

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ค
บทที่ 1 สารไดอิเล็กทริก	1
1.1 โพลาริเซชัน	2
1.2 สนามไฟฟ้าชนิดแมกโคร	3
1.3 สนามทำลายโพลาริเซชัน	5
1.4 สภาพรับไว้ไดอิเล็กทริก	9
1.5 สนามไฟฟ้าท้องถิ่น	10
1.6 สนามลอเรนซ์	12
1.7 สนามจากไดโพลภายในโพรง	13
1.8 ค่าคงที่ไดอิเล็กทริกและสภาพมีขั้วได้	19
1.9 ผลึกเฟอร์โรอิเล็กทริก	31
1.10 โพลาริเซชันแคทาสโทรฟี	35
1.11 ทฤษฎีการเปลี่ยนเฟสของแลนดาว	36
1.12 แอนตี้เฟอร์โรอิเล็กทริกซ์ดี	42
1.13 เฟอร์โรอิเล็กทริกโคเมน	43
1.14 เพียโซอิเล็กทริก	43
1.15 เฟอร์โรอีลาสทริกซ์ดี	45
บทที่ 2 ไดอะแมกเนติกซึมและพาราแมกเนติกซึม	47
2.1 แมกเนไทเซชัน	48
2.2 สมการไดอะแมกเนติกแลนเจวิน	49
2.3 พาราแมกเนติกซึม	51
2.4 กลศาสตร์ควอนตัมของสารพาราแมกเนติก	58
2.5 ไฮออนของกลุ่มธาตุแรเอิร์ธ	64

หน้า

ค

	หน้า	
2.6	กฎของฮุนด์	65
2.7	ไอออนกลุ่มเหล็ก	67
2.8	การแตกตัวของสนามผลึก	67
2.9	การเขียนตัวโดยการทำลายแม่เหล็กแบบอะเดียบาติกของ เกลียวพาราแมกเนติก	69
2.10	การทำลายแม่เหล็กนิวเคลียร์	71
2.11	สภาพรับไว้ได้พาราแมกเนติกของอิเล็กตรอนในแถบนำ	72
บทที่ 3	สารเฟอร์โรแมกเนติกและแอนตี้เฟอร์โรแมกเนติก	81
3.1	อุณหภูมิกูรีและการอินทีเกรตเปลี่ยน	81
3.2	การขึ้นกับอุณหภูมิจากแมกเนไทเซชันอิมิตัว	86
3.3	แมกนอน	91
3.4	การกระตุ้นแมกนอนด้วยความร้อน	96
3.5	ความเป็นระเบียบ	98
3.6	สภาพรับไว้ได้ที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมินีล	101
3.7	แมกนอนของแอนตี้เฟอร์โรแมกเน็ต	103
3.8	โดเมนเฟอร์โรแมกเน็ต	106
บทที่ 4	เรโซแนนซ์แม่เหล็กและรีแลกเซชัน	109
4.1	เรโซแนนซ์แม่เหล็กนิวเคลียร์	110
4.2	รีแลกเซชัน	116
4.3	การแตกตัวไฮเปอร์ไฟน์	124
4.4	เรโซแนนซ์เฟอร์โรแมกเนติก	128
4.5	เรโซแนนซ์แอนตี้เฟอร์โรแมกเนติก	130
บทที่ 5	สารกึ่งตัวนำ	135
5.1	การนำไฟฟ้าในตัวนำ	136

	หน้า	
5.2	โครงสร้างแถบพลังงาน	138
5.3	สารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์	142
5.4	การนำไฟฟ้าในสารกึ่งตัวนำ	143
5.5	ความหนาแน่นของพาหะในสารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์	146
5.6	สารกึ่งตัวนำไม่บริสุทธิ์	148
5.7	การแพร่	160
5.8	สมการการแพร่สำหรับพาหะนำประจุชนิดเดียว	161
5.9	ไดโอดสารกึ่งตัวนำ	164
5.10	รอยต่อพีเอ็น	166
5.11	การไบแอสตรง	169
5.12	การไบแอสกลับ	169
5.13	กราฟแสดงคุณสมบัติของไดโอดสารกึ่งตัวนำ	170
5.14	การพังของไดโอด	172
5.15	เปรียบเทียบกราฟแสดงคุณสมบัติของไดโอดที่สร้างจากซิลิคอนและเยอรมันเนียม	172
5.16	ทรานซิสเตอร์	174
บทที่ 6	ปรากฏการณ์ทางแสงของของแข็ง	179
6.1	การสะท้อนของแสง	180
6.2	ความสัมพันธ์ครเมอร์-โคโรนิก	182
6.3	เอ็กไซตอน	190
6.4	การกระเจิงรามาน	193
6.5	สเปคโตรสโคปีอิเล็กทรอนิกส์	202
6.6	โอเจอิเล็กทรอนิกส์	203
6.7	สเปคโตรสโคปี การสูญเสียพลังงานของอิเล็กทรอนิกส์	206
6.8	การกระเจิงของอิเล็กทรอนิกส์แบบอินอีลาสติก	209
6.9	ฟังก์ชันไดอิเล็กทริก	213

6.10	การทรานซิชันชนิดอินเทอร์แบนด์	219
บทที่ 7	ความไม่สมบูรณ์ของแลตทิซ	230
7.1	แลตทิซว่าง	230
7.2	การแพร่	241
7.3	ศูนย์กลางสี่	242
7.4	สารผสมแม่เหล็กและปรากฏการณ์คอนโด	244
7.5	การเปลี่ยนแปลงจากความเป็นระเบียบเป็นความไม่เป็นระเบียบ	246
7.6	ทฤษฎีของความเป็นระเบียบ	247
บทที่ 8	สภาพนำวดยิ่ง	251
8.1	กระแสวิ่งขึ้น	252
8.2	ปรากฏการณ์ไมสเนอร์	256
8.3	สารตัวนำวดยิ่ง	257
8.4	การทำลายความเป็นตัวนำวดยิ่งด้วยสนามแม่เหล็ก	259
8.5	ชนิดของสารตัวนำวดยิ่ง	263
8.6	ความจุความร้อน	264
8.7	ช่องว่างระหว่างระดับพลังงาน	268
8.8	คุณสมบัติไมโครเวฟและอินฟราเรด	269
8.9	ปรากฏการณ์ไอโซโทป	270
8.10	ทฤษฎีของสารตัวนำวดยิ่ง	271
8.11	ฟลักควอนไทซ์ในวงแหวนตัวนำวดยิ่ง	279
8.12	การทะลุผ่านอนุภาคเดี่ยว	279
8.13	การทะลุทะลวงตัวนำวดยิ่งโจเซฟสัน	282
	แบบฝึกหัด	284
	ภาคผนวก	286
	บรรณานุกรม	287