบอลิซึมของไกลโคเจน	244
● เมแทบอลิซึมของน้ำตาลชนิดอื่น	247
○ เมแทบอลิซึมของฟรักโทส	247
○ เมแทบอลิซึมของกาแลกโทส	248
○ เมแทบอลิซึมของแมนโนส	249
○ การสังเคราะห์แลกโทส	249

## บทที่ 13 เมแทบอลิซึมของลิพิด

● การย่อยลิพิดจากอาหาร	252
● การดูดซึมและการขนส่งกรดไขมันไปยังเนื้อเยื่อต่าง ๆ	254
● เมแทบอลิซึมของกรดไขมัน	256
○ การสลายกรดไขมัน	256
○ การสังเคราะห์กรดไขมัน	263
● การสังเคราะห์คีโตนบอดี	267
● การสังเคราะห์ไตรเอซิลกลีเซอรอล	268
● การสังเคราะห์ฟอสโฟลิพิด	270

- การสังเคราะห์สฟิงโกลิพิด 271
- การสังเคราะห์คอเลสเตอรอล 272
- การสังเคราะห์พอสทาแรนดิน 274
- โรคที่เกิดจากความผิดปกติของเมแทบอลิซึมของลิพิด 275

#### บทที่ 14 เมแทบอลิซึมของโปรตีนและกรดอะมิโน

- การย่อยและการดูดซึมอาหารโปรตีน 278
- เมแทบอลิซึมของกรดอะมิโน 280
- วัฏจักรยูเรีย 286
- การสังเคราะห์กรดอะมิโน 290

#### บทที่ 15 เมแทบอลิซึมผสมผสาน

- สารอาหารพลังงาน 297
  - อวัยวะกับชนิดของสารอาหารพลังงานที่ต้องการ 297
- เมแทบอลิซึมผสมผสาน 299
  - เมแทบอลิซึมผสมผสานในภาวะกำลังมีการดูดซึมอาหาร 300
  - เมแทบอลิซึมผสมผสานในภาวะหลังการดูดซึมอาหาร 300
  - เมแทบอลิซึมผสมผสานในภาวะอดอาหาร 302
  - เมแทบอลิซึมผสมผสานในภาวะขาดอาหาร 303
- การควบคุมเมแทบอลิซึมของสารอาหารพลังงาน 304

#### บทที่ 16 เมแทบอลิซึมของนิวคลีโอไทด์

- การย่อยและการดูดซึมกรดนิวคลีอิกในทางเดินอาหาร 308
- กระบวนการสลายเบสไนโตรเจน 308
  - กระบวนการสลายเบสพิวรีน 309
  - กระบวนการสลายเบสพิริมิดีน 310
- การสังเคราะห์นิวคลีโอไทด์ 311
  - การสังเคราะห์ไรโบนิวคลีโอไทด์ 311
  - การสังเคราะห์ดีออกซีไรโบนิวคลีโอไทด์ 320

#### บทที่ 17 การสังเคราะห์ DNA

- การถ่ายแบบ DNA 324
  - เอนไซม์ DNA polymerase 325
  - การถ่ายแบบ DNA ใน *E. Coli* 328
  - การถ่ายแบบ DNA ในเซลล์ยูแคริโอต 331
- ทีโลเมียร์ และเอนไซม์ telomerase 332
- การซ่อมแซม DNA 333

<b>บทที่ 18</b>	<b>การสังเคราะห์ RNA</b>	
	• เอนไซม์ RNA polymerase	338
	• กระบวนการถอดรหัสใน <i>E.Coli</i>	339
	• กระบวนการถอดรหัสในยูแคริโอต	343
	• กรรมวิธีการตัดแต่ง RNA หลังกระบวนการถอดรหัส	345
	• การสังเคราะห์ DNA และ RNA โดยใช้ RNA เป็นแม่แบบ	348
<b>บทที่ 19</b>	<b>การสังเคราะห์โปรตีน</b>	
	• การสังเคราะห์โปรตีนในโปรแคริโอตและยูแคริโอต	351
	• รหัสพันธุกรรม	352
	• กระบวนการสังเคราะห์โปรตีน	358
	• การดัดแปลงโมเลกุลหลังจากการแปลรหัส	362
	• สารที่ยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน	365
	• การนำโปรตีนไปยังเป้าหมายและการทำลายโปรตีน	367
<b>บทที่ 20</b>	<b>การควบคุมเมแทบอลิซึมและการแสดงออกของยีน</b>	
	• การควบคุมเมแทบอลิซึมในเซลล์โปรแคริโอต	372
	○ การควบคุมกระบวนการถอดรหัส	373
	○ การควบคุมกระบวนการสังเคราะห์โปรตีน	382
	• การควบคุมเมแทบอลิซึมในเซลล์ยูแคริโอต	384
	○ การควบคุมระดับยีน	385
	○ การควบคุมกระบวนการถอดรหัส	390
	○ การควบคุมการแปลรหัสและกระบวนการตกแต่งหลังการแปลรหัส	400
<b>บทที่ 21</b>	<b>เยื่อหุ้มชีวภาพ</b>	
	• โครงสร้างและส่วนประกอบของเยื่อหุ้มชีวภาพ	406
	○ ลิพิดในเยื่อหุ้มชีวภาพ	407
	○ โปรตีนในเยื่อหุ้มชีวภาพ	409
	○ คาร์โบไฮเดรตในเยื่อหุ้มชีวภาพ	411
	• คุณสมบัติเป็นของไหลของเยื่อหุ้มชีวภาพ	413
	• การขนส่งสารผ่านเยื่อหุ้มชีวภาพ	415
	○ การขนส่งสารที่มีโมเลกุลขนาดเล็ก	415
	○ การขนส่งสารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่	416
	• การประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับเยื่อหุ้มชีวภาพในทางการแพทย์	417
<b>บทที่ 22</b>	<b>เลือดและส่วนประกอบของเลือด</b>	
	• หน้าที่ของเลือด	420
	• ส่วนประกอบของเลือด	421
	• การสร้างเลือด	422

• เซลล์เม็ดเลือดแดง	424
○ องค์ประกอบทางเคมีของเซลล์เม็ดเลือดแดง	424
○ เยื่อหุ้มเซลล์เม็ดเลือดแดง	425
○ เฮโมโกลบิน	426
○ เมแทบอลิซึมของเซลล์เม็ดเลือดแดง	431
• เซลล์เม็ดเลือดขาว	432
• เกล็ดเลือด	433
• กลไกการห้ามเลือด	435
○ หลอดเลือดกับการห้ามเลือด	435
○ เกล็ดเลือดกับการห้ามเลือด	436
○ กระบวนการแข็งตัวของเลือดยุคใหม่	441
• การละลายลิ่มเลือด	442
• สารกันเลือดแข็งตัว	443

### บทที่ 23 อิมและเมแทบอลิซึมของบิลิรูบิน

• โครงสร้างทางเคมีของพอร์ไฟริน	445
○ การเรียกชื่อพอร์ไฟริน	446
○ ไอโซเมอร์ของพอร์ไฟริน	446
○ สมบัติของพอร์ไฟริน	447
• โครงสร้างของฮีม	448
○ การสังเคราะห์ฮีม	448
○ ไฮโทโครม P450	450
○ พอร์ไฟเรียม	451
○ การควบคุมการสังเคราะห์ฮีม	453
○ การสลายฮีม	453
○ ภาวะบิลิรูบินสูงในกระแสเลือด	455

### บทที่ 24 สื่อสัญญาณทางชีวภาพ

• ลักษณะทั่วไปของระบบส่งทอดสัญญาณ	459
• ชนิดของระบบส่งทอดสัญญาณ	460
○ 1. ตัวรับที่ทำงานร่วมกับจี โปรตีน	461
○ 2. ตัวรับไทโรซีนไคเนส	462
○ 3. ตัวรับชนิดกัวโนซิลิเซลส	467
○ 4. ตัวรับที่ทำหน้าที่เป็นประตูเปิดปิดสำหรับไอออน	468
○ 5. ตัวรับที่เกี่ยวข้องกับการยึดเหนี่ยวระหว่างเซลล์	468
○ 6. ตัวรับที่อยู่ในนิวเคลียส	468

### บทที่ 25 เทคโนโลยีทางชีววิทยาโมเลกุล

• เทคนิค DNA สายผสม	471
○ เอนไซม์ restriction endonuclease	472
○ DNA พาหะ	475



○ การนำ DNA สายผสมเข้าสู่เซลล์เจ้าบ้าน	480
○ ห้องสมุด DNA	481
○ การติดตามค้นหาโคลนที่ต้องการ	483
○ การประยุกต์ใช้เทคนิค DNA สายผสม	484
● เทคนิคการเพิ่มจำนวนชิ้น DNA โดยปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรส (PCR)	486
○ เทคนิคการเพิ่มจำนวนชิ้น DNA โดยปฏิกิริยา real-time PCR	488
○ เทคนิคการเพิ่มจำนวนชิ้น DNA ในหลอดทดลอง	490
● เทคนิคการวิเคราะห์กรดนิวคลีอิก	491
● เทคนิคไฮบริโดเซชันของกรดนิวคลีอิก	492
● การตรวจลายพิมพ์ DNA	493
○ เทคนิคการวิเคราะห์ลำดับเบสในสาย DNA ด้วยวิธีของ Sanger	494
○ เทคนิคการวิเคราะห์ลำดับเบสในสาย DNA ด้วยวิธี pyrosequencing	496
○ cDNA microarray	497
● เทคนิคการวิเคราะห์โปรตีน	498
○ Sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE)	498
○ Western blot analysis	499
○ Two dimensional gel electrophoresis	499
○ Protein sequencing	500
○ Mass spectrometry	501
○ High performance liquid chromatography (HPLC)	502
○ Protein microarray	503
● เทคนิคการศึกษาบทบาทของยีนด้วยวิธีการแทรกแซงการทำงานของ RNA (RNAi)	503
● การประยุกต์ใช้เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุล	504
● โครงการจีโนมมนุษย์	505

## บทที่ 26 ชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุลเชิงคอมพิวเตอร์

● ฐานข้อมูลทางชีววิทยาโมเลกุลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	509
● การวิเคราะห์ข้อมูลทางชีววิทยาโมเลกุลโดยใช้โปรแกรมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	510
○ การหาสายองค์ประกอบ หรือการกลับทิศสายนิวคลีโอไทด์	511
○ การแปลงสาย DNA ให้เป็นสายโปรตีน	512
○ การวิเคราะห์ตำแหน่งตัดของเอนไซม์ตัดจำเพาะบนสาย DNA	513
○ การวิเคราะห์คุณสมบัติของชิ้น DNA เพื่อใช้เป็น primer สำหรับปฏิกิริยา PCR	513
○ การค้นหาความคล้ายคลึงของข้อมูล DNA RNA และโปรตีน จากฐานข้อมูล	514
○ การวิเคราะห์หน้าที่ของยีนโดยเปรียบเทียบจากฐานข้อมูล	514
○ การสืบค้นโครงสร้างตติยภูมิของโปรตีน	515
○ การสืบค้นแบบแผนการแสดงออกของยีน	515
○ การสืบค้นแผนภาพเอนไซม์และการปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารชีวโมเลกุล ในกระบวนการจำเพาะของเซลล์	517

ขอ

20 ก.ค. 55

# ตำราชีวเคมี

ISBN : 978-616-223-132-2

ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ถ.มิตรภาพ อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002

โทรศัพท์ 0-4336-3265

โทรสาร 0-4334-8386

e-mail: mdbioch@kku.ac.th

BSTI DEPT. OF SCIENCE SERVICE  
สำนักหอสมุดฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



1110014026

เลขหมู่ 572  
๗ ๒๖7  
2554  
เลขทะเบียน ๒๐๐4๐  
วันที่ 2 0/ก.ค./2555

ปรับปรุงครั้งที่ 1	มีนาคม 2540	จำนวน	500 เล่ม	114222	ทจก.โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา
ปรับปรุงครั้งที่ 2	มิถุนายน 2540	จำนวน	3,000 เล่ม		ทจก.โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา
ปรับปรุงครั้งที่ 3	มิถุนายน 2543	จำนวน	3,000 เล่ม		โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ปรับปรุงครั้งที่ 4	มิถุนายน 2548	จำนวน	3,000 เล่ม		ทจก.โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา
ปรับปรุงครั้งที่ 5	พฤศจิกายน 2550	จำนวน	7,000 เล่ม		ทจก.โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา
ปรับปรุงครั้งที่ 6	พฤศจิกายน 2554	จำนวน	5,000 เล่ม		ทจก.โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ.2531

ตำราชีวเคมี / บรรณาธิการ พจน์ ศรีบุญลือ ... [และคนอื่น ๆ]. -- พิมพ์ครั้งที่ 6.  
-- ขอนแก่น : ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2555.

545 หน้า ; ภาพประกอบ.

ISBN : 978-616-223-132-2

1. ชีวเคมี. 2. ชีวโมเลกุล. I.พจน์ ศรีบุญลือ, บรรณาธิการ. II. มหาวิทยาลัย  
ขอนแก่น. คณะแพทยศาสตร์. ภาควิชาชีวเคมี. III. ชื่อเรื่อง. [QU4 ค367 2555]

ราคา 395 บาท

พิมพ์ที่: ทจก.โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา

232/199 หมู่ 6 ถ.ศรีจันทร์ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

โทร. 0-4332-8589 โทรสาร 0-4332-8592

# ดรรชนี

## Index

### A

- A substance, 425-426
- AB blood group, เลือดหมู่ AB, 425
- ABC excinuclease, 334
- ABO blood group, ระบบหมู่เลือด ABO, 425
- absolute temperature, อุณหภูมิสัมบูรณ์, 193
- absorptive state, ภาวะขณะกินหรือกำลังมีการดูดซึมอาหาร, 299
- Accelrys Chime, 515
- acetaldehyde, อะเซทาลดีไฮด์, 137, 196, 220, 239
- acetic acid, CH<sub>3</sub>COOH, กรดแอซติก, 39, 42, 188
- acetoacetate, อะซีโทอะซิเตต, 267, 268, 284
- acetoacetyl CoA, อะซีโทอะเซทิลโคเอ, 267, 272, 284
- acetoacetyl-ACP, 265
- acetone, อะซีโตน, 267-268, 284
- acetyl CoA, อะเซทิลโคเอ, 137, 141, 190, 220, 222, 225, 227, 258-260, 262, 265, 267-268, 272, 282, 284, 300, 303, 311, 321
- acetyl CoA carboxylase, 264
- acetyl CoA dehydrogenase, 258-259
- acetylation, การเติมหมู่อะเซทิล, 390
- acetylcholine, อะเซทิลโคลีน, 137
- acetylcholine receptor ion channel, 468
- $\alpha$ -chain, สายแอลฟา, 426
- acid anhydride bond, พันธะที่ปราศจากน้ำ, 214
- acid dissociation constant,  $K_a$ , ค่าคงที่การแตกตัวเป็นไอออนของกรด, 40
- acid-base, กรด-เบส, 38
- acid-base balance, สมดุลของกรด-เบส, 48
- acid-base disorder, ภาวะกรด-เบสผิดปกติ, 38, 48
- strong acid, กรดแก่, 39
- strong base, เบสแก่, 39
- ภาวะกรด-เบสเกิน, 51
- acidic amino acid, กรดอะมิโนชนิดเป็นกรด, 100
- acidity, ความเป็นกรด, 41
- acidosis, ภาวะกรดเกิน, 48, 50
- acivicin, อะซิวิซิน, 315
- aconitase, 222
- actin, แอกทิน, 112, 410, 425, 433
- actinomycin D, แอกทิโนไมซินดี, 342
- activation energy,  $E_a$ , พลังงานกระตุ้น, 123, 194
- activator, ตัวกระตุ้น, 374
- active site, บริเวณเร่ง, 121-122
- active transport, การขนส่งที่ต้องใช้พลังงาน, 35, 209, 416, 418
- actomyosin, แอกโทไมโอซิน, 114
- acute intermittent porphyria, 452
- acute leukemia, โรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิดเฉียบพลัน, 319
- acute pancreatitis, ตับอ่อนอักเสบเฉียบพลัน, 280
- acyl carrier protein, ACP, 141, 265
- acyl CoA, เอซิลโคเอ, 264
- acyl CoA acetyl transferase, 258-259
- acyl CoA carboxylase, 270
- acyl CoA hydratase, 258-259
- acyl CoA synthetase, 257
- Add New Nucleic Sequence, 511
- adenine, A, เบสอะดีนีน, 159, 162, 308-309, 315, 321
- adenine deaminase, 309
- adenine phosphoribosyl transferase, 315
- adenine ribonucleoside, อะดีนีนไรโบนิวคลีโอไซด์, 162
- adenine ribonucleotide, อะดีนีนไรโบนิวคลีโอไทด์, 315
- adrenocorticotrophic hormone, ACTH, อะดรีโนคอร์ทิโคทรอปิกฮอร์โมน, 269
- adenosine, อะดีโนซีน, 162, 164, 309, 316
- adenosine monophosphate, AMP, อะดีโนซีนมอโนฟอสเฟต, 216, 235, 245, 312, 314-316
- adenosine diphosphate, ADP, อะดีโนซีนไดฟอสเฟต, 164, 216, 320, 425
- adenosine triphosphate, ATP, อะดีโนซีนไตรฟอสเฟต, 159, 164, 189-190, 197-198, 200-201, 203-205, 211, 214-216, 228, 231, 233-235, 244, 247, 254, 260, 263-264, 268, 270, 272, 278, 290, 304, 312, 314, 316, 319-320, 322, 338, 343, 376, 425, 431, 462, 473, 496
- ATP sulfurylase, 496
- ATP synthase, 199-200, 204-205, 408
- ATP:D-hexose-6-phosphotransferase, E.C.2.7.1.1, 121
- ATP-dependent cytosolic systems, 369
- ATP-dependent RNA-DNA helicase, 342
- adenosine deaminase, ADA, 309, 504-505
- adenosine kinase, 316
- adenosylcobalamine, โคเลนาไซม์บีสิบสอง, 146
- adenovirus, อะดีโนไวรัส, 504
- adenyl cyclase, 237, 245
- adenylate cyclase, 412
- adenylic acid, กรดอะดีนิก, 164
- adenylosuccinase, 314
- adenylyl cyclase, 270, 376, 461
- $\alpha$ -dextrinase, 208
- adhesion receptor, ตัวรับที่เกี่ยวข้องกับการยึดเหนี่ยวระหว่างเซลล์, 460, 468-469
- adipocyte, เซลล์ไขมัน, 270
- adipose tissue, เนื้อเยื่อไขมัน, 78, 299
- ADP-ribosylase, 412
- ADP-ribosylation, 463
- adrenalin, อะดรีนาลีน, 270
- adrenocorticotrophic hormone, ACTH, 401
- adynylosuccinate synthetase, 315
- affinity column, 502
- agarose, 491
- agarose gel electrophoresis, 492, 498
- agglutinin, 433
- $\alpha$ -globulin, แอลฟาโกลบูลิน, 435
- $\alpha$ -glucosidase, 60, 208

