

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	(3)
สารบัญรูป	(14)
สารบัญตาราง	(14)
บทที่ 13 การควบคุมแบบเรขาคณิตของพันธะคู่	1
ความสำคัญในการควบคุมพันธะคู่	1
ปฏิกิริยาการกำจัดออก : ควบคุมการเลือกไม่ได้	2
- การเกิดซีส-แอลคีน : วงสมาชิก 3 ถึง 7 อะตอม	3
- เสถียรภาพของแอลคีน : สมดุลแบบอุณหพลศาสตร์	4
- พันธะคู่ที่ไม่สังยุคกับหมู่คาร์บอนิล	5
- การเปลี่ยน Z-ไอโซเมอร์เป็น E-ไอโซเมอร์ด้วยแสง	6
- สเตอริโอเลือกในปฏิกิริยาการกำจัด : การเตรียม E-แอลคีน	7
ปฏิกิริยาจูเลียโอลิฟินะชัน : การสร้างแอลคีนเฉพาะบริเวณ	8
- ปฏิกิริยาจูเลียโอลิฟินะชัน : การเลือกสเตอริโอ	8
สเตอริโอจำเพาะของการกำจัดออก : ไอโซเมอร์แอลคีนบริสุทธิ์	9
ปฏิกิริยาวิตติก	11
- สเตอริโอเลือกของปฏิกิริยาวิตติก	11
- การเลือกสเตอริโอแบบ Z	12
- การเลือกสเตอริโอแบบ E	13
การเลือกสเตอริโอในการเติมของแอลคีน	15
- การใช้ตัวเร่งลิנדลาร์	15
- การใช้โลหะโซเดียม/แอมโมเนียเหลว	15
- ปฏิกิริยาการเติมแอลคีนด้วยนิวคลีโอไฟล์	16
สรุป	17
คำถามท้ายบท	18
บทที่ 14 ปฏิกิริยาเลือกสเตอริโอสารประกอบวง	21
ปฏิกิริยาของวงเล็ก	22
- วงสมาชิก 4 อะตอม	22
- วงสมาชิก 5 อะตอม	23

การควบคุมสเตอริโอของวงสมาชิก 6 อะตอม	26
ปฏิกิริยาการเลือกสเตอริโอของวงสมาชิก 6 อะตอม	27
การชนแบบแกนของวงสมาชิก 6 อะตอมไม่อิ่มตัว	28
การควบคุมโครงสร้างของการเกิดวงสมาชิก 6 อะตอม	31
สเตอริโอเคมีของสารประกอบไบไซคลิก	32
- การรักษาสเตอริโอเคมีของ โครงสร้างแบบสะพานเชื่อม	33
สารประกอบ ไบไซคลิกแบบหลอมติดกัน	34
- วงหลอมติดกันแบบทรานส์	34
- วงหลอมติดกันแบบซิส	35
- ซิส-เดคาลิน	39
สารประกอบแบบเกลียว	41
ปฏิกิริยากับสารมัธยันตร์ไซคลิกหรือสถานะเปลี่ยนแปลงไซคลิก	42
- หมู่ฟังก์ชันเรือก่ลาม	42
- หมู่ฟังก์ชันเรือก่ลามซัลเฟอร์	46
- สถานะเปลี่ยนแปลงไซคลิก : กรณีกลับการเลือกสเตอริโอ	47
สรุป	49
คำถามท้ายบท	50
บทที่ 15 การเลือกไดแอสเตอริโอไอโซเมอร์	53
การเตรียมไดแอสเตอริโอไอโซเมอร์เดี่ยว	53
ปฏิกิริยาเลือกสเตอริโอ	55
การสนับสนุนให้เกิดไครเรล	56
ปฏิกิริยาของหมู่มาร์บอนิล	58
- โครงรูปของไครเรลแอลคิลไฮด์	58
- สารผลิตภัณฑ์จากโครงรูปที่ว่องไว	59
- ผลของอะตอมที่มีค่าสภาพไฟฟ้าลบ	60
คีเลชัน	62
ปฏิกิริยาการเลือกสเตอริโอของแอลคีน	63
- ตัวแบบฮอก	64
- ปฏิกิริยาเลือกอีพอกซิเดชัน	64
- ปฏิกิริยาเลือกอีโนเลตแอลคิลเลชัน	66
การเลือกสเตอริโอเคมีของปฏิกิริยาแอลคอลล	66
- ปฏิกิริยาแอลคอลล : โครงรูปสถานะเปลี่ยนแปลง	68
- การเลือกสเตอริโอของอีโนไลเซชัน	68
- การเลือกสเตอริโอของเอสเทอร์แอลคอลล	69

