

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 การวิเคราะห์โดยใช้ฟลูออร์ เรส เซนส์ เอ็กซ์	1
1.1 บทนำ	1
1.2 หลักการทั่วไปของการวิเคราะห์โดยใช้การกระตุ้นให้เกิดฟลูออร์ เรส เซนส์	2
1.3 ข้อได้เปรียบและการประยุกต์ใช้ FEA	4
1.4 โครงสร้างอะตอม	5
1.4.1 อะตอมนิวเคลียร์	5
1.4.2 การตั้งชื่อรังสีเอ็กซ์และพลังงาน	7
1.5 โอกาสในการเกิดรังสีเอ็กซ์	10
1.6 ปรากฏการณ์เมื่อรังสีเอ็กซ์ชนกับวัสดุกัน	15
1.6.1 การดูดกลืนและลดปริมาณกัมมันตภาพรังสี	16
1.6.2 การดูดกลืนแบบโฟโตอิเล็กทริก	17
1.6.3 การกระเจิงแบบโคฮีเรนต์ของกัมมันตภาพรังสี	20
1.6.4 การกระเจิงแบบอินโคฮีเรนต์ของกัมมันตภาพรังสี	21
1.6.5 กัมมันตภาพรังสีที่ถูกโพราไรซ์	24
1.7 บทสรุป	27
แบบฝึกหัดบทที่ 1	32
บทที่ 2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ฟลูออร์ เรส เซนส์ เอ็กซ์	33
2.1 บทนำ	33
2.2 หัววัดแบบสารกึ่งตัวนำ	33
2.2.1 การออกแบบทั่วไป	33
2.2.2 การผลิตหัววัดสารกึ่งตัวนำ	35
2.2.3 สัญญาณที่ตรวจวัด	36

	หน้า
2.2.4 ประสิทธิภาพของตัววัดสารตั้งต้นน้ำ	37
2.2.5 แมคกราวนด์	38
2.3 ฟรีแอมพลีไฟ เออร์	41
2.4 แอมพลีไฟ เออร์	47
2.5 ระบบการประมวลสัญญาณ	50
2.6 ผลของ เทคนิคการกระตุ้นให้เกิดสัญญาณต่อระบบนับวัด	52
2.7 การประมวลผลข้อมูล	53
2.8 บทสรุป	53
แบบฝึกหัดบทที่ 2	55
บทที่ 3 เทคนิคการกระตุ้นให้เกิดการกระจายพลังงาน เอ็กซ์ เรย์	57
3.1 บทนำ	57
3.2 ทฤษฎีพื้นฐานในการกระตุ้นให้เกิดฟลูออเรสเซนส์ เอ็กซ์	57
3.2.1 การใช้โฟตอน	57
3.2.2 อนุภาคแอลฟาและโปรตอน	59
3.2.3 การใช้ไอเล็กตรอน	60
3.3 แหล่งกำเนิดโฟตอน	61
3.3.1 หลอด เอ็กซ์ เรย์	61
3.3.2 ไอโซโทปรังสี	62
3.4 แหล่งกำเนิดลำไอเล็กตรอน	65
3.5 บทสรุป	66
แบบฝึกหัดบทที่ 3	67

	หน้า
บทที่ 4 การใช้อนุภาคกระตุ้นให้เปล่งรังสีเอ็กซ์ (PIXE)	69
4.1 บทนำ	69
4.2 หลักการพื้นฐานของวิธีการ	69
4.3 การผลิตรังสีเอ็กซ์	71
4.3.1 โปรตอนและอนุภาคแอลฟา	72
4.3.2 อนุภาคหนัก	74
4.4 แมคโครวาคัม	77
4.4.1 โปรตอนและอนุภาคแอลฟา	77
4.4.2 อนุภาคหนัก	81
4.5 ความไว	81
4.6 ปริมาณวิเคราะห์	85
4.7 บทสรุป	89
แบบฝึกหัดบทที่ 4	90
บทที่ 5 การจัดเตรียมการทดลอง PIXE	91
5.1 บทนำ	91
5.2 ปริมาณที่ทำการอาบรังสี	91
5.3 ทฤษฎีการตรวจวัดรังสีเอ็กซ์	95
5.4 อิเล็กทรอนิกส์	97
5.5 การวิเคราะห์สเปกตรัม	98
5.6 การเตรียมสารตัวอย่าง	99
5.7 การดูดกลืนพลังงานภายในสารตัวอย่าง	101
5.8 บทสรุป	102
แบบฝึกหัดบทที่ 5	104

	หน้า
บทที่ 6 พารามิเตอร์สำคัญในการทดลอง	105
6.1 บทนำ	105
6.2 ความไว	105
6.3 การควบคุมการ เปรอะ เบี่ยง	108
6.4 การระ เหยของส่วนประกอบในสารตัวอย่าง	109
6.5 ความถูกต้องและแม่นยำ	109
6.6 บทสรุป	111
แบบฝึกหัดบทที่ 6	112
บทที่ 7 ธาตุ เฮอร์สทางการแพทย์	113
7.1 บทนำ	113
7.2 บทบาทของธาตุ เฮอร์สต่อสิ่งมีชีวิต	113
7.3 ธาตุ เฮอร์สที่จัด เป็นมลภาวะ	118
7.4 ธาตุ เฮอร์สในมนุษย์	118
7.4.1 ธาตุ เฮอร์สในน้ำ เลือด	118
7.4.2 ธาตุ เฮอร์สใน เนื้อ เยื่อ	119
7.5 การ เลือก เทคนิคในการวิ เเคราะห์ตัวอย่างชีวภาพ	120
7.6 บทสรุป	121
แบบฝึกหัดบทที่ 7	123

	หน้า
บทที่ ๘ การประยุกต์ใช้ PIXE	125
8.1 บทนำ	125
8.2 การศึกษาละอองอากาศ	125
8.3 ตัวอย่างที่เป็นของเหลว	126
8.4 ตัวอย่างชีวภาพและชีวการแพทย์	128
8.5 ตัวอย่างชนิดหนา	130
8.6 การประยุกต์ใช้กับตัวอย่างชนิดอื่นๆ	132
8.7 บทสรุป	132
แบบฝึกหัดบทที่ ๘	135
บรรณานุกรม	137