## ตำราชีวเคมี

- $\alpha$ -helix, เกลียวแอลฟา, 108-109
- $\alpha$ -keto acid, กรดแอลฟาคีโ, 281, 290
- $\alpha$ -ketoglutarate, แอลฟาคีโกลูตาเรต, 137, 223, 225, 281, 282-283, 285, 290
- $\alpha$ -ketoglutarate dehydrogenase complex, 223, 225, 228
- alanine, อะลานีน, 99, 236, 280, 286, 290-291, 298, 300
- alanine aminotransferase, ALT, 455
- alanine transaminase, 281, 286
- albinism, อัลบิไนซึม, 284
- albumin, อัลบูมิน, 139, 280, 432-434, 454, 486
- albuminoid, อัลบูมินอยด์, 424
- alcohol dehydrogenase, 239, 399
- alcohol intoxication, พิษจากแอลกอฮอล์, 239
- alcoholic fermentation, การหมักสุรา, 220
- aldehyde, แอลดีไฮด์, 53
- aldohexose, อัลโดเฮกโซส, 54, 58
- aldolase, 212-213
- aldolase B, 247-248
- aldolase C, aldonic acid, 63
- aldonolactonase, 232
- aldopentose, อัลโดเพนโทส, 58, 159
- aldose, อัลโดส, 54, 230
- aldose reductase, 239-240, 248-249
- aldotetrose, อัลโดเตโทรส, 58
- algorithm, 514
- alkaline phosphatase, 434
- alkaloid, อัลคาลอยด์, 159
- alkalosis, ภาวะด่างเกิน, 48, 50
- alkaptonuria, อัลแคปโทนูเรีย, 283
- allantoicase, 310
- allantoin, แอลแลนโทอิน, 310
- allopurinol, อัลโลพูรินอล, 310
- allosteric enzyme, เอนไซม์ชนิดอัลโลสเตริก, 122
- allosteric site, บริเวณอัลโลสเตริก, 121-122
- all-trans retinal, 150
- alternative promoters, 399
- Alzheimer's disease, โรคความจำเสื่อม, 113, 371
- American Society of Biological Chemists, สมาคมนักเคมีชีวภาพแห่งอเมริกา, 1
- amethopterin, อะเมทอปเทอริน, 319
- amino acid, กรดอะมิโน, 98, 189-190, 228, 233, 236, 278, 297, 300
- amino acid derivative, อนุพันธ์ของกรดอะมิโน, 104
- amino acid metabolism, เมแทบอลิซึมของกรดอะมิโน, 280
- amino acid synthesis, การสังเคราะห์กรดอะมิโน, 290
- amino group,  $-NH_2$ , หมู่อะมิโน, 98
- $\delta$ -aminolevulinic acid,  $\delta$ -ALA, กรดเดลต้าอะมิโนเลวูลินิก, 449
- $\delta$ -aminolevulinic acid synthetase, ALA synthetase, 449, 451
- $\delta$ -ALA dehydratase, 451, 453
- amino sugar, น้ำตาลอะมิโน, 67
- amino tautomer, อะมิโนเทาโตเมอร์, 160
- aminoacyl hydrazides, อะมิโนเอซิลไฮดราไซด์, 117
- aminoacyl site, A, 356
- aminoacyl-tRNA, 356-357, 362, 365-366
- aminoacyl-tRNA synthetase, 357-358
- amino-imino, อะมิโน-อิมิโน, 159
- aminopeptidase, 116, 279
- aminosalicylic acid, 145
- aminotransaminase, 281
- ammonia, แอมโมเนีย, 285-286
- ammonium ion,  $NH_4^+$ , แอมโมเนียมไอออน, 290
- ammonium oxalate, แอมโมเนียมออกซาเลต, 443
- ammonium sulfate, แอมโมเนียมซัลเฟต, 115
- amphibolic pathway, วิถีแอมฟีโบลิก, 191, 225
- amphipathic molecule, โมเลกุลแอมฟีพาทิก, 84, 407
- amphiprotic substance, สารแอมฟีโพรติก, 39
- amphoteric substance, สารแอมโฟเทอริก, 39, 102
- ampicillin, แอมพิซิลลิน, 476-477
- amp<sup>k</sup>, ไพร์ดีน amp<sup>k</sup>, 477
- $\alpha$ -amylase, 114, 207-208
- amylo-1,4  $\rightarrow$  1,6-transglycosylase (4  $\rightarrow$  6 transferase), 242
- amylopectin, อะมิโลเพกทิน, 70, 207, 241
- amylose, อะมิโลส, 70, 207
- amytal, 203
- anabolic pathway, วิถีแอนแนบอลิซึม, 189-192
- anabolism, แอนแนบอลิซึม, 5, 188, 225, 237
- anaerobic glycolysis, โกลโคไลซิสแบบไม่ใช้ออกซิเจน, 219, 431
- anaplerotic reaction, ปฏิกิริยาการสร้างทดแทน, 226
- Anderson's disease, 246
- androgen, แอนโดรเจน, 422
- anemia, ภาวะโลหิตจาง, 231, 426, 486
- ANF receptor, 457
- angiotensin I, แองจิโอเทนซิน 1, 130
- angiotensin II, แองจิโอเทนซิน 2, 130
- anhydride bond, พันธะแอนไฮไดรด์, 164
- aniline, อะนิลีน, 139
- anion exchanger, ตัวแลกเปลี่ยนประจุลบ, 502
- ankyrin, แองไครน, 410, 425
- annealing, 487, 489
- anomer, อะโนเมอร์, 21, 60
- anomeric carbon, คาร์บอนอะโนเมอร์, 21, 60
- anorexia, เบื่ออาหาร, 137
- anterior pituitary, ต่อมใต้สมองส่วนหน้า, 459
- antiascorbic, 147
- antibiotic resistance gene, ยีนดื้อต่อยาปฏิชีวนะ, 476
- antibiotic resistance protein, โปรตีนดื้อต่อยาปฏิชีวนะ, 476
- antibody, แอนติบอดี, 5, 411
- anti-A, แอนติบอดีชนิด anti-A, 425
- anti-B, แอนติบอดีชนิด anti-B, 425
- antibody microarray, 503
- antibody profile, 503
- anticoagulant, สารกันเลือดแข็งตัว, 421, 443
- anticodon, แอนทิกโคดอน, 352, 354-355
- anticodon loop, วงแอนทิกโคดอน, 181
- antigen, แอนติเจน, 5
- antigen microarray, 503
- antihemorrhagic factor, 155
- antimycin A, 203
- angiotensin converting enzyme, 130
- antioxidant, สารต้านอนุมูลอิสระ, 130, 148
- antiport, 416
- antisense RNA, 382-383
- antisense strand, 338, 511
- antisterility vitamin, 153

antiterminator, ตัวต่อต้านสัญญาณหยุด, 373, 380-381  
 antithrombin, แอนติทรอมบิน, 437  
     antithrombin III, AT III, แอนติทรอมบิน III, 435, 442-443  
 $\alpha_1$ -antitrypsin, 435, 486, 505  
 $\alpha_2$ -antitrypsin, 443  
 anti-tuberculosis drug, 145  
 antivitamin, สารต้านวิตามิน, 137  
 atrial natriuretic, ANF, 457  
 antrum, 278  
 AP endonuclease, 334  
 AP site, 334  
 apoenzyme, แอโพนไซม์, 121, 134  
 apoprotein, แอโพอโรตีน, 92  
 aporepressor, 377  
 apurinic site, 333-334  
 apyrase, 496  
 apyrimidinic site, 334  
 aquaporin, อะควอพอริน, 415  
 acquired immune deficiency, AIDS, 486  
*Arabidopsis thaliana*, 505  
 arabinose, อะราบินโนส, 55  
 arabinose operon, *ala* operon, 376  
 arachidic acid, กรดอะราซิดิก, 82  
 arachidonic acid, กรดอะราซิดอนิก, 82, 266, 408  
 arginine, อาร์จินีน, 101, 184, 236, 288-290  
 arginase, 288  
 argininosuccinate, อาร์จินโนซัคซิเนต, 287  
     argininosuccinate lyase, 287  
     argininosuccinate synthase, 287  
 aromatic group, หมู่แอโรแมติก, 101  
 ArrayExpress, 515-516  
 arsenate, 228  
 arsenic poisoning, พิษจากสารหนู, 228  
 arthritis, ข้ออักเสบ, 310  
 artificial intelligence, 517  
 ascorbic acid, vitamin C, วิตามินซี, 136, 232  
 asparagine, แอสพาราจีน, 100, 236, 290-291, 363  
 asparagine synthetase, 291  
 aspartate, แอสพาร์เทต, 234, 236, 290, 291  
 aspartate aminotransferase, AST, 455  
 aspartate transaminase, 281  
 aspartate transcarbamoylase, 316, 318-319  
 aspartic acid, แอสพาร์ทิก, 100, 184, 226, 314-315  
 aspartyl carbamoylase, 401  
 asphyxia, ภาวะขาดออกซิเจน, 431  
 aspirin, แอสไพริน, 51, 96, 231, 432  
 asymmetric carbon, คาร์บอนอสมมาตร, 17, 56, 98  
 atherosclerosis, หลอดเลือดแดงแข็งตัว, 255  
 atomic number, เลขอะตอม, 16  
 attachment of prosthetic group, การติดหมู่พรอสเทติก, 364  
 attenuation, โปรตีนควบคุม, 373, 377-379  
 attenuator, ตัวควบคุม, 377-378  
 autocrine, 458  
 autoradiography, ออโตเรดิโอกราฟี, 483, 495  
 avidin, อะวีดีน, 144  
 azacytidine, อะซาไซทิดีน, 388  
 azaserine, อะซาเซอริน, 315

3'-azido-2',3'-dideoxythymidine, AZT, 3'-อะซิดอ-2',3'-ไดดีออกซีไทมีดีน, 349

**B**

B substance, 426  
 bacitracin A, แบซิแทรซิน เอ, 107  
 bacterial artificial chromosome, BAC, 475, 479-480  
 bacteriophage, ไวรัสของแบคทีเรีย, 323, 380  
 bacteriophage or phage  $\lambda$ , ไวรัสทำลายแบคทีเรียชนิดแลมดา, 475, 477-479  
 $\beta$ -adrenergic receptor, ตัวรับบีตาอะดรีเนอร์จิก, 461  
 $\beta$ -alanine, บีตาอะลานีน, 141, 310-311  
 $\beta$ -aminoisobutyric acid, กรดบีตาอะมิโนไอโซบิวทิริก, 311  
 band 3, โปรตีน band 3, 410, 425  
 band 4.1, โปรตีน band 4.1, 425  
 barbiturate, บาร์บิทูเรต, 137  
 base complementarity, เบสที่เป็นองค์ประกอบ, 170  
 base dissociation constant,  $K_a$ , ค่าคงที่การแตกตัวเป็นไอออนของเบส, 40  
 base excision repair, การตัดเบสออก, 333  
 base pairing, การเข้าคู่กันของเบส, 170  
 basic amino acid, กรดอะมิโนชนิดเป็นเบส, 100  
 basophil, เบโซฟิล, 422, 432  
 $\beta$ -barrel, 111  
 $\beta$ -blocker, 462  
 $\beta$ -chain, สายบีตา, 426  
 bee's wax, ไขจากผึ้ง, 88  
 benzoquinone, เบนโซควิโนน, 203  
 $\beta$ -galactosidase, 208, 374-375, 485  
 $\beta$ -globin, บีตาโกลบิน, 398  
 $\beta$ -globulin, บีตาโกลบูลิน, 435, 454  
 $\beta$ -glucosidase, 60, 453-454  
 $\beta$ -glycosidic linkage, พันธะไกลโคไซด์ชนิดบีตา, 162  
 $\beta$ -hairpin, 111  
 $\beta$ -hydroxyacyl-ACP dehydrase, 265  
 $\beta$ -hydroxy- $\beta$ -methylglutaryl CoA, HMG CoA, บีตา-ไฮดรอกซี-บีตา-เมทิลกลูทาร์ิลโคเอ, 267  
 $\beta$ -hydroxybutyrate dehydrogenase, 267  
 bicarbonate ion,  $\text{HCO}_3^-$ , ไบคาร์บอเนตไอออน, 49  
 bile acid, กรดน้ำดี, 252  
 bile pigment, 453  
 bilirubin, บิลิรูบิน, 445, 453-455  
     bilirubin diglucuronide, บิลิรูบินไดกลูคูโรไซด์, 453-453  
 biliverdin, บิลิเวอร์ดีน, 453-455  
     biliverdin reductase, 453, -454  
 BioCarta, 510, 517-518  
 biochemist, นักชีวเคมี, 1  
 biochemistry, ชีวเคมี, 3  
 biocytin, ไบโอไซทิน, 144  
 bioenergetics, ชีวพลังงาน, 188  
 bioinformatics, ชีวสารสนเทศศาสตร์, 118, 508  
 biological membrane, เยื่อหุ้มชีวภาพ, 78, 406  
 Biology workbench, 511  
 bioluminescence, การเปล่งแสงของสิ่งมีชีวิต, 200, 483  
 biosignaling, สื่อสัญญาณทางชีวภาพ, 458  
 biosynthesis of DNA, การสังเคราะห์ DNA, 323-324  
 biosynthesis of RNA, การสังเคราะห์ RNA, 338  
 biotin, ไบโอทิน, 136, 143-144, 234, 260, 264

## ตำราชีวเคมี

biotinyllysine, 143  
biotin, สารชีวพิษ, 366  
biphasic integral protein, 409  
2,3-bisphosphatase, 431  
1,3-bisphosphoglycerate, 1,3-BPG, 1,3-บิสฟอสโฟกลีเซอเรต, 212, 214, 218, 233, 431  
2,3-bisphosphoglycerate, 2,3-BPG, 2,3-บิสฟอสโฟกลีเซอเรต, 218, 425, 429-431  
biuret, ไบยูเรต, 106  
 $\beta$ -ketoacyl CoA, บิตาคีโทเอซิลโคเอ, 258-259  
 $\beta$ -ketoacyl-ACP reductase, 265  
 $\beta$ -lactam, บิตาแลกแทม, 477  
 $\beta$ -lactamase, 477  
BLAST, 514  
blaTEM1, 477  
 $\beta$ -lipotropin, บิตาไลโพโทรปิน, 401  
blood, เลือด, 420  
blood cell, เซลล์เม็ดเลือด, 421  
blood clotting factor, ปัจจัยแข็งตัวของเลือด, 364, 486  
blunt end, ปลายทู่, 474  
Bohr effect, 428  
bomb calorimeter, บอมบ์แคลอริมิเตอร์, 297  
bond energy, พลังงานพันธะ, 9  
bond length, ความยาวพันธะ, 9  
bond order, อันดับพันธะ, 9  
bone marrow, ไขกระดูก, 424  
bone marrow stem cell, เซลล์ต้นกำเนิดในไขกระดูก, 332  
bound water, น้ำรวม, 31  
bovine serum albumin, BSA, 103  
 $\beta$ -pleated sheet, แผ่นพับลิ้นบิดา, 108-110  
brain, สมอง, 298  
branching enzyme, เอนไซม์สร้างกิ่ง, 242  
brown fat, ไขมันสีน้ำตาลเข้ม, 204  
 $\beta$ -sandwich, 111  
 $\beta$ -sitosterol, บิตา-ลิโทสเตอรอล, 94  
 $\beta$ -tum, 111  
bubble boy, 504  
buffer, บัฟเฟอร์, 38, 44, 102  
    buffer capacity, ความจุบัฟเฟอร์, 45  
    buffer efficiency, ประสิทธิภาพของสารละลายบัฟเฟอร์, 47  
    buffer solution, สารละลายบัฟเฟอร์, 45  
    buffer system, ระบบบัฟเฟอร์, 38  
    buffer value,  $\beta$ , ค่าบัฟเฟอร์, 45-46  
buffy coat, 421  
building block, หน่วยการสร้าง, 3, 29, 32, 188, 190, 296  
 $\beta$ -ureidoisobutyric acid, บิตายูไรโดไอโซบิวทริก, 310  
 $\beta$ -ureidopropionic acid, บิตายูไรโดโพรพิโอนิก, 310-311  
burst forming unit, BFU, 422  
burst forming unit-erythroid, BFU-E, 422  
butyric acid, กรดบิวทริก, 80  
butyryl-ACP, 265  
bypass reaction, ปฏิกิริยาทางเลี่ยง, 233

## C

C1-esterase inhibitor, 443  
Ca<sup>2+</sup>-ATPase, 416  
*Caenorhabditis elegans*, หนอนตัวกลม, 505

caffeic acid, กรดแคฟเฟอิก, 138  
caffeine, แคฟเฟอีน, 159  
Cahn-Ingold-Prelog, 18, 57  
calcidiol, แคลซิไดออล, 151  
calciferol, แคลซิเฟอรอล, 151  
calcitriol, แคลซิไทรออล, 151  
calcium, แคลเซียม, 152-153  
    calcium chloride, CaCl<sub>2</sub>, แคลเซียมคลอไรด์, 480  
    calcium citrate, แคลเซียมซิเตรต, 443  
    calcium fluoride, แคลเซียมฟลูออไรด์, 443  
    calcium oxalate, แคลเซียมออกซาเลต, 443  
cAMP-CAP, 376  
cancer, 486  
capillary electrophoresis, 495  
captopril, แคปโทพริล, 130  
carbaminohemoglobin, คาร์บามิโนเฮโมโกลบิน, 430  
carbamoyl aspartate, คาร์บาโมอิลแอสพาร์เทต, 319  
carbamoyl aspartic acid, CAA, คาร์บาโมอิลแอสพาร์ทิก, 316-318  
carbamoyl phosphate, CAP, คาร์บาโมอิลฟอสเฟต, 287, 316, 318  
carbamoylphosphate synthase, 401  
carbamoyl phosphate synthetase I, 287, 316  
carbamoyl phosphate synthetase II, 316, 319  
carbamoyl phosphate synthetase/aspartate transcarbamoylase/  
    dihydroorotase, CAD, 317  
carbohydrate, คาร์โบไฮเดรต, 53, 207, 229  
carbon and oxygen cycle, วัฏจักรคาร์บอนและออกซิเจน, 192  
carbon skeleton, โครงคาร์บอน, 236, 281, 300  
carbonic acid, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, กรดคาร์บอนิก, 49  
carbonic anhydrase, 49, 425, 430  
carbonmonoxide, CO, คาร์บอนมอนอกไซด์, 203  
carboxyhemoglobin, คาร์บอกซีเฮโมโกลบิน, 430  
carboxyl group, -COOH, หมู่คาร์บอกซิล, 98  
carboxylation, การเติมหมู่คาร์บอกซิล, 364  
carboxypeptidase, 116, 279  
carboxy-terminal domain, CTD, 343  
carcinogen, สารก่อมะเร็ง, 333  
cardiac beriri, cardiac beriri, 137  
carnauba wax, ไชคาร์เนบา, 88  
carnitine, 3-hydroxy-5-trimethylammonium butyrate, คาร์นิติน, 256-258  
carnitine acyltransferase I, 257, 267  
carnitine acyltransferase II, 258  
carotene, แคโรทีน, 149  
carotenemia, สารแคโรทีนอยด์ในกระแสเลือดสูง, 151  
carotenoids, แคโรทีนอยด์, 149  
carrier protein, ตัวพาจำเพาะ, 415, 416  
casein, เคซีน, 114, 401  
catabolic pathway, วัฏจักรแคแทบอลิซึม, 189-191  
catabolism, แคแทบอลิซึม, 5, 188, 225-226, 237  
catabolite gene activator protein, CAP, 376, 392  
catabolite repression, 376  
catalase, 261, 425, 445, 450  
cataract, ต้อกระจก, 240-241  
cation exchanger, 502  
cDNA, 509, 513, 515  
cDNA chip, 517  
cDNA library, ห้องสมุด cDNA, 481

- CDP-choline, 271-272  
 CDP-diacylglycerol, 271  
 CDP-ethanolamine, 271  
 Celiac disease, 280  
 cell, เซลล์, 33  
     cell biology, ชีววิทยาของเซลล์, 1  
     cell composition, ส่วนประกอบของเซลล์, 28  
     cell cycle, วัฏจักรของเซลล์, 183  
     cell differentiation, การแปลงสภาพของเซลล์, 388  
     cell drinking, 416  
     cell eating, 416  
     cell membrane, เยื่อหุ้มเซลล์, 33, 35, 407  
     cell recognition, กระบวนการจดจำเซลล์, 75, 411  
     cell signalling, สื่อสัญญาณของเซลล์, 408  
     cell wall, ผนังเซลล์, 34  
 cellulase, 71  
 cellulose, เซลลูโลส, 53, 69, 71, 208  
 central dogma, 323  
 central pathway, วิถีที่เป็นศูนย์กลาง, 211  
 centromere, เซนโทรเมอร์, 183, 479  
 cephalin, 89  
 ceramide, เซราไมด์, 91, 272, 407  
 cerebroside, เซเรโบไซด์, 75, 91  
 ceruloplasmin, ซีรูโลพลาสมิน, 435  
 cetyl palmitate, เซทิลพาล์มิเตด, 88  
 cGTP, 513  
 change in enthalpy, ค่าการเปลี่ยนแปลงเอนทัลปี, 193  
 change in free energy, ค่าการเปลี่ยนแปลงพลังงานอิสระ, 192  
 chaperone, ชาเปอโรน, 111, 363, 368  
 chaperonin, ชาเปอโรนิน, 363  
 cheilosis, angular stomatitis, โรคปากนกกระจอก, แผลที่มุมปาก, 139  
 chemical bond, พันธะเคมี, 8  
 chemical transformation, 480  
 chemiluminescence, ปฏิกิริยาเคมีกำเนิดแสง, 483, 496  
 chemiosmosis, 204  
 chief cell, 278  
 chiral molecule, โมเลกุลไครัล, 17  
 chitin, ไคติน, 53, 67, 69, 72  
 chloramphenicol, คลอแรมเฟนิคอล, 365  
 cholecalciferol, vitamin D<sub>3</sub>, 7-ดีไฮดรอกคอเลสเตอรอล, 151  
 cholecystokinin, คอเลซิสโตไคนิน, 252, 279, 453  
 cholera toxin, อหิวาตกโรค, 75, 92, 463  
 cholesterol, คอเลสเตอรอล, 78, 92-94, 130, 150, 252-253, 406-407, 414, 425, 432-433  
 cholesterol palmitate, คอเลสเตอรอลพาล์มิเตด, 88  
 cholesteryl ester, คอเลสเตอรอลเอสเทอร์, 94, 253-254, 272  
 cholesteryl hydrolase, 253  
 choline, โคลีน, 145, 270-271  
 choline kinase, 271  
 cholinesterase, 425  
 Christmas disease, 486  
 chromatin fiber, โครมาติน, 183  
 chromatography, โครมาโทกราฟี, 5  
 chromosome, โครโมโซม, 183, 332  
 chronic leukemia, โรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิดเรื้อรัง, 310  
 chylomicron, ไคโลไมครอน, 92, 149, 254, 407  
 chymotrypsin, 113, 132, 279, 500  
 chymotrypsinogen, 132, 279  
 circular double strand, สายคู่ปลายปิด, 166  
 circular strand, วงกลม, 166  
 cirrhosis, ตับแข็ง, 452  
 cis- $\Delta^3$ -enoyl CoA, 260  
 cis-aconitate, ซิส-อะโคนิเตด, 222  
 citrate, ซิเตรต, 217, 222, 224-225, 238, 263, 265  
 citrate lyase, 263  
 citrate synthase, 222, 225, 263, 304  
 citric acid, กรดซิตริก, 39  
 citric acid cycle, วัฏจักรกรดซิตริก, 221  
 citrulline, ซิตริลลีน, 287-289  
 clathrin, 369, 417  
 clone, โคลน, 471  
 cloning site, 478  
*Clostridium perfringens*, 415  
 clot retraction, การหดตัวของลิ่มเลือด, 437  
 clotting factor  
     clotting factor IX, 486  
     clotting factor VIII, 486  
 clover leaf, ใบกานพลู, 181  
 coagulation factor, ปัจจัยการแข็งตัวของเลือด, 421, 434  
     factor IIa, 443  
     factor IV, แฟกเตอร์ IV, 434  
     factor IXa, 437  
     factor IX-VIIIa, tenase complex, 438  
     factor Va, 436-437, 442  
     factor VIIa, แฟกเตอร์ VIIa, 435, 442-443  
     factor VIIIa, 436-437  
     factor von Willebrand, vWF, 436  
     factor Xa, 437-440  
     factor Xia, 443  
     factor XII, 438-440  
     factor XIIa, 438, 443  
     factor XIII, 440  
     factor XIIIa, 440  
 cobalamin, B<sub>12</sub>, วิตามินบีสิบสอง, 136  
 coding sequence, ส่วนที่สามารถแปลรหัส, 351, 505  
 coding strand, 338, 342  
 codon, โคดอน, 101, 180, 352, 354-355, 382  
 coenzyme, โคเอนไซม์, 121, 134, 201  
     coenzyme A, CoASH, โคเอนไซม์ เอ, 141, 221, 257  
     coenzyme B12, deoxyadenosyl cobalamin, 260  
     coenzyme Q, โคเอนไซม์คิว, 203  
 cofactor, ปัจจัยร่วม, 134-135  
 cohesive end, ปลายเหนียว, 474  
 collagen, คอลลาเจน, 114, 148  
 colony forming unit, CFU, 422  
 colony forming unit-granulocyte, CFU-G, 422  
 colony stimulating factor, CSF, 422  
 combined acidity, ความเป็นกรดรวม, 41  
 committed stem cell, เซลล์ต้นกำเนิดชนิดยูนิโพเทนท์, 422  
 common degradation product, ผลิตภัณฑ์การสลายร่วม, 190  
 common intermediate, สารอินเทอร์มีเดียตร่วม, 296  
 compartmentalization, 33  
 competitive inhibition, การยับยั้งแบบแข่งขัน, 129  
 complement, คอมพลีเมนต์, 434