สรุป	71
คำถามท้ายบท	72
บทที่ 16 ปฏิกริยาเพริไซคลิก 1 : การสร้างวงแบบเติม	75
ชนิดของปฏิกิริยา	75
ปฏิกิริยาดีลส์-เอลเดอร์: รายละเอียดทั่วไป	77
- ไดอีน	77
- ไดอีนโนไฟล์	78
- สารผลิตภัณฑ์	79
- สเตอริโอเคมี	79
- สเตอริโอเคมีของไดอีน	80
- กฎ endo ของ ปฏิกริยาดีลส์-เอลเดอร์	82
ออร์บิทัลส่วนหน้า	84
- ไคเมอไรเซชันของไดอีน	85
ปฏิกิริยาดีลส์-เอลเดอร์ : รายละเอียดมากขึ้น	86
- ออร์บิทัลสำหรับกฎ endo ในปฏิกิริยาดีลส์-เอลเดอร์	86
- ตัวทำละลายในปฏิกิริยาดีลส์-เอลเดอร์	87
- ปฏิกริยาดีลส์-เอลเดอร์ภายในโมเลกุล	88
การเลือกบริเวณในปฏิกิริยาดีลส์-เอลเดอร์	89
- การใช้กรดลิวอิสเร่งปฏิกิริยาดีลส์-เอลเดอร์	92
- การเลือกบริเวณของปฏิกิริยาดีลส์-เอลเดอร์ภายใน	92
กฎของวูดวาร์ด-ฮอฟแมน : การอธิบายปฏิกิริยาดีลส์-เอลเดอร์	92
การดักจับสารมัธยันตร์โดยใช้ปฏิกิริยาดีลส์-เอลเดอร์	94
ปฏิกิริยาการสร้างวงแบบเติมอื่นๆ	95
- ปฏิกริยาเอลเดอร์ “อื่น”	95
โพโตเคมี [2+2]: ปฏิกริยาการสร้างวงแบบเติม	98
ปฏิกิริยาการสร้างวงแบบ [2+2]: ใช้ความร้อนเร่ง	100
- คีทีน [2+2]: ปฏิกริยาการสร้างวงแบบเติม	101
- การค้นหาสารตั้งต้นในการสังเคราะห์ไฮโคลบิวเทน	102
- การสังเคราะห์บีต้า-แลกแทมด้วยปฏิกิริยา [2+2]	102
การเตรียมวงสมาชิก 5 อะตอม: 1,3-ไดโพลาร์	104
- ปฏิกริยา 1,3-ไดโพลาร์แบบเส้นตรง	105
ปฏิกิริยาสร้างวงแบบเติมของออกซิเจนที่ออกไซด์กับแอลคีน	108
- OsO ₄ : ปฏิกริยาซินไฮดรอกซิลเลชัน	108
- ปฏิกริยาการสร้างวงแบบเติมที่ทำลายพันธะ : ไอโซโนไลซิส	109

