

นายณฤศม์ นวลขาว: การศึกษาออกแบบสเปกโตรมิเตอร์สำหรับการวัดการแผ่
รังสีเอกซ์พลังงานต่ำ

(DESIGN STUDY OF SOFT X-RAY EMISSION SPECTROMETER)

อ. ที่ปรึกษา: ดร. ประยูร ส่งศิริฤทธิกุล, 92 หน้า. ISBN 974-7359-63-4

เทคนิคการศึกษาสเปกตรัมการแผ่ของรังสีเอกซ์พลังงานต่ำเป็นการวัดความเข้มและพลังงานของโฟตอนที่แผ่ออกจากอิเล็กตรอนที่ถูกกระตุ้นโดยโฟตอนหรืออิเล็กตรอน เทคนิคดังกล่าวมีประโยชน์มากในการศึกษาโครงสร้างเชิงอิเล็กทรอนิกส์ของสสาร ในกรณีตัวอย่างที่ทำการศึกษาเป็นของแข็ง ค่าความลึกที่รังสีเอกซ์พลังงานต่ำสามารถทะลุผ่านได้อาจมีค่าถึง 100 นาโนเมตร การใช้แสงซินโครตรอนที่มีความเข้มของแสงสูงมาเป็นตัวกระตุ้นอิเล็กตรอนภายในสสารจะช่วยแก้ไขปัญหที่เกิดจากปริมาณรังสีเอกซ์พลังงานต่ำที่ถูกปลดปล่อยออกมาค่าน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ตัวอย่างที่ทำการศึกษาเป็นธาตุที่มีเลขอะตอมน้อยๆ ซึ่งโดยทั่วไปสัดส่วนของจำนวนโฟตอนที่ปลดปล่อยออกมาต่อจำนวนโฟตอนที่ใช้ในการกระตุ้นมีค่าประมาณ 0.1 % นอกจากนี้ สเปกโตรมิเตอร์ที่มีความสามารถในการแยกแยะสูงเป็นที่ต้องการในการที่ใช้วัดและบ่งบอกถึงความแตกต่างของโฟตอนที่ปลดปล่อยออกมาจากอะตอมของธาตุใดธาตุหนึ่งที่ถูกกระตุ้นแต่อยู่ในสถานะที่ล้อมรอบด้วยธาตุชนิดที่แตกต่างกันได้ หรือใช้ในการบ่งบอกถึงความแตกต่างของสปิน (Spin) ของอิเล็กตรอนที่อยู่ในชั้นระดับพลังงานเดียวกัน ในปัจจุบันมีเพียงสเปกโตรมิเตอร์ที่มีความสามารถในการแยกแยะสูงรูปแบบเดียวที่ผลิตขึ้นในเชิงการค้า โดยบริษัท Gammadata ประเทศสวีเดน

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์จึงมุ่งเน้นไปที่การออกแบบสเปกโตรมิเตอร์ของรังสีเอกซ์พลังงานต่ำที่มีกำลังในการแยกสูงเทียบเท่าหรือสูงกว่าสเปกโตรมิเตอร์ที่ผลิตขึ้นโดยบริษัท Gammadata ในการศึกษาออกแบบเริ่มต้นจากการประเมินเพื่อกำหนดหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการออกแบบ เช่น ช่วงพลังงาน ความสามารถในการแยกแยะ ค่าฟลักซ์ ค่าตัวแปรทางทัศนศาสตร์ของสเปกโตรมิเตอร์ และขนาดของส่วนประกอบที่เป็นอุปกรณ์ทางทัศนศาสตร์ รวมถึงความเป็นไปได้ในการจัดหาอุปกรณ์ดังกล่าว จากนั้นจึงทำการประเมินค่าประสิทธิภาพ ค่าการส่งผ่าน และ กำลังในการแยกของสเปกโตรมิเตอร์โดยอาศัยวิธีการวิเคราะห์ด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ ในขั้นตอนสุดท้ายเป็นการใช้โปรแกรม RAY เพื่อจำลองการทำงานของระบบทัศนศาสตร์ของสเปกโตรมิเตอร์โดยใช้ค่าตัวแปรต่างๆ ทางทัศนศาสตร์ที่ได้จากขั้นตอนที่สอง งานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้อธิบายถึงรายละเอียดของการคำนวณค่าตัวแปรต่างๆของระบบทัศนศาสตร์ของสเปกโตรมิเตอร์และผลการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของสเปกโตรมิเตอร์

สาขาวิชาฟิสิกส์

ปีการศึกษา 2543

ลายมือนักศึกษา.....

ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