## ตำราชีวเคมี

- complementary base, เบสเป็นองค์ประกอบ, 402  
complementary DNA, cDNA, 482, 490-491, 497  
complementary strand, สายองค์ประกอบ, 170, 324  
Complex in electron transport chain  
  Complex I, NADH-dehydrogenase complex, 201  
  Complex II, succinate dehydrogenase complex, 201  
  Complex III, ubiquinone-cytochrome c oxidoreductase, 202  
  Complex IV, cytochrome oxidase, 202  
complex type, 76  
compound lipid, ลิพิดเชิงประกอบ, 79, 89  
computational biochemistry and molecular biology, ชีวเคมีและชีววิทยา  
  โมเลกุลเชิงคอมพิวเตอร์, 508  
concanavalin A, คอนแคนวาวัลินเอ, 109  
concatemer, คอนคาทีเมอร์, 477  
condroitin sulfate, คอนดรอยทีนซัลเฟต, 72  
cone, เซลล์โคน, 150  
configuration, โครงแบบ, 14, 103  
conformation, โครงรูป, 14, 114  
congenital erythropoietic porphyria, 452  
congenital lactose deficiency, 209  
conjugate acid, คู่กรด, 40  
conjugate base, คู่เบส, 39  
conjugate redox pair, คู่ปฏิกิริยารีดอกซ์, 196  
conjugated bilirubin, 453-455  
conjugated protein, โปรตีนเชิงซ้อน, 98, 426  
conjunctivitis, เยื่อบุตาอักเสบ, 139  
connective tissue, เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน, 420  
consensus sequence, 394  
conserved protein, โปรตีนอนุรักษ์, 184  
constitutive enzyme, 372  
control of metabolism, การควบคุมเมแทบอลิซึม, 372  
coordinate covalent, พันธะโคออดิเนตโคเวเลนต์, 10  
copper sulfate, คอปเปอร์ซัลเฟต, 106  
coproporphyrin, โคโพรพอร์ไฟริน, 446  
coproporphyrinogen III, โคโพรพอร์ไฟรีโนเจน III, 447-448  
coproporphyrinogen oxidase, 449, 451  
Cori cycle, วัฏจักรคอไร, 235, 298, 300-301  
Cori's disease, 246  
corpuscle, เซลล์เม็ดเลือด, 421  
corrin ring, วงแหวนคอรีน, 146  
corticosteroid drug, 96  
corticotropin, คอร์ติโคโทรฟิน, 401  
cortisol, คอร์ติซอล, 468  
cosmid, คอสמיד, 475, 477-479  
co-substrate, ซับสเตรทร่วม, 134  
covalent bond, พันธะโคเวเลนต์, 8, 38  
covalent modification, 244  
creatine phosphokinase, 434  
creatinine, ครีเอตินีน, 420  
Creutzfeldt-Jacob disease, CJD, โรคคว้าน้ำ, 113  
critical micelle concentration, CMC, 83  
cruciform, ไม่กางขน, 175  
CTP synthase, 317-318  
cyanide, CN<sup>-</sup>, ไฮยาไนด์, 203  
cyanogen bromide, CNBr, ไฮยาโนเจนโบรไมด์, 117, 485, 500  
3',5'-cyclic AMP, cAMP, 164-165  
3',5'-cyclic GMP, cGMP, 164-165, 461, 467  
cyclic AMP, cAMP, 237, 244, 270, 304, 376, 461  
cyclic AMP receptor protein, CRP, 376  
cyclic nucleotide, ไซคลิกนิวคลีโอไทด์, 164  
cyclic nucleotide phosphodiesterase, 462  
cycloheximide, ไซโคลเฮกซิมิด, 366  
cyclooxygenase, 96  
cyclooxygenase pathway, วิถีไซโคลออกซิเจเนส, 95  
cycloserine, ไซโคลเซอร์ิน, 145  
cysteine, ซิสเทอีน, 100, 145, 236, 290, 364  
cystic fibrosis, ซิสติกไฟโบรซิส, 154, 479  
cystine, ซิสทีน, 101  
cytidine, ไซทิดีน, 162, 164  
cytidine triphosphate, CTP, ไซทิดีนไตรฟอสเฟต, 271, 316-319, 338  
cytidylic acid, 164  
cytochrome, Cyt, ไซโทโครม, 201, 203, 445  
  Cyt a, ไซโทโครม เอ, 202-203  
  Cyt a<sub>3</sub>, ไซโทโครม เอ3, 202  
  Cyt b, ไซโทโครม บี, 203  
  Cyt b<sub>560</sub>, ไซโทโครม บี 560, 201  
  Cyt b<sub>562</sub>, ไซโทโครม บี 562, 202  
  Cyt b<sub>566</sub>, ไซโทโครม บี 566, 202  
  Cyt c, ไซโทโครม ซี, 108, 202-203, 450  
  Cyt c<sub>1</sub>, ไซโทโครม ซี1, 202  
  cytochrome P450, ไซโทโครม P450, 450, 452-453  
cytokine, ไซโทไคน์, 255, 423  
cytoplasm, ไซโทพลาซึม, 256  
cytosine deoxyribonucleoside, ไซโทซีนดีออกซีโรโบนิวคลีโอไซด์, 162  
cytosine ribonucleotide, ไซโทซีนโรโบนิวคลีโอไทด์, 317  
cytosine, C, ไซโทซีน, 159, 162, 308, 321  
cytoskeleton, แกนโครงสร้างของเซลล์, 410  
cytosol, ไซโทซอล, 34
- ## D
- D-2-deoxyribose, 159  
dansyl chloride, 116  
database, ฐานข้อมูล, 497, 509  
dBest, 509  
D-β-hydroxybutyryl-ACP, 265  
δ-chain, สายเดลตา, 426  
de novo pathway, วิถีการสังเคราะห์หลัก, 312-313, 321  
deamination, ปฏิกิริยากำจัดหมู่เอมีน, 143, 280, 308, 333  
debranching enzyme, เอนไซม์สลายกิ่ง, 243  
decarboxylation, ปฏิกิริยาขจัดหมู่คาร์บอกซิล, 143, 156  
degeneracy of the genetic code, 352  
dehydration, ภาวะขาดน้ำ, 31  
dehydroascorbic acid, ดีไฮโดรแอสคอร์บิก, 147  
dehydrogenase, 139  
dehydrogenation, ปฏิกิริยาการจัดไฮโดรเจน, 258  
dementia, สมองเสื่อม, 140  
deoxy sugar, น้ำตาลดีออกซี, 66  
deoxyadenine, ดีออกซีอะดีนีน, 162  
deoxycytidine, ดีออกซีไซทิดีน, 162  
deoxyguanosine, ดีออกซีกวัวโนซีน, 162  
deoxyhemoglobin, เฮโมโกลบินที่ยังไม่จับกับออกซิเจน, 428, 431  
deoxyinosine, ดีออกซีอิโนซีน, 162  
deoxypolynucleotide, ดีออกซีพอลินิวคลีโอไทด์, 470  
deoxyribonuclease, 308, 321



- deoxyribonucleic acid, DNA, กรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก, 159, 168-172, 175, 177-178, 183-185, 308, 311, 321, 374, 378, 380, 384-386, 388, 390-397, 402, 470-484, 485-488, 490-497, 509, 512-514
- deoxyribonucleoside, ดีออกซีไรโบนิวคลีโอไซด์, 162
- deoxyribonucleoside diphosphate, dNDP, ดีออกซีไรโบนิวคลีโอไซด์ไดฟอสเฟต, 321
- deoxyribonucleoside triphosphate, dNTP, 325, 494, 496-497
- dexoyadenosine triphosphate, dATP, 325, 487, 497, 513
- dATPαS, 497
- deoxycytosine triphosphate, dCTP, 487, 513
- deoxyguanosine triphosphate, dGTP, 325, 487
- dTTP, 325, 487, 513
- dUDP, 317-318
- dUMP, 317-319
- deoxyribonucleotide, ดีออกซีไรโบนิวคลีโอไทด์, 147, 163, 159, 311, 320
- deoxyribose, ดีออกซีไรโบส, 53, 67, 159, 308
- derivative of lipid, อนุพันธ์ของลิพิด, 79-80
- dermatitis, ผิวหนังอักเสบ, 140
- D-erythrose, 58
- desseminated intravascular clotting, DIC, 442
- desulfuration, ปฏิกริยาขจัดหมู่ซัลไฟด์, 143
- detergent, สารซักฟอก, 84, 409
- detoxification, การลดพิษของสาร, 451
- deuteroporphyrin, ดีวเทอโรพอร์ไฟริน, 446
- dextran, เดกซ์ทราน, 69, 71
- dextrin, เดกซ์ทริน, 208
- dextrorotatory, d, 18
- 2-dimensional polyacrylamide gel electrophoresis, 2D-PAGE, อิเล็กโตรโพรอสซิสสองมิติ, 118
- D-fructose, 59, 209
- D-galactose, 58, 209, 249
- D-glucitol, กลูซิทอล, 64
- D-glucuronic acid, กรดกลูคูโรนิก, 63
- D-glucose, 58, 209
- D-glucuronate, 232
- diabetes mellitus, DM, เบาหวาน, 240, 486
- DM type 1, เบาหวานชนิดที่ 1, 240
- DM type 2, เบาหวานชนิดที่ 2, 240
- diacylglycerol, DAG, ไดเอซิลกลีเซอรอล, 80, 86, 89, 241, 269, 271, 408-409, 461
- diagonal electrophoresis, 117
- dialysis, ไดออลิซิส, 115
- diarrhea, ท้องเดิน, 50, 75, 140
- diastereoisomer, ไดอะสเตอริโอไอโซเมอร์, 19, 57
- dicer, 403
- dicyclohexylcarbodiimide, DCCD
- ไดไซโคลเฮกซิลคาร์โบไดอิมิด, 204
- dideoxy chain termination DNA sequencing, 494
- dideoxyinosine, DDI, 349
- dideoxyribonucleoside triphosphate, ddNTP, 494-495
- ddATP, 495
- ddCTP, 495
- ddGTP, 495
- ddTTP, 495
- dietary fiber, โยอาหาร, 54
- diethylaminoethyl ion, 502
- digital northern analysis, 515
- digitalis, ดิจิทัลิส, 65
- digitoxin, ดิจิโทซิน, 65
- diglyceride, ไดกลีเซอไรด์, 80
- dihydrofolate reductase, 145, 317, 319
- dihydrofolate, FH<sub>2</sub>, ไดไฮโดรโฟเลต, 317-319
- dihydroorotase, 317-318, 401
- dihydroorotate dehydrogenase, 317-318
- dihydroorotic acid, DHOA, กรดไดไฮโดรโอโรติก, 317-318
- dihydrothymine, ไดไฮโดรไทมีน, 310-311
- dihydrouracil, DHU, ไดไฮโดรยูราซิล, 181, 310-311
- dihydrouridine, ไดไฮโดรยูรีดีน, 347
- dihydroxyacetone, ไดไฮดรอกซีอะซิโตน, 55, 59, 230
- dihydroxyacetone phosphate, DHAP, ไดไฮดรอกซีอะซิโตนฟอสเฟต, 66, 197, 212-214, 233, 247, 268
- 1,25-dihydroxycholecalciferol, 1,25-ไฮดรอกซีโคเลคัลซิเฟอรอล, 151, 450
- 2,4-dinitrophenol, 2,4-DNP, 2,4-ไดไนโตรฟินอล, 204
- dinitrophenylated amino acid, อนุพันธ์กรดอะมิโนไดไนโตรฟีนิล, 103
- dinucleotide, ไดนิวคลีโอไทด์, 166
- dipeptidyl-tRNA, 361-362
- diphenylamine reaction, ปฏิกริยาไดเฟนิลามีน, 159
- diphosphoglyceromutase, 431
- diphtheria toxin, พิษของเชื้อโรคคอตีบ, 366
- dipolar interaction, อันตรกิริยาโพลาร์, 11
- dipole-dipole moment, 11
- direct bilirubin, 453-454
- direct repair, การซ่อมโดยตรง, 333
- directional cloning, 484
- disaccharide, ไดแซ็กคาไรด์, 68, 208, 249
- dissymmetry, 22
- disulfide bond, พันธะไดซัลไฟด์, 9, 101, 107, 115, 364, 434
- diterpene, ไดเทอร์เพน, 93-94
- dithiothreitol, ไดไทโอเทอริทอล, 115, 498
- D-ketose, คีโอส, 59
- D-manitol, แมนนิทอล, 64
- D-mannose, แมนโนส, 56, 58, 64
- D-methylmalonyl CoA, เมทิล มาโลนิลโคเอ, 260
- DNA
- A form, 174
- B form, 174
- Z form, 174
- DNA binding domain, 392
- DNA cloning, 471
- DNA Databank of Japan, DDBJ, 509-510, 514
- DNA-dependent RNA polymerase, 338
- DNA fingerprint, ลายพิมพ์ DNA, 491, 493
- DNA glycosylase, 333
- DNA gyrase, 328
- DNA helicase, 343
- DNA library, ห้องสมุด DNA, 481
- DNA ligase, 330, 332, 334-335, 477
- DNA methyltransferase, 388-389
- DNA microarray, 471, 491, 515
- DNA primer, 330, 513, 496
- DNA probe, ตัวตรวจจับ DNA, 483

## คำราชาศัพท์

- DNA rearrangement, 386  
DNA recombinant technology, 5  
DNA repair, การซ่อมแซม DNA, 333  
DNA replicase system, 328  
DNA replication, การถ่ายแบบ DNA, 323-324, 332  
DNA sequencing, การหาลำดับเบสในสาย DNA, 471, 491, 495, 511  
DNA topoisomerase, 332  
DNA topoisomerase II, 328  
DNA unwinding element, DUE, 328  
DnaA, 328  
DnaB, 328  
DNA polymerase, 325, 329, 330, 332, 334, 338, 369, 482, 487, 494-496  
DNA polymerase  $\alpha$ , 332  
DNA polymerase  $\beta$ , 332  
DNA polymerase  $\delta$ , 332  
DNA polymerase  $\epsilon$ , 332  
DNA polymerase  $\gamma$ , 332  
DNA polymerase I, 325, 327, 330, 334  
DNA polymerase II, 326-327  
DNA polymerase III, 326-327, 330-331  
DNA polymerase III complex, 326  
DNA polymerase III holoenzyme, 326  
DNA polymerase IV, 326  
DNA polymerase V, 326  
domain, โดเมน, 112, 509  
dopa, โดพา, 281  
dopamine, โดพามีน, 105, 281  
double bond, พันธะคู่, 9  
double strand, สายคู่, 165  
D-ribose, ไรโบส, 58  
*Drosophila melanogaster*, แมลงหวี่, 505  
dry beriberi, 137  
D-sorbitol, ซอร์บิทอล, 64, 67  
D-threose, 58  
Duchenne muscular dystrophy, DMD, โรคดูเชน, 371, 504-505  
duodenum, ลำไส้ส่วนต้น, 279  
dwarfism, โรคแคระ, 484  
D-xylitol, ซิลิทอล, 64  
D-xylose, ซิโลส, 55, 64  
dynamic equilibrium, สมดุลพลวัต, 191  
dystrophin, ดีสโทรฟิน, 371
- E**  
e-chain, สายเอพพิลอน, 426  
eclipsed, 14  
Edman degradation, 500-501  
effector, ตัวแปลง, 122  
elastase, 443  
electrolyte, อิเล็กโทรไลต์, 420  
electromotive force, emf, แรงขับเคลื่อนทางไฟฟ้า, 196  
electron acceptor, สารประกอบที่สามารถให้คู่อิเล็กตรอน, 38  
electron donor, สารประกอบที่สามารถรับคู่อิเล็กตรอน, 38  
electron transport chain, ETS, กระบวนการขนส่งอิเล็กตรอน, 24, 139, 200, 203, 227, 259  
electrophoresis, อิเล็กโทรโฟรีซิส หรือ การแยกด้วยกระแสไฟฟ้า, 113, 160, 434, 471, 491  
electroporation, 480  
electrostatic interaction, อันตรกิริยาไฟฟ้าสถิตย์, 10, 66  
element, ธาตุ, 28  
    principle element, ธาตุหลัก, 28  
    trace element, ธาตุรอง, 28-29  
elinin, อิลินิน, 425  
Elk-1, 465  
ELL, 344  
elongation factor, EF, แฟกเตอร์เพิ่มความยาว, 344, 383  
    EF-G, 362, 383  
    EF-Ts, Ts, 361  
    EF-Tu, Tu, 361, 383  
Embden Mayerhof pathway, 211  
embryonic cell, เซลล์ของตัวอ่อน, 332  
embryonic or prenatal hemopoiesis, การสร้างเลือดของทารกในครรภ์, 423  
emphysema, 486  
emulsifier, ตัวที่ทำให้เกิดอิมัลชัน, 84, 252  
emulsion, อิมัลชัน, 252  
enalapril, อีนาลาพริล, 130  
enantiomer, อีแนนทีโอเมอร์, 17, 19, 57  
encephalopathy, ความผิดปกติของสมอง, 289  
endergonic reaction, การเติมพลังงาน, 194  
endocrine, 458  
endocytosis, เอนโดไซโทซิส, 75, 408, 417  
endonuclease, 334, 345, 347  
endoplasmic reticulum, ER, เอนโดพลาสมิกเรติคูลัม, 36, 235, 363-364, 367-368, 370  
    rough endoplasmic reticulum, RER, 356  
    smooth endoplasmic reticulum, SER, 451  
endosome, เอนโดโซม, 417  
endothelium, เซลล์บุชั้นในของหลอดเลือด, 423  
endotoxin, สารพิษ, 412  
energy storage, แหล่งสะสมพลังงาน, 78  
enhancer, ตัวเพิ่มประสิทธิภาพ, 390, 396  
enolase, 215  
enoyl CoA isomerase, 260  
enoyl-ACP reductase, 265  
enteropeptidase, 279  
entropy, S, เอนโทรปี, 192  
enzyme, เอนไซม์, 120  
    enzyme activity, การทำงานของเอนไซม์, 127  
    enzyme cascade, 459  
    enzyme commission, 120  
    enzyme unit, 127  
    enzyme-(aminoacyl-AMP) complex, 357  
    enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA, 5  
    enzyme-substrate complex, ES-complex, เอนไซม์ซับสเตรดคอมเพล็กซ์, 123, 125  
eosinophil, อีโอซิโนฟิล, 422, 432  
epidermal growth factor receptor, EGF-R, 464  
epidermal growth factor, EGF, 463, 486  
epigenetic regulation, 389  
epimer, อีพิเมอร์, 21, 58  
epimerase, 58, 62

epimerization, ปฏิกิริยาการเปลี่ยนอิพิเมอร์, 62, 229  
 epinephrine, เอพิเนฟริน, 22, 237, 245, 269, 436, 459, 461-462  
 equivalent point, จุดสมมูล, 46  
 ergocalciferol, vitamin D<sub>2</sub>, เออโกแคลซิเฟอรอล, 151  
 ERK, 465  
 erythropoietic protoporphyrin, 451  
 erythrocyte, เม็ดเลือดแดง, 421, 424-425  
 erythromycin, อิริโทรมัยซิน, 365  
 erythropoietin, อิริโทรพอยอีทิน, 422, 486  
 erythrose, อิริโทรส, 55  
 erythrose-4-phosphate, อิริโทรส-4-ฟอสเฟต, 230  
 erythrulose, อิริทรูโลส, 55  
*Escherichia coli*, 505  
 essential amino acid, กรดอะมิโนจำเป็น, 101  
 essential fatty acid, กรดไขมันจำเป็น, 81, 266, 290  
 essential fructouria, 248  
 ester bond, พันธะเอสเทอร์, 163  
 estrogen, เอสโตรเจน, 393, 468  
 ethanol, เอทานอล, 196, 218, 220, 239  
 ethanolamine, เอทานอลามีน, 89, 270-271  
 ethanolamine kinase, 271  
 ethidium bromide, EtBr, เอทีเดียมโบรไมด์, 489, 492  
 ethylene glycol, เอทีลีนไกลคอล, 51  
 etioporphyrin, เอทีโอพอร์ไฟริน, 446  
 euchromatin, ยูโครมาติน, 390  
 eukaryote, ยูแคริโอต, 33  
 European Bioinformatics Institute, 516  
 European Molecular Biology Laboratory Data Library, EMBL, 118, 509-510, 514  
 excision repair, การซ่อมโดยการตัดออก, 333  
 excision-repair activity, 326  
 exergonic reaction, การปลดปล่อยพลังงาน, 194  
 exocrine gland, ต่อมไร้ท่อ, 279  
 exocytosis, เอกไซโทซิส, 408  
 exon, เอกซอน, 345, 385, 482  
 exonuclease activity, 326  
     3' → 5' exonuclease (proof reading), 332  
     5' → 3' exonuclease, 334, 490  
 extrachromosomal DNA, 476  
 extramedullary hemopoiesis, การสร้างเลือดนอกไขกระดูก, 423-424  
 extrinsic pathway, วิถีร่วม, 438