สรุป	111
คำถามท้ายบท	111
บทที่ 17 ปฏิกริยาเพริไซคลิก 2 : ซิกมาโทรปิกและอิเล็กโทรไซคลิก	115
การจัดตัวใหม่แบบซิกมาโทรปิก	115
- การจัดตัวใหม่แบบโคเซน	115
- การจัดตัวใหม่แบบโคเซน : สารจำพวกแอลิเฟติก	116
- สเตอริโอเคมีของแอลคีนในการจัดตัวใหม่แบบโคเซน	116
- การสังเคราะห์หมู่คาร์บอนิลไม่อิ่มตัว	117
การอธิบายบทบาทของออร์บิทัลของปฏิกริยา [3,3]-ซิกมาโทรปิก	118
ทิศทางของการจัดตัวใหม่ [3,3]-ซิกมาโทรปิก	119
- การจัดตัวใหม่แบบโคป : การสร้างหมู่คาร์บอนิล	120
- การสังเคราะห์ซิทรัลในอุตสาหกรรม	121
- การประยุกต์ใช้การจัดตัวใหม่ [3,3]-ซิกมาโทรปิกกับธาตุอื่น	122
การจัดตัวใหม่แบบ [2,3]-ซิกมาโทรปิก	124
- บทบาทของซัลเฟอร์ใน [3,3]-ซิกมาโทรปิก	125
การเคลื่อนไฮโดรเจนแบบ [1,5]-ซิกมาโทรปิก	126
- การเคลื่อน [1,5]H ซิกมาโทรปิก : พลวัติกของออร์บิทัล	127
- โฟโตเคมี [1,7]H ซิกมาโทรปิก	128
ปฏิกริยาอิเล็กโทรไซคลิก	129
- กฎของปฏิกริยาอิเล็กโทรไซคลิก	130
- การหมุนแบบ conrotatory และ disrotatory	132
- ปฏิกริยาอิเล็กโทรไซคลิกในธรรมชาติ	133
- ปฏิกริยาโฟโตเคมีอิเล็กโทรไซคลิก	134
- แคตไอออนและแอนไอออน	135
- การเปิดวงขนาดเล็กโดยอิเล็กโทรไซคลิก	136
- สเตอริโอเคมีของเอซิริคินเมื่อแตกวง	137
- การสังเคราะห์ฟีโรโมนแมลงสาบ	138
สรุป	139
คำถามท้ายบท	140
บทที่ 18 ปฏิกริยาการจัดตัวใหม่	143
หมู่ข้างเคียง : การเร่งปฏิกริยาการแทนที่	143
- การมีส่วนร่วมของหมู่ข้างเคียง : การบ่งชี้สเตอริโอเคมี	144
- บทบาทของหมู่ข้างเคียงกับ โครงแบบปกติ	145

- หมูข้างเคียงอื่นที่มีส่วนร่วม	146
- หมูข้างเคียงที่ไม่มีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว	147
- หมูแอริล	147
- ผลการมีส่วนร่วมของหมูข้างเคียงต่อสเตอริโอเคมีมากกว่าหนึ่ง	147
การจัดตัวใหม่เกิดได้อย่างไร	149
- การจัดตัวใหม่แบบเพนน์	150
- ผลของนิวคลีโอไฟล์ต่อการจัดตัวใหม่	150
- การจัดตัวใหม่แบบการเคลื่อนหมูแอลคิล	151
- ความว่องไวของการจัดตัวใหม่แบบที่มีคาร์โบแคตไอออน	152
- การจัดตัวใหม่แบบแวกเนอร์-เมียร์ไวน์	154
การจัดตัวใหม่แบบขยายวง	155
การจัดตัวใหม่แบบพินาคอล	156
- การจัดตัวใหม่ของอีพอกไซด์	157
- หมูเคลื่อนที่ในการจัดตัวใหม่แบบพินาคอล	157
- การจัดตัวใหม่แบบกึ่งพินาคอล	158
- การจัดตัวใหม่แบบกึ่งพินาคอลของกลีโกล ไดแอโซเนียม	159
การจัดตัวใหม่ของไดอินน-พีนอล	160
การจัดตัวใหม่ในสังเคราะห์กรดเบนซิลิก	161
การจัดตัวใหม่แบบฟาเวิร์สกี	161
ปฏิกิริยาเบเยอร์-วิลลิเกอร์: การเคลื่อนไปที่ออกซิเจน	163
- หมูเคลื่อนที่ในปฏิกิริยาเบเยอร์-วิลลิเกอร์	164
- ปฏิกิริยาแข่งขันอีพอกซิเดชันกับเบเยอร์-วิลลิเกอร์	165
- หมูเคลื่อนที่: เสถียรภาพของสารมัธยันตร์	166
- หมูเคลื่อนที่: ผลของสเตอริโอเคมีต่อปฏิกิริยา	167
การจัดตัวใหม่แบบเบคแมน	169
- หมูเคลื่อนที่ในปฏิกิริยาเบคแมน	169
- การแตกออกเป็นชิ้นส่วนแบบเบคแมน	170
สรุป	171
คำถามท้ายบท	172
บทที่ 19 ปฏิกิริยาการแตกเป็นชิ้นส่วน	175
ช่วงพันธะ C—C กับการแตกเป็นชิ้นส่วน	175
- การแตกเป็นชิ้นส่วนต้องมีหมูผลักและดึงอิเล็กตรอน	176
สเตอริโอเคมีกับการควบคุมการแตกเป็นชิ้นส่วน	177