**F**

facilitated diffusion, การแพร่แบบอาศัยพาหะ, 209, 415, 416  
 FADH<sub>2</sub>, 189, 195, 200, 203, 223, 224, 259, 260  
 family, แฟมิลี, 113  
 FASTA, 514  
 FASTA format, 511  
 fasting hypoglycemia, 246  
 fasting state, ภาวะอดอาหาร, 298-299  
 fat, ไขมัน, 86  
 fatty acid, กรดไขมัน, 78-80, 190, 225, 228, 236, 253-254, 268-269, 297, 300, 302-303  
     fatty acid metabolism, เมแทบอลิซึมของกรดไขมัน, 256  
     fatty acid synthase complex, 33, 264-265  
     fatty acid synthesis, การสังเคราะห์กรดไขมัน, 263

    fatty acyl carnitine, o-acyl carnitine, แฟตตีเอซิลคาร์นิทีน, 257-258  
     fatty acyl CoA, แฟตตีเอซิลโคเอ, 225, 256-258, 267-268, 272  
 fed state, ภาวะขณะกินหรือกำลังมีการดูดซึมอาหาร, 299  
 feeding-fasting cycle, การได้รับและอดอาหาร, 299  
 fermentation, การหมัก, 3  
 ferritin, เฟอร์ริทิน, 454  
 ferrochelatase, 451  
 Fe-S, 202  
 Feulgen stain, การย้อมสีแบบของฟอยล์เกน, 159  
 fibrin, ไฟบริน, 421, 437, 442  
     fibrin clot, สลิ่มเลือด, 437  
     fibrin degradation product, FDP, 442  
     fibrin monomer, ไฟบรินโมโนเมอร์, 440  
     fibrin polymer, พอลิเมอร์ของไฟบริน, 440  
     fibrin split product, FSD, 442  
 fibrinogen, ไฟบริโนเจน, 114, 155, 421, 433, 437, 440  
 fibrinolysis, การละลายสลิ่มเลือด, 442  
 fibronopeptide B, ไฟบริโนเปปไทด์ B, 440  
 fibroblast growth factor receptor, FGF-R, 464  
 fibroblast growth factor, FGF, 463, 486  
 fibroin, ไฟโบรอิน, 109-110, 114  
 fibronopeptide A, ไฟบริโนเปปไทด์ A, 440  
 fibrous protein, โปรตีนเส้นใย, 107, 110, 114  
 Fischer projection, ฟิชเชอร์โปรเจกชัน, 14, 56, 60-61  
 fish oil, น้ำมันปลา, 83  
 flavin, ฟลาวิน, 138  
 flavin adenine dinucleotide, FAD, ฟลาวินอะดีนีนไดนิวคลีโอไทด์, 138-139, 165, 195, 197, 221, 224, 258-259, 309  
 flavin mononucleotide, FMN, ฟลาวินมอนोनิวคลีโอไทด์, 138-139, 195, 201  
 flavoprotein, ฟลาโวโปรตีน, 139  
 flavoprotein dehydrogenase, 261  
 flip-flop, 413  
 flippase, 413  
 floppase, 413  
 fluid mosaic model, 406-407, 413, 418  
 fluorescence, ปฏิกิริยาเรืองแสง, 483  
 Fluorescence Resonance Energy Transfer, FRET, 490  
 fluorescent dye, สีฟลูออเรสเซนต์, 489  
 fluoride, F<sup>-</sup>, ฟลูออไรด์, 215, 443  
 1-fluoro-2,4-dinitrobenzene, FDNB, 103  
 fluorophore, 490  
 fluorouracil, 5-FU, ฟลูออโรยูเรซิล, 319  
 fMet, 361, 363, 366  
 fMet-tRNA<sup>fMet</sup>, 358-359, 361, 365  
 FMN, 165  
 FMNH<sub>2</sub>, 195  
 folacin, โฟเลซิน, 144-145  
 folate reductase, 145  
 folic acid, กรดโฟลิก, 136, 144-145  
 Forbe's disease, 246  
 forensic medicine, นิติเวชวิทยา, 494  
 formimino grup, หมู่ฟอร์มิมิโน, 145  
 formyl group, หมู่ฟอร์มิล, 145  
 formylation, การเติมหมู่ฟอร์มิล, 358  
 fragment D, 442

## ตำราชีวเคมี

fragment E, 442  
fragment X, 442  
fragment Y, 442  
frameshift, 354  
free or actual acidity, กรดอิสระ, 41-42  
free radicals, อนุมูลอิสระ, 255  
free water, น้ำอิสระ, 31  
fructokinase, 247-248  
fructosan, ฟรักโทแซน, 71  
fructose, ฟรักโทส, 55-56, 239-240, 247-248  
fructose bisphosphatase-1, FBPase1, 238  
fructose-1,6-bisphosphatase, 233-235  
fructose-1,6-bisphosphate, ฟรักโทส-1,5-บิสฟอสเฟต, 212-213, 216, 233-234, 237  
fructose-1-phosphate, 216-217, 247  
fructose-2,6-bisphosphate, F-2,6-BP, ฟรักโทส-2,6-บิสฟอสเฟต, 217, 235, 237-238  
fructose-6-phosphate, F6P, ฟรักโทส-6-ฟอสเฟต, 122, 212-213, 216-217, 229-230, 233-234, 237-238, 247, 249  
fumarase, 224  
fumarate, ฟูมาเรต, 223, 236, 282  
fumarate hydratase, 224  
fumaric acid, กรดฟูมาริก, 314  
functional group, หมู่ฟังก์ชัน, 13  
furan, ฟูแรน, 64  
furanose ring, วงแหวนฟูแรโนส, 64  
futile cycle, วัฏจักรที่ไร้ประโยชน์, 237

## G

G protein-coupled receptor, ตัวรับที่ทำงานร่วมกับจีโปรตีน, 460-461, 469  
Gal transferase, 425  
galactitol, กานแลกทิทอล, 248  
galactocerebroside, กานแลกโทเซเวโรไซด์, 91  
galactokinase, 248  
galactosamine, กานแลกโทซามีน, 67  
galactose, กานแลกโทส, 56, 75, 91, 247, 248, 364  
galactose-1-phosphate uridyl transferase, 248-249  
galactose-1-phosphate, Gal-1-P, กานแลกโทส-1-ฟอสเฟต, 248-249  
galactosemia, กานแลกโทสในเลือดสูง, 56, 248-249  
galactositol, กานแลกโทซิทอล, 67  
galactosyl transferase, 250  
gall bladder, ถุงน้ำดี, 252  
GalNAc transferase, 425  
ganglioside, แองกลิโอไซด์, 75, 91, 407  
gas gangrene, แก๊สแกงกรีน, 415  
gastric gland, 278  
gastric juice, น้ำย่อยจากกระเพาะ, 278  
gastric lipase, 252  
gastrin, 278  
gated ion channel, ตัวรับที่ทำหน้าที่เป็นประตูเปิดสำหรับไอออน, 468  
 $\gamma$ -carboxylglutamate, GABA, แกมมา-คาร์บอกซิลูตามีน, 105  
 $\gamma$ -chain, สายแกมมา, 426  
GDP, 461, 464  
gel electrophoresis, 494  
gel filtration column, 502  
GenBank, 509-510, 514, 516

gene, ยีน, 6  
gene amplification, การเพิ่มจำนวนยีน, 385  
gene dosage, ปริมาณยีน, 385  
gene expression, การแสดงออกของยีน, 372  
Gene Expression Atlas, 517  
gene silencing, การระงับการแสดงออกของยีน, 402  
gene therapy, ยีนบำบัด, 504  
genetic code, รหัสพันธุกรรม, 98, 352  
genetic counseling, การให้คำปรึกษาทางพันธุศาสตร์, 504  
genetic engineering, พันธุวิศวกรรม, 5  
Genetic Sequence Data Bank, GenBank, 118  
genome, จีโนม, 333  
genome project, โครงการจีโนม, 509  
genomic imprinting, 388  
genomic library, ห้องสมุดจีโนม, 481  
genomics, 6  
genome-wide array, 517  
geometrical isomer, ไอโซเมอร์เชิงเรขาคณิต, 16  
geraniol, เจอราโนล, 93  
germ cell, เซลล์สืบพันธุ์, 178  
germ line cell, เซลล์ต้นกำเนิดของเซลล์สืบพันธุ์, 332  
 $\gamma$ -globin, แกมมาโกลบิน, 398  
 $\gamma$ -globulin, แกมมาโกลบูลิน, 433  
Gibb's free energy, พลังงานอิสระของกิบส์, 192  
gliadin, โกลอะดีน, 280  
globin, โกลบิน, 402, 426-427  
globoside, โกลโบไซด์, 91  
globular protein, โปรตีนทรงกลม, 112, 114  
globulin, โกลบูลิน, 432-433  
glossitis, ลิ้นอักเสบ, 139  
glucagon, กลูคาگون, 114, 237, 244-245, 269, 461  
glucan, กลูแคน, 70  
glucocorticoid, กลูโคคอร์ติคอยด์, 393  
glucocorticoid response elements, 399  
glucogenic amino acid, 236, 284, 301  
glucokinase, 217, 223, 240, 242  
gluconeogenesis, วัฏจักรโคโคโรโลจีนีส, 207, 233, 235, 237-239, 246, 262, 280, 298-303  
gluconic acid, กรดกลูโคนิก, 67  
gluconolactone oxidase, 232  
glucopyranose, 60  
glucosamine, กลูโคซามีน, 67  
glucosan, กลูโคแซน, 70  
glucose, กลูโคส, 53, 55-56, 190, 207, 211-212, 216, 226, 232-233, 235-236, 239-242, 244, 247, 297, 364, 466-467  
glucose-1-phosphate, G-1-P, 242-244, 248  
glucose-6-phosphatase, 233, 235, 244-246, 298  
glucose-6-phosphate dehydrogenase, G6PD, 229-231, 432, 456  
glucose-6-phosphate, G-6-P, กลูโคส-6-ฟอสเฟต, 53, 67, 212, 229-230, 233, 235, 242, 244-246  
glucose-alanine cycle, วัฏจักรกลูโคส-อะลานีน, 280, 286, 298, 300-301  
 $\alpha$ -1,6-glucosidase, 208, 243-244  
glucuronic acid, กรดกลูคูโรนิก, 54, 67, 232  
glucuronide, กลูคูโรนัต, 453  
glucuronyl, กลูคูโรนัล, 232  
glucose transporters, GLUTs, 209

- GLUT1, 210, 466
- GLUT2, 210, 466
- GLUT3, 210
- GLUT4, 210, 466
- GLUT5, 209
- glucose transporter proteins, 210, 466
- glutamate, กลูตาเมต, 236, 281, 285-286, 290
- glutamate dehydrogenase, 282, 285-287, 290
- glutamic acid, กลูตามิก, 100, 184
- glutamine, กลูตามีน, 100, 236, 285, 290, 312-314, 319
- glutamine synthetase, 285, 290
- glutathione, กลูตาไทโอน, 107, 231, 425
  - oxidized glutathione, GSSG, กลูตาไทโอนรูปออกซิไดส์, 432
  - reduced glutathione, GSH, กลูตาไทโอนรูปรีดิวซ์, 231, 432
- glutathione peroxidase, 105
- glutathione reductase, 432
- glycan, โกลแคน, 69
- glycated hemoglobin, 241
- glyceraldehyde, กลีเซอรอลดีไฮด์, 20, 54-55
  - glyceraldehyde-3-phosphate, กลีเซอรอลดีไฮด์-3-ฟอสเฟต, 66, 211, 213, 214, 228-230, 233, 235-236, 247, 254
  - glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase, 212, 214, 228, 268
- glycerol, กลีเซอรอล, 80, 86, 190, 233, 235-236, 253-254, 262, 268, 270, 302, 303
  - glycerol-3-phosphate acyl transferase, 270
  - glycerol kinase, 268, 270
  - glycerol phosphate shuttle, 216, 227
  - glycerol phosphatide, กลีเซอรอลฟอสฟาไทด์, 89
  - glycerol-3-phosphate, กลีเซอรอล-3-ฟอสเฟต, 197, 212, 268-270
- glycerophosphate shuttle, 197
- glycerophospholipid, กลีเซโรฟอสโฟลิพิด, 89
- glycine, โกลซีน, 99, 236, 290, 292, 449
- glycine synthase, 293
- glycobiology, 75
- glycocalyx, โกลโคคาลิกซ์, 73, 411
- glycogen, โกลโคเจน, 53, 69-70, 207, 241, 243-245, 248, 297, 300, 302
  - glycogen phosphorylase, 143, 243-245
  - glycogen primer, 242
  - glycogen storage disease, โรคที่มีการสะสมโกลโคเจนผิดปกติ, 245
  - glycogen storage disease type I, 245
- glycogen synthase, 242-244
  - glycogen synthase a, 244
  - glycogen synthase a, 245
  - glycogen synthase b, 244
  - glycogen synthase b, 245
  - glycogen synthase D, 245
  - glycogen synthase I, 245
  - glycogen synthase kinase-3, GSK-3, 466
- glycogenesis, การสังเคราะห์โกลโคเจน, 207, 245, 280
- glycogenin, โกลโคเจนนิน, 242-243
- glycogenolysis, การสลายโกลโคเจน, 207, 243, 302
- glycolipid, โกลโคลิพิด, 54, 66, 75, 79, 89, 406, 409, 412
- glycolysis, โกลโคไลซิส, 207, 211, 229, 231-232, 238, 239, 242, 247-249, 254, 268, 270, 280, 292, 301, 425, 433
  - glycolytic pathway, วิถีโกลโคไลซิส, 67
- glycophorin, 410
- glycophospholipid linked protein, 410
- glycoprotein, โกลโคโปรตีน, 54, 73, 98, 144, 249, 363, 406, 412, 433
  - glycosaminoglycan, GAG, โกลโคสะมีโนไกลแคน, 72, 232
  - glycoside, โกลโคไซด์, 65, 162
  - glycoside formation, การเกิดโกลโคไซด์, 65
  - glycosidic bond, พันธะโกลโคไซด์, 9, 54, 65, 207, 334
  - glycosphingolipid, โกลโคสฟิงโกลิพิด, 91-92, 425
  - glycosylation, การเติมโมเลกุลของคาร์โบไฮเดรต, 363, 479
  - glycosylphosphatidylinositol-linked protein, GPI-linked protein, โปรตีนที่จับกับหมู่น้ำตาลบนลิพิด, 409
  - glycosyltransferase, 364
  - glyoxylic acid, กรดไกลออกซาลิก, 310
- GM<sub>1</sub> ganglioside receptor, 412
- GM-CSF, 423
- Golgi complex, กอลจิคอมเพล็กซ์, 36, 363, 368
- Golgi apparatus, กอลจีโอพพาราตัส
- gout, โรคเก๊าท์, 139, 310
- G-protein, 463
  - G-protein coupling, 412
  - G-protein coupling receptor, 412
- grammicidin S, แกรมมิซิน เอส, 107
- granulocyte, แกรนูโลไซต์, 422-423
- granulocyte colony stimulating factor, 486
- Greek key motif, 111
- grizzly bear, หมิ่ใหญ่ขั้วโลก, 262
- ground substance, ส่วนประกอบพื้นฐาน, 72
- growth hormone, โกรทฮอร์โมน, 269-270
- growth factor, 463
  - growth factor receptor-bound protein2, Grb2, 464
- GTP, 464, 461-462, 467
- GTPase, 462
- guanase, 309
- guanidinium ion, กัวนิดิเนียมไอออน, 115
- guanine alkyltransferase, 335
- guanine diaminase, 309
- guanine ribonucleotide, กัวนีนไรโบนิวคลีโอไทด์, 315
- guanine, G, เบสกัวนีน, 159, 162, 308, 309, 315-316, 321
- guanosine, กัวโนซีน, 162, 164
  - guanosine monophosphate, GMP, กัวโนซีนมอโนฟอสเฟต, 312, 314-316
  - guanosine nucleotide-binding protein, GTP-binding protein, 461
  - guanosine triphosphate, GTP, 223-224, 226-227, 233, 314-315, 338, 359, 361
- guanylate synthetase, 314
- guanylic acid, 164
- guanylin, 457
- guanylin receptor, 457
- guanylyl cyclase, 467
- Guillain-Barré syndrome, 408
- gum, กัม, 76
- gustatory receptor, ตัวรับรส, 461

H

- H substance, 425-426  
H<sup>+</sup>-APTase, 416  
hairpin loop, 378  
half reaction, ครึ่งปฏิกิริยา, 196  
halogen, แฮโลเจน, 85  
haptoglobin, แฮพโทโกลบิน, 435  
Harworth projection, 60-61  
Haworth projection, วงแหวนแบบฮาเวิร์ท, 21  
heart, หัวใจ, 298  
heart attack, 486  
heat shock elements, 399  
helical bundle, 111  
helicase, 328, 330, 332, 342  
helix-loop-helix, 392, 395  
helix-turn-helix, HTH, 392  
hematocrit, ค่าเฮมาโทคริต, 443  
hematopoietic growth factor, HGF, 422-423  
hematoporphyrin, เฮมาโทพอร์ไฟริน, 446  
heme, ฮีม, 201, 226, 281, 401-402, 426, 430, 445, 448-450, 453-454, 456  
heme oxygenase, 453-454  
hemiacetal, เฮมิอะเซทาล, 59  
hemicellulose, เฮมิเซลลูโลส, 76  
hemiketal, เฮมิคีทาล, 59  
hemocuprein, เฮโมคิวเพอริน, 425  
hemoglobin, Hb, เฮโมโกลบิน, 113-114, 141, 281, 420, 426-430, 445, 447, 450, 453-454  
    hemoglobin A, Hb A, 427  
    hemoglobin A<sub>2</sub>, Hb A<sub>2</sub>, 427-428  
    hemoglobin Bart's, 428  
    hemoglobin constant spring, 428  
    hemoglobin E, Hb E, 427  
    hemoglobin F, Hb F, 427-428, 430  
    hemoglobin gower type II, 427  
    hemoglobin H, Hb H, 428  
    hemoglobin Portland, 427  
    hemoglobin S, Hb S, 427  
hemolytic anemia, การแตกของเม็ดเลือดแดง, 218, 231, 452  
hemolytic jaundice, 455-456  
hemopexin, เฮโมเพกซิน, 435  
hemophilia A, 486, 505  
hemopoiesis, การสร้างเลือด, 422  
hemopoietic cell, เฮโมพอยอิติก, 424  
hemorrhage, ภาวะเลือดออก, 421  
hemostasis, กระบวนการห้ามเลือด, 433, 435-436  
Henderson-Hasselbalch equation, 45, 46  
henoglobinopathy, เฮโมโกลบินผิดปกติ, 427  
hepahelical receptor, 462  
heparin, เฮพาริน, 437, 443  
heparin cofactor I, 442  
hepatic failure, ภาวะตับวาย, 289  
hepatic jaundice, ภาวะดีซ่านที่เกิดจากตับ, 455-456  
hepatic period, 423  
hepatitis B virus, 484  
hepatocellular jaundice, ภาวะดีซ่านที่เกิดจากพยาธิสภาพที่ตับ, 455-456  
hepatocyte, เซลล์ตับ, 459  
heptose, เฮปโทส, 55  
hereditary coproporphyria, 451  
hereditary spherocytosis, 425  
heterochromatin, เฮเทอโรโครมาติน, 390  
heterogeneous nuclear RNA, hnRNA, RNA วิิวพันธ์ในนิวเคลียส, 182, 345-346  
heteropolysaccharide, เฮเทอโรพอลิแซ็กคาไรด์, 54, 72  
heterotrophic cell, สัตว์ชั้นสูงและแบคทีเรียชนิดที่สังเคราะห์แสงไม่ได้, 192  
hexokinase, 121, 212-213, 216, 233, 240, 242, 247  
hexose, เฮกโซส, 55  
hexose monophosphate shunt, HMS, วิถีเฮกโซสมอนอโฟสเฟตชัณฑ์, 231  
hexose-6-phosphate, เฮกโซส-6-ฟอสเฟต, 216  
high density lipoprotein, HDL, ไลโฟโปรตีนชนิดความหนาแน่นสูง, 93, 255, 407  
high energy bond, พันธะที่มีพลังงานสูง, 198  
high energy compound, สารประกอบพลังงานสูง, 164, 198, 214  
high energy phosphate compound, สารประกอบฟอสเฟตที่มีพลังงานสูง, 214  
high mannose type, 73  
high performance liquid chromatography, HPLC, โครมาโทกราฟีสมรรถนะสูง, 500, 502  
high throughput, 6, 515  
hippuric acid, กรดฮิปปูริก, 289  
histamine, ฮิสตามีน, 105  
histidine, ฮิสทีดีน, 101, 145, 184, 236, 290  
histone, ฮิสโตน, 35, 114, 181, 184, 331, 369, 391, 395  
histone acetyltransferase, 391  
histone deacetylase, 392  
HIV, 349  
HMG CoA reductase, 130  
HML $\alpha$ , 386  
HMR $\alpha$ , 386  
holoenzyme, ฮอโลเอนไซม์, 121, 134, 339-340  
homeostasis, ภาวะธำรงดุล, 191, 304  
homocysteine, โฮโมซิสเทอีน, 292  
homogentisate, โฮโมเจนทิสเสต, 283  
homogentisate dioxygenase, 283  
homophilia B, 486, 505  
homopolysaccharide, โฮโมพอลิแซ็กคาไรด์, 54  
hormone responsive element, HRE, 468  
hormone sensitive lipase, 270  
housekeeping gene, 372  
Human Genome Database, GDB, 509  
human genome project, โครงการจีโนมมนุษย์, 6, 118, 463, 479, 505  
Human U95A, 517  
Huntington's disease, โรดฮันติงตัน, 371  
hydrate of carbon, 53  
hydration, ปฏิกิริยาการเติมน้ำ, 258  
hydrazine, ไฮดราซีน, 115  
hybridization, ไฮบริไดเซชัน, 170, 471, 478, 491  
hydrocarbon, สารประกอบไฮโดรคาร์บอน, 12  
hydrochloric acid, HCl, กรดไฮโดรคลอริก, 39, 42  
hydrocortisone, ไฮโดรคอร์ติโซน, 150  
hydrofluoric acid, HF, กรดไฮโดรฟลูออริก, 39, 117  
hydrogen bond, H-bond, พันธะไฮโดรเจน, 31, 109-110, 114

hydrogenation, การเติมไฮโดรเจน, 85  
hydrogenperoxide, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, 432  
hydrolase, 120, 368  
hydrophilic part, ส่วนที่ชอบน้ำ, 80  
hydrophobic interaction, อันตรกิริยาไฮโดรโฟบิก, 11, 114  
hydrophobic part, ส่วนที่ไม่ชอบน้ำ, 80  
hydrophobicity, ไม่ชอบน้ำ, 503  
3-hydroxybutyrate, 3-ไฮดรอกซีบิวทีเรต, 267-268, 284  
25-hydroxycholecalciferol, 25-ไฮดรอกซีโคลิแคลซิเฟอรอล, 151  
hydroxylation, การเติมหมู่ไฮดรอกซิล, 365  
5-hydroxylysine, 5-ไฮดรอกซีไลซีน, 105  
hydroxylysine, ไฮดรอกซีไลซีน, 148, 365  
5-hydroxymethyl cytosine, 5-ไฮดรอกซีเมทิลไซโทซีน, 159  
β-hydroxy-β-methylglutaryl CoA, HMG CoA, 3-ไฮดรอกซี-3-เมทิลกลูทาริลโคเอ, 272-273  
hydroxymethyl keto, ไฮดรอกซีเมทิลคีโต, 230  
hydroxymethylbilane, ไฮดรอกซีเมทิลไบเลน, 449  
hydroxymethylglutaryl CoA, HMG CoA, ไฮดรอกซีเมทิลกลูทาริลโคเอ, 130  
hydroxyproline, ไฮดรอกซีโพรลีน, 105, 148, 365  
hyperammonemia, ภาวะเลือดมีแอมโมเนียมาก, 289  
hyperchromism, ไฮเพอร์โครมิซึม, 172-173  
hyperfibrinolysis, ภาวะที่มีการละลายของลิ่มเลือดเพิ่มขึ้น, 442  
hyperglycemia, น้ำตาลในเลือดสูง, 56  
hyperlipidemia, ภาวะไขมันในเลือดสูง, 246  
hypermethylation, การเติมหมู่เมทิลที่มากเกินไป, 388  
hyperuricemia, ภาวะกรดยูริกในเลือดสูง, 246, 310  
hypervitaminosis, ภาวะเป็นพิษของวิตามิน, 151  
    hypervitaminosis A, ภาวะเป็นพิษของวิตามินเอ, 151  
    hypervitaminosis D, ภาวะเป็นพิษของวิตามินดี, 153  
    hypervitaminosis E, ภาวะเป็นพิษของวิตามินอี, 154  
hypochromic microcytic anemia, เม็ดเลือดแดงดัดสีจางและมีขนาดเล็ก, 451  
hypochromism, ไฮโปโครมิซึม, 172-173  
hypoglycemia, กลูโคสในเลือดต่ำ, 239, 246, 249  
hypoxanthine, เบสไฮโปแซนทีน, 159, 163, 309, 315-316  
hypoxanthine-guanine phosphoribosyl transferase, HGPRT, 315-316

**I**

i<sub>m</sub>mRNA, 375  
ibuprofen, อีบูโพรเฟน, 22, 96  
icosanoid, อีโคซานอยด์, 93, 95  
idomethacin, 96  
ileum, อีเลียม, 146  
immunoglobulin, อิมมูโนโกลบูลิน, 75, 386, 434  
immunoprotection, 432  
IMP dehydrogenase, 314-315  
impaired glucose tolerance, IGT, 241  
indirect bilirubin, 453  
inducible enzyme, 372  
inducible promoter, โพรโมเตอร์ซึ่งถูกเหนี่ยวนำได้, 484  
initial velocity, v, ความเร็วเริ่มต้น, 124  
initiation codon, สัญญาณเริ่มต้น, 353  
30S initiation complex, 359  
70S initiation complex, 359, 366  
initiation factor, IF, แฟกเตอร์เริ่มต้น, 359, 400  
    IF-1, 359

    IF-2, 359  
    IF-3, 359  
inosine, อีโนซีน, 162, 163, 164, 309, 355  
inosine monophosphate, IMP, อีโนซีนมอนอโฟสเฟต, 312-316  
inosinic acid, กรดอีโนซินิก, 164, 313  
inositol, อีโนซิทอล, 270  
inositol 1,4,5 triphosphate, IP<sub>3</sub>, 89, 461  
insulin, อินซูลิน, 108, 114, 237, 240, 264, 270, 304, 363, 369, 465-467, 484-486  
insulin receptor substrate-1, IRS-1, 464-465  
insulin receptor, INS-R, ตัวรับอินซูลิน, 464  
insulin resistance, ภาวะดื้ออินซูลิน, 240  
integral protein, โปรตีนที่แทรกตัวอยู่ในชั้นของเยื่อหุ้ม, 406  
integration of metabolism, เมแทบอลิซึมผสมผสาน, 296, 299  
integrin, อินทีกริน, 468  
interferon, อินเตอร์เฟอรอน, 5, 484, 486  
    interferon-α, อินเตอร์เฟอรอน-α, 486  
    interferon-β, อินเตอร์เฟอรอน-β, 486  
    interferon-λ, อินเตอร์เฟอรอน-λ, 486  
interleukin, อินเตอร์ลิวคิน, 486  
    interleukin 3, IL-3, อินเตอร์ลิวคิน 3, 423  
intermediate, สารอินเทอร์มีเดียต, 3, 29, 32, 188, 296  
intermembrane space, ช่องว่างระหว่างผนังเยื่อหุ้มชั้นนอกและชั้นใน, 200  
International Union of Biochemistry and Molecular Biology, IUBMB, สมาคมนานาชาติชีวเคมีและชีววิทยาโมเลกุล, 120  
International unit of Pure and Applied Chemistry, IUPAC, 81  
interphase, อินเตอร์เฟส, 183  
interstitial tissue fluid, ช่องว่างระหว่างเซลล์, 434  
intervening sequence, 345  
intrinsic pathway, วิถีจากภายใน, 438  
intrinsic protein, 146, 147  
intracellular fluid, ของเหลวที่อยู่ในเซลล์, 31  
intron, อินทรอน, 345, 385, 482  
inulin, อินูลิน, 56, 69, 71  
invertase, 68, 208  
iodine number, ค่าไอโอดีน, 88  
ion exchange column, 502  
ion-exchange chromatography, โครมาโทกราฟีแบบแลกเปลี่ยนไอออน, 160  
ionic bond, พันธะไอออนิก, 10, 114  
isoagglutinin, ไอโซแอกลูตินิน, 425  
isalloxazine, วงแหวนไอโซอัลลอกซาซีน, 138  
isocitrate, ไอโซซิเทรต, 222, 225  
isocitrate dehydrogenase, 223, 225  
isoelectric point, pI, จุด pI, 102, 499  
isoleucine, ไอโซลิวซีน, 99, 236, 290  
isomaltose, ไอโซมอลโทส, 207  
isomer, ไอโซเมอร์, 15, 446  
isomerase, 62, 120  
isomerism, ไอโซเมอร์วิซึม, 15  
isomerization, การเปลี่ยนไอโซเมอร์, 159  
isoprene, ไอโซพรีน, 148  
isoprenoid, ไอโซพรีนอยด์, 203  
isoschizomer, 473  
isotope, ไอโซโทป, 5, 8

## ตำราชีวเคมี

### J

- jaundice, ภาวะดีซ่าน, 455-456
- jelly roll, 111

### K

- kallekrein, แคลสเตรอิน, 438, 443
- KEGG, 510
- Kelvin, "K, เคลวิน, 193
- keratin, เคอราทิน, 107, 114
- keratan sulfate, เคราแทนซัลเฟต, 72
- keratinization, 150
- keto acidosis, ภาวะที่มีคีโตนบอดีในเลือดสูง, 268
- keto tautomer, คีโตนโทเมอร์, 160
- keto-enol, คีโตน-อินฮอล, 159
- ketogenesis, การสังเคราะห์คีโตนบอดี, 299, 302
- ketogenic amino acid, 284
- ketoheptose, คีโตนเฮกซอส, 54
- ketone, คีโตน, 53
- ketone bodies, คีโตนบอดี, 51, 252, 262, 267, 270, 284, 297, 302-303, 421
- 3-keto-6-phosphogluconate, 3-คีโตน-6-ฟอสโฟกลูโคนेट, 229
- ketose, คีโทส, 54, 230
- ketosis, ภาวะที่มีคีโตนบอดีในเลือดสูง, 240, 268
- kinase, 343
- kinase cascade, 465
- kininogen, ไคนินเจน, 438
- Klenow fragment, 326
- Krebs cycle, วัฏจักรเครบส์, 4, 32, 35, 137, 207, 222, 224-225, 227, 234, 259-260, 267-268, 280, 287, 304, 311, 432

### L

- lac mRNA, 375
- lac repressor, 376, 392
- lactalbumin, แลกทอัลบูมิน, 250
- lactase, 208, 209
- lactate, แลกเตต, 218-219, 233, 246, 298, 300, 431
- lactate dehydrogenase, LDH, 219-220, 235, 239, 434
- lactic acid, กรดแลกติก, 39, 188, 421
- lactic acid cycle, วัฏจักรกรดแลกติก, 235
- lactic acid fermentation, 219
- lactic acidosis, ภาวะกรดเกินจากแลกเตต, 219, 246
- lactose, แลกโทส, 56, 68, 208, 249-250
  - lactose intolerance, 209
  - lactose operon, lac operon, 374-377, 383, 392
  - lactose permease, 416
  - lactose synthase, 249-250
- lagging strand, 326, 328-332
- lanolin, ลาโนลิน, 88
- lanosterol stearate, ลาโนสเตอรอลสเตียเรต, 88
- lauric acid, กรดลอริก, 82
- lavastatin, ลาวาสเททิน, 132
- law of Thermodynamics, กฎอุณหพลศาสตร์, 192
- L- $\beta$ -hydroxyacyl CoA, 258-259
- L- $\beta$ -hydroxyacyl CoA dehydrogenase, 258-259
- lead, ตะกั่ว, 449
- leader peptide, 378
- leader region, 378, 380
- leading strand, 326, 328-331
- lecithin, 89
- lengthened DNA, 325
- lengthened RNA, 338
- lentivirus, 480
- leucine, ลิวซีน, 99, 290
  - leucine transaminase, 281
  - leucine zipper, 392, 394-395
  - leucine zipper motif, 394
- leucotriene, ลิวโคไตรอิน, 95
- leukemia, มะเร็งเม็ดเลือดขาว, 311, 486
- leukocyte, เม็ดเลือดขาว, 421
- leukocytosis, จำนวนเม็ดเลือดขาวสูงขึ้น, 432
- leukopenia, จำนวนเม็ดเลือดขาวต่ำ, 432
- levorotatory, l, 18
- L-fucose, ฟูโคส, 66-67, 75
- L-gulonate, 232
- L-gulonolactone, 232
- L-iduronic acid, IdoA, 72
- ligase, 120, 474
- lignin, ลิกนิน, 76
- linear double strand, สายคู่ปลายเปิด, 166
- linear double stranded DNA, 477
- linear single strand, สายเดี่ยวปลายเปิด, 166
- linear strand, สายยาวปลายเปิด, 165
- linoleic acid, กรดลิโนเลอิก, 81, 266
- linolenic acid, กรดลิโนเลนิก, 82, 266
- lipase, 114
- lipid, ลิพิด, 78, 190, 252
  - lipid bilayer, ลิพิดสองชั้น, 78, 406-407
  - lipid metabolism, เมแทบอลิซึมของลิพิด, 252
  - lipid monolayer, ลิพิดชั้นเดียว, 407
  - lipid peroxidation, เพอร์ออกซิเดชันของลิพิด, 85, 154, 231
- lipamide, ลิพอเอมิด, 221, 228
- lipofuscin, ไลโฟฟุสซิน, 154
- lipogenesis, การสังเคราะห์ลิพิด, 280
- lipolytic hormone, 270
- lipoprotein, ไลโฟโปรตีน, 78, 89, 92, 98, 254, 272, 433, 435
- lipoprotein lipase, 92, 254-255
- liposome, ไลโฟโซม, 407, 504
- liposome-mediated gene transfer, 480
- L-malate, 224
- L-methylmalonyl CoA, เมทิล มาโลนิลโคเอา, 260
- lone-pair electron, อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว, 10
- loop, บ่วง, 175
- low density lipoprotein, LDL, ไลโฟโปรตีนชนิดความหนาแน่นต่ำ, 93, 255, 369, 407
- low energy compound, สารประกอบพลังงานต่ำ, 198
- Lowry's method, วิธีของ Lowry, 106
- luciferase, 200, 496-497
- luciferin, ลูซิเฟอริน, 200
- luciferyl adenylate, ลูซิเฟอริลอะดีนีนเลท, 200
- lung surfactant protein, 486
- luteinizing hormone, LH, ลูทีไนซิงฮอร์โมน, 489
- lyase, 120
- lymphocyte, ลิมโฟไซต์, 424, 432
- lymphoid, 422



lymphoid tissue, เนื้อเยื่อของระบบน้ำเหลือง, 432  
 lysine, ลัยซีน, 101, 148, 184, 290  
 lysogenic growth, 477  
 lysogenic phase, 380  
 lysosome, ลัยโซโซม, 33, 36, 367-370  
 lytic growth, 477-478

**M**

MacArdle's disease, 246  
 macrocyte, แมโครไซท์, 147  
 $\alpha_2$ -macroglobulin, 435, 443  
 macromolecular complex, แมโครโมเลกุลเชิงซ้อน, 1  
 macromolecule, แมโครโมเลกุล, สารชีวโมเลกุลขนาดใหญ่, 1, 3, 29, 33, 188, 351  
 macrophage, แมโครฟาจ, 255, 369, 422  
 magnesium,  $Mg^{2+}$ , แมกนีเซียมไอออน, 212, 220, 226  
 major groove, ร่องขนาดใหญ่, 170  
 malate, มาเลต, 234, 263  
 malate dehydrogenase, 263  
 malate-aspartate shuttle, 197, 216, 227  
 malic enzyme, 263  
 malonate, มาโลเนต, 223  
 malonic semialdehyde, มาโลนิคเซมิแอลดีไฮด์, 311  
 malonyl CoA, มาโลนิลโคเอ, 264-267  
 malonyl-ACP, 265  
 maltase, 208  
 maltose, มอลโทส, 68-69, 207  
 maltotriose, มอลโทโทรส, 69, 208  
 mannan, แมนแนน, 56  
 mannose, แมนโนส, 247, 249, 364  
 mannose-6-phosphate, แมนโนส-6-ฟอสเฟต, 249, 368  
 mass spectrometry, แมสสเปกโทรเมทรี, 117, 501  
     mass spectrum, แมสสเปกตรัม, 117  
 mast cell growth factor, 422  
 MAT, 386  
 MATa, 386  
 matrix, เมทริกซ์, 35, 201  
 matrix-assisted laser desorption/ionization, MALDI MS, 117  
 mature RNA, 352  
 maximum velocity,  $V_{max}$ , ความเร็วสูงสุด, 127  
*Mbo I*, 474  
 megakaryocyte, เมกะแคร์ริโอไซท์, 422, 433  
 megaloblastic anemia, ภาวะโลหิตจางรุนแรงชนิดที่เม็ดเลือดแดงมีขนาด  
     ใหญ่, 145, 318  
 MEK, 465  
 melanin, เมลานิน, 284  
 melanocyte stimulating hormone, MSH, 401  
 melting temperature,  $T_m$ , 172  
 membrane fluidity, 413  
 membrane-spanning guanylyl cyclase, 457  
 menadione,  $K_3$ , มีนาไดโอน, 154-155  
 menaquinone,  $K_2$ , มีนาควิโนน, 154-155  
 mental retardation, ปัญญาอ่อน  
 menthol, เมนทอล, 93  
 mercaptoethanol, 2-เมอร์แคปโทเอทานอล, 115, 498  
 mesenchymal cell, เมเซนไคม์, 423  
 meso form, สารประกอบมีโซ, 22

mesoblastic period, 423  
 mesoporphyrin, เมโซพอร์ไฟริน, 446  
 messenger RNA, mRNA, 178-180, 323, 343, 345-346, 352, 354, 359, 366, 370, 373-374, 377-378, 380-381, 383, 390, 391, 397-402, 480, 482, 484, 490, 497, 503  
 metabobolic acidosis, 51  
 metabolic adaption, การปรับเมแทบอลิซึม, 299  
 metabolic alkalosis, 51  
 metabolic disorders, ความผิดปกติทางเมแทบอลิซึม, 240  
 metabolic pathway, วิถีเมแทบอลิซึม, 189  
 metabolism, เมแทบอลิซึม, 1, 188  
 metabolite, เมแทบอลไลต์, 188  
 metabolomics, 6  
 metal response elements, 399  
 metalloenzyme, เมทัลโลเอนไซม์, 121  
 metalloprotein, เมทัลโลโปรตีน, 98  
 methanol, เมทานอล, 51  
 methemoglobin reductase, 431  
 methemoglobin, Met Hb, เมทเฮโมโกลบิน, 431  
 methene bridge, พันธะเมทีน, 445  
 methenyl group, หมู่เมทีนัล, 145  
 methionine, เมไทโอนีน, 99, 145, 147, 236, 290, 292  
 methionine adenosyltransferase, 292  
 methotrexate, เมโทเทรเสต, 145, 319  
 2-methyl-butadiene, 2-เมทิลบิวทาไดเอน, 148  
 5-methyl cytosine, 5-เมทิลไซโทซีน, 159  
 methyl group, หมู่เมทิล, 145  
 7-methylguanosine, 346  
 7-methyl-5'-guanosine triphosphate, 180  
 methyl malonic acidemia, 260  
 methyl malonyl CoA, เมทิล มาโลนิลโคเอ, 147, 311  
     methyl malonyl CoA epimerase, 260  
     methyl malonyl CoA mutase, 260  
 methyl malonyl semialdehyde, เมทิลมาโลนิลเซมิแอลดีไฮด์, 311  
 methylation, การเติมหมู่เมทิล, 364, 388-389, 472  
 methylene group, หมู่เมทีลีน, 145, 266  
 methylmalonic acid, กรดเมทิลมาโลนิค, 260  
 Met-tRNA<sup>Met</sup>, 358  
 mevinolin, เมไวโนลิน, 130  
 micelle, ไมเซลล์, 83, 407  
 Michaelis-Menten, 124-125  
     Michaelis-Menten constant,  $K_m$ , ค่าคงที่ของ Michaelis-Menten, 127  
     Michaelis-Menten equation, สมการของ Michaelis-Menten, 126  
 micro RNA, miRNA, 343  
 microarray, 497  
 microbodies, ไมโครบอดี, 33, 36  
 microcytic anemia, เม็ดเลือดแดงขนาดเล็ก, 451  
 microinjection, 480-481  
 micronutrient, จุลสารอาหาร, 134  
 micro-RNA, miRNA, 402  
 microsatellite, ไมโครแซทเทลไลต์, 493  
 Microsoft Internet Explorer, 511  
 Microsoft Word, 511  
 microsomal chain elongation, 266  
 microsomal desaturase, 266  
 microsome, ไมโครโซม, 266