- การเพิ่มขนาดของวงโดยการแตกเป็นชิ้นส่วน	179
- สเตอริโอเคมีของการแตกเป็นชิ้นส่วนเพิ่มเติม	181
การสังเคราะห์ล่องกิโพลีนวิธีที่ 2	183
การสังเคราะห์หมู่ตะโทน	183
- การแตกวงสมาชิก 3 อะตอม	184
- การแตกวงสมาชิก 4 อะตอม	184
- การแตกวงสมาชิก 6 อะตอม	185
ตัวอย่างปฏิกิริยาการจัดตัวใหม่และการแตกเป็นชิ้นส่วน	186
- ปฏิกิริยาการเติมวงและจัดตัวใหม่	188
- ปฏิกิริยาการแตกเป็นชิ้นส่วน	189
สรุป	189
คำถามท้ายบท	190
บทที่ 20 ปฏิกิริยาแรดิคัล	193
แรดิคัล: อนุมูลอิเล็กตรอนเดี่ยว	193
- แรดิคัลจากการแตกพันธะ	194
- แรดิคัลจากการดึงอะตอมหรือหมู่อะตอม	195
- แรดิคัลจากปฏิกิริยาการเติม	196
ความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยาของแรดิคัล	197
การวิเคราะห์โครงสร้างของแรดิคัล	198
เสถียรภาพแรดิคัล	199
- เสถียรภาพของแรดิคัลสังยุคกับหมู่ให้และดึงอิเล็กตรอน	200
- การกีดขวางเนื่องจากขนาดทำให้แรดิคัลเฉื่อย	201
แรดิคัลเกิดปฏิกิริยาได้อย่างไร	202
- ปฏิกิริยาพินาคอล	202
ไทเทเนียมในปฏิกิริยาพินาคอล: ปฏิกิริยาแมกเมอริเกิดร่วมด้วย	204
- ปฏิกิริยาแอซิโลอิน	204
ปฏิกิริยาลูกลูโซ่	206
ปฏิกิริยาลูกลูโซ่: การเลือกตั้งโปรตอน	207
- ปฏิกิริยาคลอรีนชันของแอลคีน	207
- ความแข็งแรงพันธะกับปฏิกิริยาของแรดิคัล	209
ปฏิกิริยาโบรมีนชันของแอลลิลิกไฮโดรเจน	212
- ปฏิกิริยาการแทนที่โบรมีนด้วยไฮโดรเจนแรดิคัล	212
- การใช้ AIBN กระตุ้น Bu_3SnH แตกพันธะ Sn—H	213

การควบคุมปฏิกิริยาลูกลูโซ่	214
- การสร้างพันธะของ C—C ด้วยปฏิกิริยาเรดิคัล	214
- ผลของความเข้มข้น	217
- ผลของออร์บิทัลส่วนหน้า	218
- แรดิคัลอิเล็กโตรไฟล์	219
การใช้ปรอทเตรียมแอลคิลเรดิคัล	220
ปฏิกิริยาเรดิคัลภายใน โมเลกุล	221
สรุป	222
คำถามท้ายบท	223
บทที่ 21 การสังเคราะห์และปฏิกิริยาของคาร์บอน	227
การค้นพบคาร์บอน	227
การแตกสลายไดเอโซมีเทนด้วยแสง	229
การเตรียมคาร์บอนด้วยวิธีต่างๆ	230
- คาร์บอนจากสารประกอบไดเอโซ	230
- การเตรียมคาร์บอนจากทอซิลไฮดราโซน	231
- คาร์บอนจากการกำจัดออกแบบแอลฟา	232
ชนิดของคาร์บอน	233
ปฏิกิริยาของคาร์บอน	236
- การเตรียมไซโคลโพรเพนจากคาร์บอน	236
- การเตรียมไซโคลโพรเพนจากคาร์บอนออกไซด์	239
- ปฏิกิริยาแทรกที่พันธะ C—H	243
- ปฏิกิริยาการจัดตัวใหม่ของคาร์บอน	245
- การสังเคราะห์แกรนด์ซิล	246
- ไนทรีน	246
- การเข้าชนคาร์บอนที่อิเล็กตรอนคู่	247
การสังเคราะห์แอลคินแบบมีตา	248
สรุป	249
คำถามท้ายบท	250
บทที่ 22 เฮเทอโรไซเคิลอิมิตัวและสเตอริโออิเล็กทรอนิกส์	253
เฮเทอโรไซเคิลอิมิตัวในธรรมชาติ	253
ปฏิกิริยาของเฮเทอโรไซเคิล	254
- ไนโตรเจนเฮเทอโรไซเคิล : เอมีน	254
- เอซิริดีนและเอซิทิดีน : ความเครียดของวงที่ทำให้แตกง่าย	255

- ออกซิเจนเฮเทอโรไซเคิล	257
- ซัลเฟอร์เฮเทอโรไซเคิล	258
โครงสร้างของเฮเทอโรไซเคิลอิมิตัว: ผลของแอนอเมอร์	258
- ออร์บิทัลอิเล็กตรอนคู่โคเคเคียวของเฮเทอโรอะตอม	258
- อิทธิพลของแอนอเมอร์ที่ต่อหมู่แทนที่ตำแหน่งแกน	260
- อิทธิพลของแอนอเมอร์ที่ต่อสารประกอบบางชนิด	261
- ผลของแอนอเมอร์ในสารประกอบที่แตกต่างชนิดอื่นๆ	263
ปฏิกิริยาการปิดวง : การเตรียมเฮเทอโรไซเคิล	264
- การควบคุมอุณหภูมิศาสตร์	267
- การต้าน ΔS° : ผลของโทรป-อินโกลด์	268
- กฎของบัลด์วิน	269
- กฎของบัลด์วินและการเปิดวง	271
สรุป	272
คำถามท้ายบท	273
บทที่ 23 แอโรแมติก เฮเทอโรไซเคิล 1	275
เสถียรภาพของแอโรแมติก เฮเทอโรไซเคิลของในโตรเจน	276
ไพรีดีน : อิมินที่ไม่ว่องไว	277
- ปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยอิเล็กโทรไฟล์ของไพรีดีน	278
- ปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์ของไพรีดีน	278
- ไพรีโดน	279
- ไพรีดีนที่มีหมู่กระตุ้น	280
- ไพรีดีน N -ออกไซด์	280
- การประยุกต์ใช้ไพรีดีนลักษณะอื่น	282
วงเฮเทอโรไซเคิลสมาชิก 5 อะตอม	283
ฟิวแรนและไทโอเฟน	286
- ปฏิกิริยาการเติมอิเล็กโทรไฟล์ของฟิวแรน	286
- ปฏิกิริยาสิทธิเอชันของไทโอเฟนและฟิวแรน	288
ปฏิกิริยาของวงเฮเทอโรไซคลิก 5 อะตอม	289
- ปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์	289
- วงสมาชิก 5 อะตอมกับปฏิกิริยาดีลส์-เอลเดอร์	289
- ในโตรเจนแอนไอออน	291
วงสมาชิก 5 อะตอมที่มีในโตรเจนมากกว่า 2 ขึ้นไป	292
- อิมิดาโซล	292