## ตำราชีวเคมี

minisatellite, มินิแซทเทลไลต์, 493  
minor base, เบสรอง, 159  
minor groove, ร่องขนาดเล็ก, 169  
miscellaneous lipid, ลิพิดเบ็ดเตล็ด, 79, 93  
misreading of mRNA, 365  
mitochondria, ไมโทคอนเดรีย, 33, 35, 227, 234, 256  
mitosis, ไมโทซิส, 183  
mixed micelle, ไมเซลล์ผสม, 252  
mobile phase, เฟสเคลื่อนที่, 502  
modifier, ตัวแปลง, 122  
modulator, ตัวแปลง, 122  
molecular biology, ชีววิทยาโมเลกุล, 1, 470, 508  
molecular genetics, พันธุศาสตร์โมเลกุล, 1  
monoacylglycerol, มอโนเอซิลกลีเซอรอล, 80, 86  
monocistronic mRNA, มอโนซิสทรอนิก mRNA, 180, 351  
monocyte, มอโนไซต์, 432  
monoglutamate, มอโนกลูตามेट, 145  
monoglyceride, มอโนกลีเซอไรด์, 80  
mononucleotide, มอโนนิวคลีโอไทด์, 163  
monophasic integral protein, 409  
monopteroylglutamate, มอโนเทอโรอิลกลูตามेट, 144-145  
monosaccharide, มอโนแซ็กคาไรด์, 54, 189-190, 207-208  
monosaccharide derivatives, อนุพันธ์ของมอโนแซ็กคาไรด์, 66  
monosodium urate, มอโนโซเดียมยูเรต, 310  
monoterpene, มอโนเทอร์พีน, 93  
motif, โมทีฟ, 110, 509  
Mouse U74A, 517  
mRNA splicing, การตัดแต่ง mRNA, 482  
mucopolysaccharide, มิวโคพอลิแซ็กคาไรด์, 72  
mucoprotein, มิวโคโปรตีน, 73  
mucosal cell, เซลล์เยื่อเมือก, 279  
mucous membrane, เยื่อเมือก, 150  
multidrug resistance protein, MDR1, 515  
multienzyme complex, กลุ่มเอนไซม์, 33, 264  
multifunctional enzyme, 401  
muscle, กล้ามเนื้อ, 298  
mutagen, สารก่อการกลายพันธุ์, 333  
mutarotase, 62  
mutarotation, มิวทาโรเทชัน, 21, 62  
mutation, การกลายพันธุ์, 333, 504  
myelin, ไมอีลิน, 147  
myelin sheath, ปลอกหุ้มไมอีลิน, 408  
myeloid or medullary period, 423  
myocardial infarction, กล้ามเนื้อหัวใจตาย, 241  
myoglobin, ไมโอโกลบิน, 445, 450  
myoinositol, ไมโออินอิตอล, 89  
myosin, ไมโอซิน, 399, 433  
myristoyl CoA, 259

## N

Na<sup>+</sup> - Ca<sup>2+</sup> exchanger, 416  
Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> - ATP ase, 416, 431  
N-acetylgalactosamine, NAcGal, 72, 425  
N-acetylglucosamine, NAcGlc, 72, 75, 250, 364  
N-acetylneuraminic acid, NANA, 91, 364  
NADH, 24, 189, 195, 196-197, 200, 203, 211, 214, 216, 219-221, 223-225, 234-235, 239, 258-259, 266, 431

NADPH, 140, 189, 194-195, 225, 229, 249, 263, 265-266, 283, 285, 290-291, 310, 320, 432, 453-455  
naproxen, 96  
natively unfolded proteins, NUPS, โปรตีนที่ไม่มีการม้วนตัวในสภาพธรรมชาติ, 112  
neoschizomer, 473  
nephropathy, ไตเสื่อม, 241  
nerve growth factor receptor, NGF-R, 464  
nerve growth factor, NGF, 463  
Netscape Navigator, 511  
neuraminidase, 113  
neurodegenerative disease, โรคสมองเสื่อม, 371  
neuropathy, ประสาทเสื่อม, 241  
neurotransmitter, สารสื่อสัญญาณประสาท, 137, 461  
neutral lipid, 87  
neutrophil, นิวโทรฟิล, 422, 432  
Newman projection, 14  
N-formylmethionine, fMet, 353, 358  
N-glycan, 73  
N-glycoprotein, 73  
N-glycosidic bond, 65-66  
N-glycosidic linkage, N-link, 411  
niacin, ไนอาซิน, 136, 139-140  
nicotinamide, นิโคตินาไมด์, 139, -141  
nicotinamide adenine dinucleotide, NAD<sup>+</sup>, 24, 140, 156, 165, 194-195, 219-221, 223, 234, 239, 258-259, 314  
nicotinic acid, กรดนิโคตินิก, 136, 139  
nicotinamide adenine dinucleotide phosphate, NADP<sup>+</sup>, 140, 156, 165, 194-195, 229, 249, 283, 285  
night blindness, ตาบอดกลางคืน, 150  
ninhydrin, นินไฮดริน, 103  
nitric oxide synthase, NO synthase, 467  
nitric oxide, NO, ไนตริกออกไซด์, 458, 467  
nitrogeous base, เบสไนโตรเจน, 158, 308  
nitroprusside, ไนโตรพรัสไซด์, 467  
nitrovasodilators, 467  
non-coding sequence, 505  
non-coding strand, 338  
noncompetitive inhibition, การยับยั้งแบบไม่แข่งขัน, 129  
nonhistone, โปรตีนที่ไม่ใช่ฮิสโตน, 183-184  
nonprotein cofactor, ปัจจัยร่วมที่ไม่ใช่โปรตีน, 134  
non-proteinogenic amino acid, 104  
non-reducing end, 242-243  
non-reducing sugar, น้ำตาลโมรีดิซ, 68  
nonsteroidal anti-inflammatory drug, NSAIDS, 96  
non-template strand, 338  
norepinephrine, นอร์เอพิเนฟริน, 269, 461  
northern blotting, 492  
NotePad, 511  
nuclear localization sequence, NLS, 369  
Nuclear magnetic resonance, NMR, นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์, 112, 510  
nuclear membrane, เยื่อหุ้มนิวเคลียส, 407  
nuclear receptor, ตัวรับที่อยู่ในนิวเคลียส, 460, 468-469  
nuclear zone, บริเวณนิวเคลียส, 33-34  
nuclease, 308, 321, 348  
nucleic acid, กรดนิวคลีอิก, 228, 308-309, 321

nucleic acid hybridization, 483, 497  
 nuclein, นิวคลีอิน, 158  
 nucleoprotein, นิวคลีโอโปรตีน, 98, 183, 310, 432  
 nucleosidase, 308-309, 321  
 nucleoside, นิวคลีโอไซด์, 161, 308, 312  
     nucleoside diphosphate kinase, 320  
     nucleoside diphosphate, NDP, นิวคลีโอไซด์ไดฟอสเฟต, 164, 320  
     nucleoside kinase, 316  
     nucleoside monophosphate kinase, 320  
     nucleoside monophosphate, NMP, นิวคลีโอไซด์มอโนฟอสเฟต, 163-164  
     nucleoside phosphorylase, 308-309  
     nucleoside triphosphate, NTP, นิวคลีโอไซด์ไตรฟอสเฟต, 164, 320  
     nucleoside-5'-monophosphate, นิวคลีโอไซด์-5'-มอโนฟอสเฟต, 163, 315  
 nucleosome, นิวคลีโอโซม, 183  
 nucleotidase, 308, 321  
 nucleotide, นิวคลีโอไทด์, 158, 163, 228, 281, 308, 311, 321  
 nucleotide excision repair, การตัดนิวคลีโอไทด์ออก, 333  
 nucleotide metabolism, เมแทบอลิซึมของนิวคลีโอไทด์, 308  
 nucleus, นิวเคลียส, 33, 35  
 nutrigenomics, 6

**O**

O blood group, เลือดหมู่ O, 425  
 O<sup>6</sup>-methylguanine, 335  
 obstructive or cholestasis jaundice, ภาวะดีซ่านที่เกิดจากการอุดตันหรือการคั่งของน้ำดี, 455-456  
 octet rule, กฎออกเตต, 8  
 O-glycosidic bond, 65, 66  
 O-glycosidic linkage, O-link, 411  
 oil, น้ำมัน, 86  
 Okazaki fragment, สายโอคาซากิ, 326, 330-331  
 oleic acid, กรดโอเลอิก, 82, 260-261  
 olfactory receptor, ตัวรับกลิ่น, 461  
 oligomycin, โอลิโกไมซิน, 204  
 oligonucleotide primer, 487  
 oligosaccharide, โอลิโกแซ็กคาไรด์, 54, 208, 411, 425-426  
 Online Medelian Inheritance in Man, OMIM, 510  
 open reading frame, 513  
 operator, โอเพอเรเตอร์, 374-375  
 operon, โอเพอรอน, 374  
 o-phthalaldehyde, OPA, ออโอ-ฟทาลแอลดีไฮด์, 117  
 optical activity, สมบัติเชิงแสง, 102  
 optical isomer, ไอโซเมอร์เชิงแสง, 16-17  
 optically active compound, 18  
 oral contraceptive, ยาเม็ดคุมกำเนิด, 455  
 oral glucose tolerance test, OGTT, ความทนต่อกลูโคสที่กิน, 241  
 orcinol reaction, ปฏิกิริยาออร์ซินอล, 159  
 organelle, ออร์แกเนลล์, 1, 33  
 origin of replication, Ori, จุดเริ่มต้นการถ่ายแบบ, 476, 478  
 origin of replication, oriC, จุดเริ่มต้นของการถ่ายแบบ, 328  
 ornithine, ออร์นิทีน, 287-289  
 ornithine transcarbamoylase, 287  
 orotate phosphoribosyl transferase, 317-318  
 orotic acid, OA, กรดโอโรติก, 317-318  
 orotic aciduria, ภาวะปัสสาวะมีกรดโอโรติกสูง, 318

orotidine monophosphate, OMP, 317-318  
 orotidyl acid, 317  
 orotidylic acid decarboxylase, 317-318  
 orphan receptor, ตัวรับกำพาว, 461  
 osmosis, ออสโมซิส, 415  
 osteomalacia, กระดูกนุ่มและงอโค้ง, 153  
 ovalbumin, โอวัลบูมิน, 114  
 over hydration, ภาวะน้ำเกิน, 31  
 oxalate, ออกซาเลต, 443  
 oxaloacetate, OAA, ออกซาโลอะซิเตต, 222, 224, 233-234, 263, 267, 282, 291  
 oxalosuccinate, ออกซาโลซัคซิเนต, 223  
 oxidation, ออกซิเดชัน, 24  
      $\alpha$ -oxidation, วิกิแอลฟาออกซิเดชัน, 256, 261-262  
      $\beta$ -oxidation, วิกิบีตาออกซิเดชัน, 88, 236, 256, 258, 261, 264, 267  
      $\omega$ -oxidation, วิกิโอเมกาออกซิเดชัน, 256, 262  
     oxidation number, เลขออกซิเดชัน, 24  
 oxidative decarboxylation, วิกิออกซิเดทีฟคาร์บอกซิเลชัน, 221  
 oxidative phosphorylation, วิกิออกซิเดทีฟฟอสฟอริเลชัน, 137, 199, 259, 322  
 oxidizing agent, ตัวออกซิไดส์, 24, 107, 196, 231  
 oxidoreductase, 120  
 oxyhemoglobin, เฮโมโกลบินที่จับกับออกซิเจนแล้ว, 428  
 oxyluciferin, ออกซิลูซิเฟอริน, 200

**P**

palindrome, พาลินโดรม, 175, 473  
 palmitic acid, กรดพาล์มิติก, 80, 82, 149, 258-259, 272  
 palmitoleic acid, กรดพาล์มิโทเลอิก, 82  
 palmitoyl CoA, พาล์มิโทอิลโคเอ, 258-259  
 pancreatic lipase, 252  
 pancreozymin, แพนครีโอไซมิน, 252  
 Pan-Enz, 264  
 pantoic acid, กรดแพนโทอิก, 141  
 pantothenic acid, กรดแพนโททีนิก, 136, 141-142, 265  
 paper electrophoresis, อิเล็กโทรโฟรีซิสชนิดกระดาษ, 103  
 parabenzoic acid, PABA, กรดพาราเบนโซอิก, 144  
 paracrine, พาราไครน์, 458  
 parathyroid hormone, PTH, ฮอร์โมนพาราไทรอยด์, 152  
 parietal cell, 278  
 Parkinson's disease, โรดพาร์กินสัน, 371  
 partition chromatography, โครมาโทกราฟีแบบพาร์ทิชัน, 447  
 passive transport, การขนส่งแบบไม่ใช้ ATP, 137, 415, 418  
 pathological chemistry, พยาธิวิทยาเชิงเคมี, 4  
 payoff phase, ระยะคืนกำไร, 211  
 PCR product, 488-489  
 pectin, เพกติน, 76  
 pellagra, 140-141  
 pentose, เพนโทส, 54-55, 158, 228-229  
 pentose phosphate pathway, วิกิเพนโทสฟอสเฟต, 67, 140, 207, 228-230, 246, 265, 270, 431-433  
 pentose-5-phosphate, 229  
 pepsin, 132, 279  
 pepsinogen, 132, 278-279  
 peptidase, 363, 425  
 peptide, เพปไทด์, 105

## คำราชาศัพท์

- peptide bond, พันธะเพปไทด์, 9, 105, 351, 362  
peptide hormone, เพปไทด์ฮอร์โมน, 75, 369  
peptidoglycan, เพปทิโดไกลแคน, 53, 72  
peptidyl site, P site, 356  
peptidyl transferase, 362  
peptidyl transferase activity, 361, 366  
peptidyl-puromycin, 365  
peptidyl-tRNA, 356  
perhydrocyclopentanophenanthrene ring, เพอร์ไฮโดรไซโคลเพนทา  
โนฟีแนนทริน, 94  
peripheral protein, โปรตีนที่เกาะกับเยื่อหุ้ม, 409  
permease, 375  
peroxidase, 445  
peroxisome, เพอร์ออกซิโซม, 36, 261, 367-368  
pH, 44-45  
phagocytosis, ฟาโกไซโทซิส, 36, 416, 432-433, 453  
phagolysosome, ฟาโกไลโซโซม, 369  
phagosome, ฟาโกโซม, 432  
pharmacogenomics, 6  
phenformin, เฟนฟอร์มิน, 219  
phenylacetylglutamine, ฟีนิลแอซีทิลกลูตามีน, 289  
phenylalanine, ฟีนิลอะลานีน, 99, 148, 283, 290-291  
    phenylalanine hydroxylase, 283  
    phenylalanine oxygenase, 291  
    phenylalanine-4-monooxygenase, 283  
    phenylalanine-tyrosine pathway, วิถีฟีนิลอะลานีน-ไทโรซีน, 283  
phenylbutazone, ฟีนิลบิวทาโซน, 96  
phenylisothiocyanate, PITC, ฟีนิลไอโซไทโอไซยาเนต, 117  
phenylketonuria, PKU, ฟีนิลคีโตนูเรีย, 283  
phenylpyruvate, ฟีนิลไพรูเวต, 283  
phenylthiocarbonyl adduct, PTC, ฟีนิลไทโอคาร์บามิล แอดดัก, 117  
phenylthiohydantoin, PTH, ฟีนิลไทโอไฮแดนไทอีน, 117  
phosphagluconate pathway, วิถีฟอสโฟกลูโคเนต, 231  
phosphate, 245  
phosphate and tensin homolog, PTEN, 457  
phosphate ester, เอสเทอร์ชนิดฟอสเฟต, 163  
phosphatidic acid, กรดฟอสฟาติก, 89, 269-270, 409, 425  
phosphatidic acid phosphatase, 269  
phosphatidyl choline, ฟอสฟาติลโคลีน, 89, 252, 271, 407, 412,  
415, 425, 450  
phosphatidyl ethanolamine, ฟอสฟาติลเอทานอลามีน, 89, 271, 407,  
412, 425  
phosphatidyl inositol, ฟอสฟาติลอินซิทอล, 89, 408, 425  
phosphatidyl inositol-3,4,5-triphosphate, PIP<sub>3</sub>, ฟอสฟาติลอินซิท  
อล-3,4,5-ไตรฟอสเฟต, 466-467  
phosphatidyl inositol-4,5-bisphosphate, PIP<sub>2</sub>, ฟอสฟาติลอินซิทอล  
4,5 ฟอสเฟต, 89, 466  
phosphatidyl serine, ฟอสฟาติลเซอริน, 89, 407, 412-413, 425  
phosphoanhydride bond, พันธะฟอสโฟแอนไฮไดรด์, 198  
phosphocholine, ฟอสโฟโคลีน, 271  
phosphodiester bond, พันธะฟอสโฟดีเอสเทอร์, 9, 178, 325, 338-  
339, 341, 474  
phosphodiesterase, 308, 321  
phosphoenolpyruvate carboxykinase, PEPCK, 226, 233-234  
phosphoenolpyruvate, PEP, ฟอสฟออินอลไพรูเวต, 199, 212, 215,  
226, 233  
phosphofructaldolase, 247-248  
phosphofructokinase, PFK, 122, 212-213, 216, 233  
    phosphofructokinase-1, PFK1, 217, 237-238  
    phosphofructokinase-2, PFK-2, 237-238  
phosphoglucomutase, 242  
6-phosphogluconate, 6-ฟอสโฟกลูโคเนต, 229  
    6-phosphogluconate dehydrogenase, 6GPD, 229-230  
    6-phosphogluconate lactonase, 229-230  
    6-phosphogluconate-d-lactone, 6-ฟอสโฟกลูโคเนต-เดลต้า-  
    แลกโตน, 229-230  
6-phosphogluconolactone hydrolase, 229  
2-phosphoglycerate, 2-ฟอสโฟกลีเซอเรต, 212, 215, 233  
3-phosphoglycerate, 3-ฟอสโฟกลีเซอเรต, 212, 214, 228, 292, 431  
phosphoglycerate kinase, 212, 214  
phosphoglycerate mutase, 212, 215, 431  
phosphoglyceride, ฟอสโฟกลีเซอไรด์, 89  
phosphohexoisomerase, 212-213  
3-phosphohydroxy pyruvate, 3-ฟอสโฟไฮดรอกซีไพรูเวต, 292  
phosphoinositol, ฟอสโฟอินซิทอล, 408  
phospholipase, 253, 409  
    phospholipase A<sub>1</sub>, 253  
    phospholipase A<sub>2</sub>, 96, 253  
    phospholipase C, 89  
    phospholipase C, 253, 461  
    phospholipase D, 253  
phospholipid, ฟอสโฟลิพิด, 78, 89, 92, 252, 254, 267, 270, 407,  
425, 432-433  
phosphomannoisomerase, 249  
phosphomolybdic acid, กรดฟอสโพลีมอลิบดิก, 106  
4'-phosphopantetheine, 4'-ฟอสโฟแพนเทอีน, 264  
phosphoprotein phosphatase, 237, 462  
5-phosphoribosylamine, 5-ฟอสโฟไรโบซิลเอมีน, 312-313  
5-phosphoribosyl-1-pyrophosphate, PRPP, 5-ฟอสโฟไรโบซิล-1-  
ไพโรฟอสเฟต, 86, 312, 315, 319, 322  
phosphoric acid, กรดฟอสฟอริก, 158  
phosphorus, ฟอสฟอรัส, 152-153  
phosphorylase, 243  
phosphorylase kinase, 245  
phosphorylated compound, สารประกอบฟอสเฟตต่าง ๆ, 198  
phosphorylated sugar, น้ำตาลฟอสเฟต, 66  
phosphorylation, การเติมหมู่ฟอสเฟต, 364, 390  
phosphorylation cascade pathway, 245  
3-phosphoserine, 3-ฟอสโฟเซอริน, 293  
phosphotungstic acid, กรดฟอสโฟทังสติก, 106  
photoautotrophic cell, พืชและแบคทีเรียบางชนิดที่สังเคราะห์แสงได้, 191  
photolyase, 334  
photoreactivation, โฟโตรีแอกติเวชัน, 334  
phyloquinone, K<sub>1</sub>, ฟิโลควิโนน, 154-155  
physiological chemistry, สรีรวิทยาเชิงเคมี  
phytanic acid, 3,7,11,15-tetramethyl hexanoic acid, กรดไฟทานิก,  
261-262  
phytol, ไฟทอล, 261  
pinocytosis, ฟินโนไซโทซิส, 36, 416  
PIP<sub>3</sub>-specific phosphatase, 457  
plasma, พลาสมา, 420-421, 433  
plasma fasting glucose, PFG, 241  
plasma membrane, เยื่อหุ้มพลาสมา, 35, 407  
plasmalogen, พลาสมาไลเจน, 89

- plasmid, พลาสมิด, 168, 475-476, 478-479  
 plasmid pBR322, พลาสมิด pBR322, 476-477
- plasmin, พลาสมิน, 442-443
- plasminogen, พลาสมิโนเจน, 442
- platelet, เกล็ดเลือด, 421
- platelet aggregation, การเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด, 436
- platelet plug, 436
- platelet-activating factor, 89  
 PF1, แฟกเตอร์เกล็ดเลือด 1, 437  
 PF2, แฟกเตอร์เกล็ดเลือด 2, 437  
 PF4, แฟกเตอร์เกล็ดเลือด 4, 437
- platelet-derived growth factor receptor, PDGF-R, 464
- platelet-derived growth factor, PDGF, 255, 463
- pluripotential stem cell, PPSC, เซลล์ต้นกำเนิดชนิดพลูริโพเทนท์เยล, 422
- polar lipid, ลิพิดมีขั้ว, 407
- polarimeter, เครื่อง polarimeter, 18
- polarized light, แสงระนาบเดียว, 17, 103
- poly A tail, 346
- polyacrylamide, 491
- polyacrylamide gel electrophoresis, 495
- polyadenylate-polymerase, 346
- polycistronic mRNA, พอลิซิสทรอนิก mRNA, 180, 351, 382
- polycystronic gene, 374
- polydeoxyribonucleotide, พอลิดีออกซีไรโบนิวคลีโอไทด์, 165-166, 175-178
- polyethylene glycol, พอลิเอทิลีนไกลคอล, 115
- polygenic gene, 374
- polyglutamate, พอลิกลูตามेट, 145
- polyhydroxyaldehyde, พอลิไฮดรอกซีอัลดีไฮด์, 53
- polyhydroxyketone, พอลิไฮดรอกซีคีโตน, 53
- polymerase activity, 325
- polymerase chain reaction, PCR, ปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรส, 5, 471, 478, 486-487, 491, 504, 508, 513
- polymerization rate, อัตราเร็วในการต่อสายนิวคลีโอไทด์, 326
- polynucleotidase, 321
- polynucleotide, พอลินิวคลีโอไทด์, 158, 165, 308
- polyol pathway, วิถีพอลิออล, 67, 239
- polypeptide, พอลิเพปไทด์, 105, 351, 357, 362
- polyphasic integral protein, 409
- polyprotein, พอลิโปรตีน, 401
- polyribonucleotide, พอลิไรโบนิวคลีโอไทด์, 165-166
- polysaccharide, พอลิแซ็กคาไรด์, 54, 69, 189-190, 207, 232, 241, 249, 411
- polysome, พอลิโซม, 185, 356-357
- polyunsaturated fatty acid, PUFA, กรดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน, 80
- polyvinylidene fluoride, PVDF, 499
- Pompe's disease, GSD type II, 246
- porphirin, พอร์พิน, 445
- porphobilinogen, PBG, พอร์พอบิลิโนเจน, 449, 452
- porphyria, พอร์ไฟเรีย, 451
- porphyria cutanea tarda, 452
- porphyrin, พอร์ไฟริน, 226, 281, 445-448
- porphyrin ring, วงแหวนพอร์ไฟริน, 141, 456, 448
- porphyrinogen, พอร์ไฟริโนเจน, 448
- post absorptive state, ภาวะหลังการดูดซึมสารอาหาร, 299
- post hepatic jaundice, ภาวะดีซ่านที่เกิดหลังจากบิลิรูบินถูกขับออกจากเซลล์ตับไปแล้ว, 455-456
- post prandial state, ภาวะขณะกินหรือกำลังมีการดูดซึมอาหาร, 299
- postnatal hemopoiesis, การสร้างเลือดในระยะหลังคลอด, 423-424
- post-replication repair, 335
- posttranscriptional modification, การดัดแปลงหลังการถอดรหัส, 372
- post-transcriptional RNA processing, 345
- posttranslational modification, การดัดแปลงโมเลกุลหลังการแปลรหัส, 358, 362, 372, 479
- potassium chloride, KCl, โพแทสเซียมคลอไรด์, 196
- potassium oxalate, โพแทสเซียมออกซาเลต, 443
- prealbumin, พรีอัลบูมิน, 149
- precursor, สารตั้งต้นขนาดเล็ก, 29, 188, 190, 296
- pre-form vitamin A, สารตั้งต้นของวิตามินเอ, 151
- pre-hepatic jaundice, ภาวะดีซ่านที่เกิดก่อนที่บิลิรูบินจะถูกเติมหมู่กลูโคโรไนด์ที่ตับ, 455-456
- prekallekrein, พรีแคลเลเครอิน, 438
- preparatory phase, ระยะงอก, 211
- pre-proinsulin, พรีโปรอินซูลิน, 363, 484
- pre-ribosomal RNA, pre-rRNA, 343, 346
- 30S preribosomal RNA, 347
- Pribnow box, 339
- primaquine, ไพรมาควิน, 231
- primaquine, ไพรมาควิน, 432
- primary active transport, 416
- primary lactose intolerance, 209
- primary messenger, สื่อสัญญาณปฐมภูมิ, 460-461
- primary structure, โครงสร้างปฐมภูมิ, 23, 107, 108
- primary transcript, RNA ต้นกำเนิด, 345, 399
- primase, 329-330
- primate, ไพรเมต, 148, 232
- primer, ไพรเมอร์, 332, 494-495, 513
- primer annealing, 495
- primosome, ไพรโมโซม, 330-331
- principal element, ธาตุหลัก, 28
- probinicid, โปรบินิซิด, 139
- procarboxypeptidase, 279
- procaryote, โปรแคริโอต, 33-34
- proenzyme, โปรเอนไซม์, 442
- progesterone, โปรเจสเตอโรน, 393, 468
- prolactin, โปรแลกติน, 388
- proline, โปรลีน, 100, 148, 236, 290-291
- promoter, p, โปรโมเตอร์, 339-340, 343, 373-374, 397
- proofreading activity, 326
- pro-opiomelanocortin, 401
- prophase, โปรเฟส, 183
- propionyl CoA, โปรพิโอนิลโคเอ, 260  
 propionyl CoA carboxylase, 260, 289
- PROSITE, 509, 514
- prostacyclin, โปรสตาไซคลิน, 95
- prostaglandin, โปรสตาแกนดิน, 79, 95, 408, 461
- prostanoid, โปรสตาแกนอยด์, 95
- prosthetic group, หมู่โปรสเทติก, 121, 134
- protamine, โปรทามีน, 183-184
- protease, 114, 435, 500
- 26S-proteasome, 26S-โปรตีเอสโอม, 369
- protein, โปรตีน, 98, 107, 190, 278, 297, 300

protein 4.1, 410  
 protein array, 498  
 protein C, 442-443  
 Protein Data Bank, PDB, 510, 515  
 protein degradation, การทำลายโปรตีน, 367  
 protein denaturation, การเสียสภาพธรรมชาติของโปรตีน, 114  
 protein folding, การม้วนตัวของโปรตีน, 111  
 Protein Identification Resource Protein Sequence Database, PIR, 118  
 protein kinase, 270, 364, 400  
     protein kinase A, 237, 244-245, 462  
     protein kinase B, Akt, 466  
     protein kinase C, 241  
     protein kinase G, PKG, 467  
 protein microarray, 471, 503  
 protein renaturation, การกลับสู่สภาพธรรมชาติของโปรตีน, 115  
 protein S, 443  
 protein sequencing, 498  
 protein stability, ความเสถียรของโปรตีน, 114  
 protein synthesis, การสังเคราะห์โปรตีน, 351  
 protein targeting, การนำโปรตีนไปยังเป้าหมาย, 367  
 proteinogenic amino acid, 98  
 proteoglycan, โปรตีนไกลแคน, 72  
 proteolytic enzyme, 110  
 proteomics, โปรตีนโอมิกส์, 6, 118  
 prothrombin, โพรทรอมบิน, 105, 155, 364  
 prothrombinase, 440-441  
 proton acceptor, สารที่สามารถรับโปรตอน, 38  
 proton donor, สารที่สามารถให้โปรตอน, 38  
 proton motive force, แรงขับเคลื่อนโปรตอน, 204, 408  
 proton specific channel, F<sub>0</sub>, ช่องจำเพาะ, 204  
 protoporphyrin, โปรโทพอร์ไฟริน, 446, 447  
     protoporphyrin III (IX), โปรโทพอร์ไฟริน III (IX), 447, 449  
     protoporphyrin IX, โปรโทพอร์ไฟริน IX, 447-448, 451  
 protoporphyrinogen oxidase, 449, 451  
 provitamin A, 149, 151  
 PRPP glutamyl amidotransferase, 314  
 PRPP synthetase, 310, 312, 314  
 pseudopod, ขูดพอด, 436  
 pseudouracil,  $\psi$ -uracil, ขูดยูเรซิล, 181  
 pseudouridine,  $\psi$ -uridine, ขูดยูริดีน, 347  
 pTEFb, 344  
 pteridine, เทอริดีน, 144  
 pteroylglutamic acid, PGA, กรดเทอโรอิลกลูตามิก, 144  
 purine, เบสพิวรีน, 170, 308-310, 321  
 purine deoxyribonucleoside, พิวรีนดีออกซีไรโบนิวคลีโอไซด์, 162  
 purine ribonucleoside, พิวรีนไรโบนิวคลีโอไซด์, 162-163  
 purine ribonucleotide, พิวรีนไรโบนิวคลีโอไทด์, 312  
 puromycin, พิวโรมัยซิน, 365  
 pyran, พีแรน, 59  
 pyranose ring, วงแหวนพีแรนอส, 59  
 pyridine, ไพริดีน, 142  
 pyridoxal, ไพริดอกซัล, 142  
 pyridoxal phosphate, PLP, ไพริดอกซัลฟอสเฟต, 156, 282, 449  
 pyridoxamine, ไพริดอกซามีน, 142  
 pyridoxamine phosphate, ไพริดอกซามีนฟอสเฟต, 143  
 pyridoxine, B<sub>6</sub>, วิตามินบีหก, ไพริดอกซิน, 136, 142-143, 282, 451  
 pyrimidine deoxyribonucleoside, พิริมิดีนดีออกซีไรโบนิวคลีโอไซด์,

pyrimidine, เบสพิริมิดีน, 66, 145, 159-160, 170, 226, 281, 308, 310, 321  
 pyrimidine ribonucleoside, พิริมิดีนไรโบนิวคลีโอไซด์, 162  
 pyrimidine ribonucleotide, พิริมิดีนไรโบนิวคลีโอไทด์, 163, 316  
 pyrimidine ring, วงแหวนพิริมิดีน, 136  
 pyrrole ring, วงแหวนไพโรล, 445  
 pyrolysine, ไพโรไลซีน, 101  
 pyrophosphatase, 242  
 pyrosequencing, 496  
 pyruvate, ไพรูเวต, 190, 211-212, 215, 218-221, 223, 226, 233, 235, 263, 280, 286, 291, 301, 431  
     pyruvate carboxylase, PC, 226, 233-234, 263  
     pyruvate decarboxylase, 220  
     pyruvate dehydrogenase, 270  
     pyruvate dehydrogenase complex, 33, 220-221, 225, 228  
     pyruvate dehydrogenase kinase, 221  
     pyruvate dehydrogenase phosphate phosphatase, 221  
     pyruvate kinase, 199, 215-218, 233

## Q

quaternary ammonium, 502  
 quaternary structure, โครงสร้างจตุรภูมิ, 23, 107, 113  
 quencher, 490  
 quinin, ควินิน, 432

## R

racemic mixture, สารผสมราซีมิก, 19  
 radioactive waste, กากกัมมันตภาพรังสี, 495  
 radioimmunoassay, RIA, 5  
 Raf-1, 465  
 raffinose, ราฟฟิโนส, 69  
 Ramachandran plot, 108  
 Rappoport Leubering shunt, RL shunt, 218, 431  
 rare base, เบสชนิดที่พบได้ยาก, 159  
 Ras protein, 464-465  
 RasMol, 515  
 rate constant, ค่าคงที่ของปฏิกิริยา, 123  
 rate of reaction, อัตราเร็วของปฏิกิริยา, 123  
 $\rho$ -dependent, 342  
 reading frame, กรอบการอ่าน, 484  
 real-time PCR, RT-PCR, 488, 490  
 REBASE, 513  
 rebonucleoside diphosphate, ไรโบนิวคลีโอไซด์ไดฟอสเฟต, 321  
 RecA protein, 335  
 recanalisation, 442  
 receptor, ตัวรับ, 411  
     receptor guanylyl cyclase, ตัวรับชนิดกัวนิลไซเคิล, 460, 466, 469  
     receptor tyrosine kinase, ตัวรับไทโรซีนไคเนส, 460, 463, 469  
 recognition site, ตำแหน่งจำ, 473  
 recombinant DNA, DNA สายผสม, 333, 472, 476-478, 480-482  
 recombinant DNA technique, เทคนิค DNA สายผสม, 471, 485  
 recombinant DNA technology, เทคโนโลยี DNA สายผสม, 513  
 recombinant plasmid, พลาสมิดสายผสม, 477  
 recombinant protein, 484  
 recombination repair, การซ่อมโดยการแลกเปลี่ยนส่วนของ DNA, 333

- red blood cell, เม็ดเลือดแดง, 231, 410, 421, 431
- redox reaction, ปฏิกิริยารีดอกซ์, 24
- reducing agent, ตัวรีดิวซ์, 24, 107, 196
- reducing equivalent, รีดิวซ์อิควิวาเลนต์, 195, 227
- reducing sugar, น้ำตาลรีดิวซ์, 63, 68
- reduction, รีดักชัน, 24
- reduction potential,  $E^\circ$ , ค่าศักย์ไฟฟ้ารีดักชัน, 196
- Refsum's disease, 261
- regulatory gene, ยีนควบคุม, 374-375
- regulatory enzyme, เอนไซม์ควบคุม, 304
- relaxin, 486
- release factor, RF, แฟกเตอร์ปลดปล่อย, 362
- RF-1, 362
- RF-2, 362
- RF-3, 362
- renaturation, annealing process, การกลับคืนสู่สภาพธรรมชาติ, 172
- repeat unit, หน่วยย่อยของการซ้ำ, 493
- repetitive sequence, ลำดับเบสซ้ำกันเป็นชุด, 493
- replica plating, 477
- replication, การถ่ายแบบ, 171, 323
- replication fork, จุดแยกสาย, 326, 330
- replisome, 328
- reporter dye, 490
- repressor, 375
- resonance, เรโซแนนซ์, 106
- resonance stabilization, ความเสถียรที่เกิดจากเรโซแนนซ์, 9
- respiratory acidosis, 50-51
- respiratory alkalosis, 50-51
- respiratory distress syndrome, 486
- response element, 390, 399
- resting state, ภาวะพัก, 298
- restriction endonuclease, RE, 471-472, 475, 477, 481-482, 494
- Bgl I*, 474
- Bst EII*, 474
- Eco RI*, 473-475
- Hae III*, 474
- Sal I*, 474
- Sca I*, 477
- Sin I*, 474
- Sma I*, 474-475
- Xho I*, 474
- Xho II*, 474
- Xma I*, 474
- restriction site, ตำแหน่งตัด, 473
- reticulocyte, เม็ดเลือดแดงระยะตัวอ่อน, 401, 423
- reticuloendothelial system, 453
- retinal, เรตินัล, 149
- retinal-opsin complex, 150
- retinoic acid, กรดเรติโนอิก, 149
- retinol, เรตินอล, 149
- retinol binding protein, RBP, 149, 435
- retinol ester, เอสเทอร์ของเรตินอล, 149
- retinopathy, จอประสาทตาเสื่อม, 154, 241
- retrovirus, วีโทรไวรัส, 332, 348, 382, 480, 490, 504
- reverse complement, 511
- reverse phase column, 502-503
- reverse transcriptase, RT, 323, 331, 348-349, 482, 490-491
- rhodopsin, โรดอปซิน, 150
- riboendonuclease, 346
- riboflavin, B<sub>2</sub>, วิตามินบีสอง, ไบโอฟลาวิน, 136, 138
- ribonuclease, 308, 451
- ribonuclease D, Rnase D, 347
- ribonuclease P, Rnase P, 347
- ribonucleic acid, RNA, กรดไรโบนิวคลีอิก, 159, 176, 178, 181, 185, 308, 321, 385, 396-397, 402, 470, 483, 490-493, 503
- RNA primer, 326, 329, 330-331, 338
- RNA probe, ตัวตรวจจับ RNA, 483
- RNA processing, 352
- RNA replicase, 323, 348
- RNA replication, การถ่ายแบบ RNA, 323, 348
- RNA splicing, การตัดแต่ง RNA, 345-346
- RNA transcript, 342
- RNA-directed DNA polymerase, 348
- RNA-directed RNA polymerase, 348
- RNA-DNA hybrid, 348
- RNA-induced silencing complex, RISC, 402
- ribonucleoprotein, 332
- ribonucleoside, ไรโบนิวคลีโอไซด์, 162
- ribonucleoside diphosphate reductase system, 320-321
- ribonucleoside triphosphate, NTP, ไรโบนิวคลีโอไซด์ไตรฟอสเฟต, 338-339
- ribonucleotide, ไรโบนิวคลีโอไทด์, 147, 163, 311-312, 316
- ribonucleotide reductase, 317-318
- ribose, ไรโบส, 53, 55, 159, 228, 308
- ribose-5-phosphate, ไรโบส-5-ฟอสเฟต, 229-230, 312, 322
- ribosomal protein, 383
- ribosomal RNA, rRNA, 179, 345-346, 356, 381, 383-385
- 5S rRNA, 347
- 16S rRNA, 347
- 23S rRNA, 347
- ribosome, ไรโบโซม, 34, 185, 356-357, 359, 361-362, 367
- ribosome binding site, RBS, 353, 359
- ribothymidine, ไรโบไทมิดีน, 162, 347
- ribozyme, ไรโบไซม์, 120, 345, 361
- ribulose, ไรบูลอส, 55
- ribulose-5-phosphate, ไรบูลอส-5-ฟอสเฟต, 229-230
- ribulose-5-phosphate epimerase, 230
- ribulose-5-phosphate isomerase, 230
- ricin, ไรซิน, 114, 366
- ricketts, โรคกระดุกอ่อน, 151, 153
- rifampicin, ไรแฟมพิซิน, 340
- ricketts preventive factor, 151
- $\rho$ -independent, 342
- RNA genome, 338
- RNA interference, RNAi, การแทรกแซงการทำงานของ RNA, 400, 402, 471, 503
- RNA polymerase, 329, 330-334, 338-343, 369, 373, 375-376, 378, 380-381, 383, 390, 395, 397
- RNA polymerase I, Pol I, 343
- RNA polymerase II, Pol II, 343-344
- RNA polymerase III, Pol III, 343, 393
- Rnase, 115
- rod, เซลล์รูปท่อน, 150
- RT-PCR, 513

S

- σ factor, 339
- Saccharomyces cerevisiae*, ยีสต์, 386-387, 479, 505
- S-adenosyl methionine, SAM, 271, 292, 388, 473
- S-adenosylhomocysteine, 292
- SAGE Genic, 515
- SAGE libraries, 515
- SAGE tag, 515
- salt bridge, สะพานเกลือ, 196
- salting in, 115
- salting out, 115
- salvage pathway, วิถีกู้คืน, 312, 319, 321
- San Diego Supercomputer Center, 511
- saponification, สะปอนนิฟิเคชัน, 88
- sarcoplasmic reticulum, ซาร์โคพลาสตมิกเรติคูลัม, 416
- saturated fatty acid, กรดไขมันอิ่มตัว, 80
- Sawhorse projection, 14
- scavenger receptor, 255
- scurvy, โรคลักปิดลักเปิด, 148
- second messenger, สื่อสัญญาณทุติยภูมิ, 461
- second substrate, ซับสเตรตที่สอง, 134
- secondary lactose intolerance, 209
- secondary structure, โครงสร้างทุติยภูมิ, 10, 23, 107, 108
- secretin, ซีครีทิน, 252, 279
- sedoheptulose, เซโดเฮปทูโลส, 55
- sedoheptulose-7-phosphate, 230
- selenocysteine, ซีลีโนซิสเทอีน, 100
- selenocysteine insertion sequence, SECIS, 101
- semiconservative replication, 324, 330
- seminal vesicle, 240
- sense strand, 338, 476, 511
- sequence ruid, กฎการจัดลำดับก่อนหลัง, 18
- Serial Analysis of Gene Expression, SAGE, 509, 515
- serine, เซอริน, 236, 270, 272, 290, 363
- serine hydroxymethyl transferase, 293
- serine protease, 113
- serotonin, เซโรโโทนิน, 433, 436
- serpentine receptor, 462
- serum, ซีรัม, 421
- sesquiterpene, เซสควิเทอร์พีน, 93, 94
- severe combined immunodeficiency disease, SCID, 504-505
- SH2-domain, 464
- Shine-Dalgarno sequence, 353, 359
- shuttle system, ระบบการลำเลียง, 216
- sialic acid, กรดเซียลิก, 67, 91, 364
- sickle cell anemia, เม็ดเลือดแดงมีลักษณะเป็นรูปเคียว, 113
- sidelnafil, 467
- signal control, ควบคุมโดยสัญญาณ, 304
- signal peptide, 367-368, 370
- signal sequence, 367
- signal transduction, การส่งทอดสัญญาณ, 458, 469
- signal-recognition particle, SRP, 367-368
- silk fibroin, เส้นไหม, 400
- simple diffusion, การแพร่แบบธรรมดา, 415, 416
- simple lipid, ลิพิดธรรมดา, 79, 86
- Simple Modular Architecture Research tool, SMART, 515
- simple protein, โปรตีนธรรมดา, 98
- single bond, พันธะเดี่ยว, 9
- single-stranded DNA-binding protein, SSB, 328
- single-stranded DNA template, 495
- Sir Hans Krebs, 221
- small interference RNA, siRNA, 402, 503
- small nuclear ribonucleoprotein particles, snurps, 182, 345
- small nuclear RNA, snRNA, 182, 345
- small stable RNA, 182
- small temporal RNA, stRNA, 402
- soap, สบู่, 84
- sodium azide, โซเดียมเอไซด์, 203
- sodium benzoate, โซเดียมเบนโซเอต, 289
- sodium dodecyl sulfate, SDS, โซเดียมโดเดซิลซัลเฟต, 113, 115, 498
- sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis, SDS-PAGE, 498-499
- sodium glucose transporter protein, SGLUT, 209
- sodium phenylacetate, โซเดียมฟีนิลแอซิเตต, 289
- soluble RNA, sRNA, 181
- somatic cell, เซลล์ร่างกาย, 178, 332, 385
- somatotropin, โซมาโตโทรพิน, 486
- son of sevenless homology, SOS, 464
- sorbitol, ซอร์บิทอล, 239, 241
- sorbitol pathway, วิถีซอร์บิทอล, 207, 239, 240
- SOS response, 326
- Southern blot analysis, 494
- Southern blot hybridization, 472
- Southern blotting, 492-493
- specific rotation, ค่าการหมุนจำเพาะ, 18, 62
- spectrin, สเปกทริน, 410, 425
- sperm whale myoglobin, ไมโอโกลบินจากปลาวาฬเฟอร์ม, 112
- spherocyte, สเฟอโรไซต์, 417, 425
- sphingolipid, สฟิงโกลิพิด, 79, 89-90, 92, 252, 271, 407
- sphingomyelin, สฟิงโกไมอีลิน, 90, 271-272, 407, 415, 425
- sphingomyelinase, 271
- sphingosine, สฟิงโกซีน, 79, 271, 272
- squalene, สควาลีน, 94
- SRF, 465
- staggered, 14
- standard free energy change,  $\Delta G^\circ$ , พลังงานอิสระของกิบส์ที่สภาวะมาตรฐาน, 193
- staphylokinase, 442
- starch, แป้ง, 53, 69-70, 207, 241
- starvation, ภาวะขาดอาหาร, 298-299
- stationary phase, เฟสอยู่กับที่, 502
- steady state, ภาวะคงที่, 125, 191
- stearic acid, กรดสเตียริก, 80, 82
- stercobilin, สเตอร์โคบิลิน, 453-454
- stereochemistry, สเตอริโอเคมี, 53
- stereoisomer, สเตอริโอไอโซเมอร์, 15-16, 56, 98
- steroid, สเตอรอยด์, 225
- steroid alcohol, สเตอรอยด์แอลกอฮอล์, 65
- steroid receptor, 469
- sterol, สเตอรอล, 79, 93
- sterol ester, สเตอรอลเอสเทอร์, 88
- sticky end, ปลายเหนียว, 474
- stigmasterol, สติกมาสเตอร์อล, 94
- stop codon, รหัสยุติ, 352



storage fuel, สารอาหารพลังงานสะสม, 297  
 storage granule, แกรนูลสะสม, 34  
 streptokinase, 442  
 streptomycin, สเตรมัยซิน, 65  
 stress, ภาวะเครียด, 112  
 stroke, สมองขาดเลือด, 241  
 stromatin, สโตรมาทิน, 425  
 structural gene, 375  
 structural isomer, ไอโซเมอร์โครงสร้าง, 15  
 substrate, ซับสเตรด, 120, 134  
 substrate binding site, บริเวณที่จับซับสเตรด, 122  
 substrate level phosphorylation, การเติมหมู่ฟอสเฟตในระดับซับสเตรด, การสร้างสารประกอบฟอสเฟตพลังงานสูงในระดับซับสเตรด, 199, 214  
 subunit, หน่วยย่อย, 113  
 succinate dehydrogenase, 201, 223  
 succinate thiokinase, 223  
 succinyl CoA, ซักซินิลโคเอ, 137, 147, 223, 225-226, 260, 282, 311, 321, 449  
 succinyl CoA synthase, 223  
 sucralose, ซูคราโลส, 64  
 sucrase, 208  
 sucrose, ซูโครส, 68, 208, 248  
 sugar acid, น้ำตาลกรด, 66  
 sugar alcohol, น้ำตาลแอลกอฮอล์, 64, 66  
 sulfanilamide, ซัลฟาไมด์, 231  
 sulfatide, ซัลฟาไทด์, 91  
 sulfogalactoceramide, ซัลโฟกาแลกโทเซราไมด์, 91  
 sulfonamide, ซัลโฟนาไมด์, 432  
 sulfonamide, ซัลโฟนาไมด์, 434  
 sunshine vitamin, 151  
 superoxide dismutase, 486  
 supersecondary structure, โครงสร้างทุติยภูมิยิ่งยวด, 110  
 supramolecular assembly, กลุ่มโมเลกุลขนาดใหญ่, 1,3, 29, 33  
 surfactant, สารลดแรงตึงผิว, 90  
 Swiss 2D Page, 510, 516  
 SWISS-2PAGE, 515  
 SWISS-MODEL, 510  
 SWISS-PROT, 509, 516  
 SYBR Green, 489  
 symbiosis, สมานชีวน์, 71  
 symport, 416  
 SYRB Green, 489

**T**

tandem repeat, เรียงเป็นลำดับในทิศทางเดียวกัน, 493  
 tannic acid, กรดแทนนิก, 138  
 Taq polymerase, 487, 489-491  
 target DNA, DNA เป้าหมาย, 483  
 target RNA, RNA เป้าหมาย, 483  
 Tarui's disease, 246  
 TATA box, 343  
 TATA-binding protein, TBP, 343-344  
 tautomer, เทาโทเมอร์, 159  
 tautomerization, เทาโทเมอไรเซชัน, 159  
 technology in molecular biology, เทคโนโลยีทางชีววิทยาโมเลกุล, 470-471

telomerase, 332  
 telomere, ทีโลเมียร์, 5, 332, 475  
 telomeric DNA, 332  
 template, แม่แบบ, 170  
 template strand, สายแม่แบบ, 338, 342  
 termination codon, รหัสยุติ, 352  
 termination signal, สัญญาณหยุด, 380  
 terpene, เทอร์พีน, 79, 93  
 tertiary structure, โครงสร้างตติยภูมิ, 23, 107, 111  
 tetracycline, เททราไซคลิน, 366, 476-477  
 tetrahydrofolate, THF, FH<sub>4</sub>, เททราไฮโดรโฟเลต, 145, 293, 317-319  
 tetrasaccharide, เททราแซ็กคาไรด์, 68  
 tetrose, เทโทรส, 54, 55  
 Text editor, 511  
 thalassemia, โรคธาลัสซีเมีย, 113, 428, 456, 504-505  
     α-thalassemia, แอลฟาธาลัสซีเมีย, 428  
     β-thalassemia, บีตาธาลัสซีเมีย, 428  
 thalidomide, ทาลิดอไมด์, 22  
 The National Center for Biotechnology Information, NCBI, 108  
 theobromine, ทีโอโบรมีน, 159  
 theophylline, ทีโอฟิลลีน, 159  
 thermocycler, 487  
 Thermodynamics, อุณหพลศาสตร์, 123, 191  
 thermogenin, เทอโมเจนิน, 204  
 thiaminase, 137  
 thiamine hydrochloride, โทอามีนไฮโดรคลอไรด์, 136  
 thiamine pyrophosphate, TPP, 137, 220, 221  
 thiamine, B<sub>1</sub>, วิตามินบีหนึ่ง, โทอามีน, 136-138, 230  
 thiazole ring, วงแหวนไทอะโซล, 136  
 thiazolinone, ไทอะโซลิโนน, 117  
 thin layer chromatography, โครมาโทกราฟีแบบแผ่นกระจก, 103  
 thioester, ไทโอเอสเทอร์, 198, 256, 264  
 thiogalactoside transacetylase, 374  
 thiokinase, 257, 268  
 thiol group, 135  
 thiolase, 258-259, 267  
 thiolytic cleavage, ตัดพันธะไทโอเอสเทอร์, 258  
 thioredoxin, ไทโอรีดอกซิน, 320  
 thioredoxin reductase, 320  
 threonine, ทรีโอนีน, 100, 236, 290, 363  
 thrombin, ทโรมบิน, 114, 155, 436, 440-443  
 thrombocyte, เมล็ดเลือด, 421, 433, 437, 440-441  
 thromboplastin, ทโรมโบพลาสทิน, 437  
 thrombosis, ภาวะการแข็งตัวของเลือดผิดปกติ, 439  
 thrombosthenin, ทโรมบอสเทนิน, 437, 440  
 thromboxane, ทโรมบอกเซน, 95  
     thromboxane A<sub>2</sub>, ทโรมบอกเซน A<sub>2</sub>, 436  
 thymidine, ไทมิดีน, 162  
 thymidylate synthetase, 317-319  
 thymine deoxyribonucleotide, ไทมินดีออกซีไรโบนิวคลีโอไทด์, 317  
 thymine dimer, ไทมินไดเมอร์, 334  
 thymine, T, เบสไทมิน, 159, 162, 308, 310, 321  
 thyroid hormone, ไทรอยด์ฮอร์โมน, 393  
 thyrotropin-releasing hormone, TRH, ไทรโอโทรปินรีลีสซิงฮอร์โมน, 459  
 thyroxine, ไทรอกซีน, 105, 422  
 thyroxine-binding globulin, TBG, 435  
 tissue factor, factor III, ปัจจัยเนื้อเยื่อ, 435

## ตำราชีวเคมี

- tissue plasminogen activator, 486  
titration curve, กราฟของการไทเทรต, 46  
TMP, 317-319  
tocopherol, โทโคเฟอรอล, 153  
topoisomerase, 369  
topology, ลวดลาย, 110  
total or titrable acidity, กรดเบ็ดเสร็จ, 41-42  
toxin, สารพิษ, 114  
trace element, ธาตุรอง, 28-29  
trans- $\Delta^2$ -enoyl CoA, 260  
transacetylase, 375  
transaldolase, 230  
transaminase, 281-282  
transamination, ปฏิกิริยาย้ายหมู่อะมิโน, 143, 234, 239, 281, 291, 301  
transcobalamine, ทรานส์โคบาลามีน, 146  
transcortin, แทรนส์คอร์ทีน, 435  
transcription, การถอดรหัส, 171, 323, 372  
transcription factor, แฟกเตอร์ถอดรหัส, 343, 393, 397  
TFIIA, 343-344  
TFIIB, 343-344  
TFIIE, 343-344  
TFIIF-Pol II complex, 343-344  
TFIIH, 343-344  
TFIIIA, 393  
TFIIS, SII, 344  
transcriptional activator protein, TAP, โปรตีนกระตุ้นกระบวนการถอดรหัส, 390, 392, 395-398  
transcriptional control, การควบคุมการถอดรหัส, 373  
transcriptome, ทรานสคริปโตม, 509  
trans- $\Delta^3$ -butenoyl CoA, 265  
trans- $\Delta^2$ -enoyl CoA, 258-259  
transduction, 480  
transfer RNA, tRNA, 163, 179, 181, 345, 347, 354, 358, 362, 366, 381-382, 384  
transferase, 120  
transferrin, แทรนส์เฟอริน, 148, 369, 435, 454  
transition state, สภาพแปรเปลี่ยน, 123  
transketolase, 230  
transketolation, การย้ายหมู่คีโ, 156  
translate sequence, 512  
translation, การแปลรหัส, 171, 323, 372  
translation tools, 512  
translational control, การควบคุมการแปลรหัส, 373  
translational frameshift, 382  
translational repressor, 382-383  
translocase, 362  
transporter, ตัวขนส่ง, 411  
triacylglycerol, TAG, ไตรเอซิลกลีเซอรอล, 78-79, 86-87, 89, 92-93, 235, 252-255, 262, 267-270, 278, 297, 300, 407, 432-433  
tricarboxylic acid cycle, TCA cycle, วัฏจักรกรดไตรคาร์บอกซิลิก, 221  
triglyceride, ไตรกลีเซอไรด์, 79  
trinucleotide, ไตรนิวคลีโอไทด์, 166  
triose, ไทโรส, 54, 55  
triose kinase, 247  
triose phosphate, 229  
triose phosphate isomerase, 212, 214  
triple bond, พันธะสาม, 9  
triplet code, รหัสชุดสาม, 180  
trisaccharide, ไตรแซ็กคาไรด์, 65, 68  
triterpene, ไตรเทอร์พีน, 93-94  
tRNA<sup>Met</sup>, 355, 358  
troponin C, ไทรโปนินซี, 112  
trypsin, 113, 132, 279-280, 500  
trypsin inhibitor, 280  
trypsinogen, 132, 279  
tryptophan, ทรีปโทแฟน, 99, 236, 290  
tryptophan operon, *trp* operon, 376-379  
Tu-GDP complex, 361  
Tu-GTP complex, 361  
tumor antigen profile, 503  
tumor necrosis factor, 486  
tumor suppressor gene, ยีนที่ยับยั้งการเกิดมะเร็ง, 388  
Tu-Ts complex, 361  
two dimensional gel electrophoresis, 2D-gel electrophoresis, 498-500  
tyrosine, ไทโรซีน, 100, 148, 236, 281, 283, 290-291  
tyrosine kinase, 463, 465  
tyrosine kinase receptor, 464  
tyrosine transaminase, 281  
tyrosine-3-monooxygenase, 284  
ubiquinone, UQ, ยูบิควิโนน, 201-203  
oxidized ubiquinone, UQ, ยูบิควิโนนรูปออกซิไดส์, 201  
reduced ubiquinone, UQH<sub>2</sub>, ยูบิควิโนนรูปรีดิวซ์, 201
- ## U
- ubiquitin, 369-370  
UDP, 243  
UDP-galactose, 248-250  
UDP-glucose, 248  
UDP-glucose dehydrogenase, 232  
UDP-glucose pyrophosphorylase  
UDP-glucose-4-epimerase, 248  
UDP-glucuronate, 232, 453-455  
ulcers, 486  
ultracentrifuge, การหมุนเหวี่ยงแบบความเร็วยิ่งยวด, 5  
ultraviolet light, รังสีอัลตราไวโอเล็ต, 334  
uncompetitive inhibition, การยับยั้งแบบไม่สามารถแข่งขันโดยตรง, 129  
unconjugated bilirubin, 453  
uncoupler, 204  
uncoupling protein, UCP, 205  
unipotent stem cell, เซลล์ต้นกำเนิดชนิดยูนิโพเทนท์เชียล, 422  
universal code, รหัสสากล, 353  
universal codon, รหัสพันธุกรรมสากล, 512  
unsaturated fatty acid, กรดไขมันไม่อิ่มตัว, 80, 266, 414  
5'-untranslated region, 5'UTR, 353-354, 359  
uracil, U, เบสยูเรซิล, 159, 162, 308, 310-311, 321  
uracil DNA glycosylase, 334  
uracil N-glycosidase, 334  
urate oxidase, 310  
urea, ยูเรีย, 113, 115, 262, 281, 288-289, 300, 303, 311, 420  
urea cycle, วัฏจักรยูเรีย, 101, 280-281, 285-289, 316  
urease, 310  
uric acid, กรดยูริก, 159, 309-310, 316, 321

uricase, 310  
 uridine, ยูรีดีน, 162, 164, 347  
     uridine diphosphate glucose, UDP-glucose, 232, 242-243  
     uridine diphosphate glucuronyltransferase, 453-454  
     uridine diphosphate, UDP, ยูรีดีนไดฟอสเฟต, 317-318  
     uridine monophosphate, UMP, ยูรีดีนมอโนฟอสเฟต, 317-318  
     uridine triphosphate, UTP, ยูรีดีนไตรฟอสเฟต, 242, 316-318, 338, 401  
 uridylic acid, 164  
 urobilin, ยูโรบิลิน, 454  
 urobilinogen, ยูโรบิลิโนเจน, 453-454  
 urokinase, 442  
 uronic acid, กรดยูโรนิก, 72, 420  
 uronic acid pathway, วิถีกรดยูโรนิก, 207, 228, 232  
 uroporphyrin, ยูโรพอร์ไพริน, 446  
     uroporphyrin I, ยูโรพอร์ไพริน I, 452  
     uroporphyrinogen decarboxylase, 449, 452  
     uroporphyrinogen I synthase, 449, 452  
     uroporphyrinogen III, ยูโรพอร์ไพรินโนเจน III, 449  
     uroporphyrinogen III cosynthase, 449, 452

## V

vacuole, แวกูโอล, 36  
 valine, แวลีน, 99, 236, 290  
 van der Waals interaction, อันตรกิริยาแวนเดอร์วาลส์, 11  
 variable number of tandem repeat, VNTRs, 493  
 vascular endothelial cell-derived growth factor receptor, VEGF-R, 464  
 vascular endothelial cell-derived growth factor, VEGF, 463  
 vasoconstriction, การหดตัวของเส้นเลือด, 435  
 vasopressin, วาโซเพรสซิน, 270  
 vector DNA, DNA พาหะ, 471, 475  
 very low density lipoprotein, VLDL, ไลโปโปรตีนชนิดความหนาแน่นต่ำมาก, 93, 254, 407  
 viagra, 467  
*Vibrio cholera*, เชื้ออหิวาตกโรค, 412  
 viral hepatitis, การติดเชื้อไวรัสตับอักเสบ, 455-456  
 visible light, แสงในช่วงคลื่นมองเห็น, 334  
 visual cycle, วัฏจักรการมองเห็น, 149  
 vital force, พลังแห่งชีวิต, 4  
 vitamin  
     fat-soluble vitamin, วิตามินที่ละลายได้ในไขมัน, 96, 148  
     vitamin A, วิตามิน เอ, 136, 148-151  
     vitamin D, วิตามิน ดี, 136, 148, 151-153  
     vitamin E, วิตามิน อี, 136, 148, 153-154  
     vitamin K, วิตามิน เค, 136, 148, 154-155  
     water-soluble vitamin, วิตามินที่ละลายได้ในน้ำ, 135-136  
 vitamine, 134  
 volt meter, มาตรวัดความต่างศักย์, 196  
 von Gierke's disease, 245

## W

water, น้ำ, 29  
 water and electrolyte balance, ดุลน้ำและอิเล็กโทรไลต์, 420  
 water balance, สมดุลของน้ำ, 31  
 wax, ขี้, 78-79, 86-87  
 weak acid, กรดอ่อน, 39  
 weak base, เบสอ่อน, 39

web browser, โปรแกรมท่องเว็บ, 511  
 Webcutter, 513  
 western blot analysis, 498  
 wet beriberi, 137  
 white blood cell, เม็ดเลือดขาว, 421-422  
 wobble base, 355  
 wobble hypothesis, 355  
 WordPad, 511

## X

xanthine, แซนทีน, 159, 309  
 xanthine oxidase, 309-310  
 xanthosine monophosphate, XMP, 314  
 xanthylic acid, 314  
 xenobiotic, ซีโนไบโอติก, 450  
 xerophthalmia, 150  
 X-ray crystallography, การศึกษาผลึกด้วยรังสีเอกซ์, 112, 510  
 xylose, ไซโลส, 364  
 xylulose, ไซลูโลส, 55  
     xylulose-5-phosphate, 230

## Y

yeast artificial chromosome, YAC, 475, 479-480  
 yolk sac, ถุงไข่แดง, 423

## Z

zinc, สังกะสี, 451  
     zinc finger, 392  
     zinc finger motif, 393  
 zwitterion, สวิตเทอร์ไอออน, 102  
 zymogen, ไซโมเจน, 278

ขอ

20 ก.ค. 55

# ตำราชีวเคมี

ISBN : 978-616-223-132-2

ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ถ.มิตรภาพ อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002

โทรศัพท์ 0-4336-3265

โทรสาร 0-4334-8386

e-mail: mdbioch@kku.ac.th

BSTI DEPT. OF SCIENCE SERVICE  
สำนักหอสมุดฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



1110014026

เลขหมู่ 572  
๗ ๒๖7  
2554  
เลขทะเบียน ๒๐๐4๐  
วันที่ 2 0/ก.ค./2555

ปรับปรุงครั้งที่ 1	มีนาคม 2540	จำนวน	500 เล่ม	114222	ทจก.โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา
ปรับปรุงครั้งที่ 2	มิถุนายน 2540	จำนวน	3,000 เล่ม		ทจก.โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา
ปรับปรุงครั้งที่ 3	มิถุนายน 2543	จำนวน	3,000 เล่ม		โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ปรับปรุงครั้งที่ 4	มิถุนายน 2548	จำนวน	3,000 เล่ม		ทจก.โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา
ปรับปรุงครั้งที่ 5	พฤศจิกายน 2550	จำนวน	7,000 เล่ม		ทจก.โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา
ปรับปรุงครั้งที่ 6	พฤศจิกายน 2554	จำนวน	5,000 เล่ม		ทจก.โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ.2531

ตำราชีวเคมี / บรรณาธิการ พจน์ ศรีบุญลือ ... [และคนอื่น ๆ]. -- พิมพ์ครั้งที่ 6.  
-- ขอนแก่น : ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2555.

545 หน้า ; ภาพประกอบ.

ISBN : 978-616-223-132-2

1. ชีวเคมี. 2. ชีวโมเลกุล. I.พจน์ ศรีบุญลือ, บรรณาธิการ. II. มหาวิทยาลัย  
ขอนแก่น. คณะแพทยศาสตร์. ภาควิชาชีวเคมี. III. ชื่อเรื่อง. [QU4 ค367 2555]

ราคา 395 บาท

พิมพ์ที่: ทจก.โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา

232/199 หมู่ 6 ถ.ศรีจันทร์ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

โทร. 0-4332-8589 โทรสาร 0-4332-8592