- ไทรเอโซล	294
- เททระโซล	295
เบนโซลลอมติดกับเฮเทอโรไซเคิล	296
- อินโดล	296
- HObt	298
วงสมาชิก 6 อะตอมที่มีในโคโรเจนมากกว่า 2	299
ควิโนลีนและไอโซควิโนลีน	300
- บทบาทในโคโรเจนบริเวณรอยเชื่อมตัวของวง	301
- วงลอมติดกันที่มีในโคโรเจนมากกว่าหนึ่งอะตอม	302
โครงสร้างเฮเทอโรไซเคิลที่ซับซ้อน	303
ประโยชน์ของเฮเทอโรไซเคิล	305
สรุป	307
คำถามท้ายบท	308
บทที่ 24 แอโรแมติก เฮเทอโรไซเคิล 2	311
การไม่ต่อกันของคาร์บอน	311
- เฮเทอโรไซเคิลที่มีในโคโรเจน 2 อะตอม	312
1,4-ไดคาร์บอนิล : การเตรียมไพโรล ไทโอฟิน และฟิวเรน	312
การสังเคราะห์ไพรีดินแบบฮันด์	316
- การสังเคราะห์ไพรีดินด้วยวิธีการอื่น	318
การสังเคราะห์ไพราโซลและไพริดาซีน	319
- การสังเคราะห์ยาไวอะกรา	320
การสร้างวงไพริมิดีน	322
นิวคลีโอไฟล์สมมาตร	324
การสังเคราะห์ไอซอกซาโซล	325
เททระโซล	327
การสังเคราะห์อินโดลแบบพีชเชอร์	329
ควิโนลีนและไอโซควิโนลีน	334
- การสังเคราะห์ควิโนโลน	336
เฮเทอโรอะตอมของวงลอมติดกันที่มากกว่าหนึ่ง	338
สรุป	339
คำถามท้ายบท	341
บรรณานุกรม	344
ประวัติผู้เขียน	346

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
20.1	พลังงานกระตุ้นของการตั้งโปรตอนต่างชนิดกัน	210
20.2	พลังงานกระตุ้นของการตั้งโปรตอนต่างชนิดกัน	211
20.3	แสดงพลังงานการเกิดพันธะของนิวคลีโอไฟล์เรดิคัลและอิเล็กโตรไฟล์เรดิคัล	219
22.1	เปรียบเทียบ ΔG° ของวงสมาชิก 3 อะตอม และวงสมาชิก 4 อะตอม	266

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
20.1	แสดงค่าพลังงาน ΔG ของ $X-X$ ในการแตกออกเป็น $X + Y$	194
20.2	แสดงการใช้อนุพันธ์แอลคีนในปฏิกิริยาเรดิคัลและผลผลิตร้อยละ	218



เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 2 (ภาค 2)

13 มี.ย. 57

ดวงกมลพับลิชชิ่ง
นำเสนอหนังสือดี มีคุณค่า

สงฆศาสตราจารย์ ดร. วิลาศ พุ่มพิมล

พิมพ์ครั้งที่ 1 ดวงกมลพับลิชชิ่ง, ตุลาคม 2556

ราคา 298 บาท

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537

การนำส่วนหนึ่งส่วนใด เพื่อตีพิมพ์ ทำซ้ำ ดัดแปลง คัดลอกหรือประโยชน์
อันหนึ่งอันใดเป็นพิเศษ ต้องได้รับอนุญาตจากสำนักพิมพ์ ดวงกมลพับลิชชิ่ง

BSTI DEPT. OF SCIENCE SERVICE

สำนักหอสมุดฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



1110016264

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ
รองศาสตราจารย์ ดร. วิลาศ พุ่มพิมล.
เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 2 (ภาค 2). --กรุงเทพฯ : ดวงกมลพับลิชชิ่ง, 2556.
360 หน้า.
1. อินทรีย์เคมี 2. I. ชื่อเรื่อง.
547
ISBN 978-616-511-210-9

จัดพิมพ์โดย

สำนักพิมพ์ ดวงกมลพับลิชชิ่ง

96 ซอยพหลโยธิน 32 แขวงเสนานิคม เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทรศัพท์ 0-2942-9270-2 โทรสาร 0-2942-9273

E-mail : pub@dkdis.net

เลขหมู่ 547
9421
8.2
เลขทะเบียน 20060
วันที่ 13/มี.ย./2557
115000

จัดจำหน่ายโดย



บริษัท ดวงกมล บুকส์ ดิสทริบิวเตอร์ จำกัด

96 ซอยพหลโยธิน 32 แขวงเสนานิคม เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทรศัพท์ 0-2942-9270-2 โทรสาร 0-2942-9273

E-mail : info@dkdis.net

ดวงกมลเชียงใหม่ : 79/1 ถ.นครสาร ต.ช้างคลาน อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50100

โทรศัพท์ 0-5320-6995-9 โทรสาร. 0-5328-4637

ดวงกมลลำปาง : 69/1 ถ.สนามบิน ต.หัวเวียง อ.เมือง จ.ลำปาง 52000

โทรศัพท์ 0-5435-1395-8 โทรสาร. 0-5435-1399

ดวงกมลเชียงราย : 324/2 ถ.ชูปเปอร์ไฮเวย์ ต.รอบเวียง อ.เมือง จ.เชียงราย 57000

โทรศัพท์ 0-5371-9333-6 โทรสาร. 0-5371-9337-8

ดวงกมลขอนแก่น : 552/1 ตร.ข้ามห้างแพร่ ถ.หน้าเมือง ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

โทรศัพท์ 0-4327-1567-8 โทรสาร. 0-4327-1569

พิมพ์ที่

บริษัท ส.เอเซียเพรส (1989) จำกัด

143,145 ซอยรามคำแหง 42 แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

โทรศัพท์ 0-2732-3101-6, 0-2375-2017 โทรสาร 0-2375-1654

บรรณาธิการบริหาร : จริยา สกุลสุทรวงศ์ / บรรณาธิการที่ปรึกษา : รศ.ดร.เมธนี อารยะสกุล Joseph S.G. /

บรรณาธิการฝ่ายวิชาการ : สมชัย สกุลสุทรวงศ์ ผศ.ดร.พนมพร จันทร์ปัญญา มัณฑนา เกียรติพงศ์ /

บรรณาธิการฝ่ายต่างประเทศ : ผศ.ดร.เพ็ชร ฐปะวิเชตร์ / ฝ่ายต่างประเทศ : รศ.วดี ชาติสุทธิศ

BT Skulsuthavong Thomas L. Becker / บรรณาธิการฝ่ายศิลป์ : J. Theresa /

ฝ่ายกฎหมาย : สุรติ เศรษฐกิจาน / ฝ่ายบัญชี : อรพินธ์ ทองวิเศษ / กองบรรณาธิการ : เมธิสา สกุลสุทรวงศ์

จันทร์เพ็ญ ยะโส ฉัตรมณี มามาตยกุล วันดี สืบสนอง / หน้าปก : โนรี สมพงษ์

สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศฯ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี