บทที่ 1
บทนำ

ผลึกชนิดต่างๆที่พบตามธรรมชาตินั้นมีสมบัติทางแสงแบ่งออกได้เป็นสองแบบด้วยกันคือ ผลึกที่สมบัติทางแสงไม่ขึ้นกับทิศทางของแสงซึ่งเรียกว่า Isotropic crystals และผลึกที่สมบัติทางแสงขึ้นกับทิศทางของแสงซึ่งเรียกว่า Anisotropic crystals สมบัติทางแสงดังกล่าวได้แก่ ดัชนีหักเห Anisotropic crystals นั้นยังสามารถแบ่งออกได้อีกสองชนิดตามจำนวนของ Optic axis ได้แก่ Uniaxial crystals และ Biaxial crystals ซึ่งมีจำนวนของ Optic axis เท่ากับ 1 และ 2 ตามลำดับ ในที่นี้จะพิจารณาเฉพาะ Uniaxial crystals เท่านั้น

Uniaxial crystals จะแสดงปรากฏการณ์ทางแสงอย่างหนึ่งที่เรียกว่า Birefringence ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ทางแสงตามธรรมชาติที่เปลี่ยนโพลาไรเซชันของแสงที่เคลื่อนที่ผ่านผลึกชนิดนี้และมีสาเหตุจากความไม่สมมาตรของอะตอมในโครงร่างผลึกดังกล่าว สำหรับกรณีทั่วไปเมื่อเกิดปรากฏการณ์นี้ขึ้น จะพบว่าแนวทางเดินของแสงที่ผ่านผลึกนั้นมีอยู่สองแนวด้วยกันและเรียกว่า O-ray และ E-ray รังสีทั้งสองดังกล่าวเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่ต่างกันตามลักษณะของแนวแสงที่ตกกระทบผลึก ในกรณีที่แสงตกกระทบตั้งฉากกับระนาบของ Optic axis ของผลึกนั้น O-ray และ E-ray จะเดินทางผ่านผลึกในแนวเดียวกันด้วยความเร็วที่ต่างกัน แต่ปรากฏการณ์นี้จะไม่เกิดขึ้นถ้าแสงเดินทางผ่านผลึกตามแนวของ Optic axis

ปรากฏการณ์ Birefringence ไม่ได้พบเพียงแต่ในผลึกดังที่กล่าวมาเท่านั้น แต่ยังเกิดขึ้นในสาร Isotropic โปร่งใสที่อยู่ในสถานะต่างๆได้แก่ ของแข็ง ของเหลวและก๊าซอีกด้วย โดยที่สารดังกล่าวนั้นต้องอยู่ในสนามไฟฟ้าแรงสูง และโพลาไรเซชันของแสงตกกระทบต้องมีทิศทางที่แน่นอนเมื่อเทียบกับระนาบของ Optic axis ด้วย เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า Kerr effect ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับปรากฏการณ์ Birefringence ที่เกิดขึ้นเมื่อมีแสงตกกระทบ Uniaxial crystals ในแนวตั้งฉากกับระนาบของ Optic axis ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ซึ่งในกรณีของ Kerr effect นั้น Optic axis จะมีทิศทางตามทิศของสนามไฟฟ้าแรงสูงที่มากระทำ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับ Kerr effect ของของเหลว โดยจะพิจารณาถึงค่าคงที่ของการเกิดปรากฏการณ์ ลักษณะการตอบสนองต่อสนามไฟฟ้าของของเหลวชนิดต่างๆ ซึ่งทำการ

ทดลองที่อุณหภูมิห้อง จากความเข้มแสงและความต่างศักย์ที่วัดได้ ทำให้สามารถศึกษาสมบัติดังกล่าวของของเหลวแต่ละชนิด ซึ่งมีความเหมือนกันและแตกต่างกันไปตามลักษณะองค์ประกอบของของเหลวนั้นๆ รวมไปถึงสามารถที่จะอธิบายลักษณะการเปลี่ยนแปลงโพลาไรเซชันและการเคลื่อนที่ของคลื่นแสงที่เคลื่อนที่ผ่านของเหลวขณะที่ถูกกระทำจากสนามไฟฟ้าได้ ในการทดลองใช้โฟโตไดโอดเป็นหัววัดความเข้มแสงแล้วเปลี่ยนเป็นสัญญาณไฟฟ้า ซึ่งจะส่งต่อไปยังเครื่องบันทึกข้อมูล แล้วให้ไมโครคอมพิวเตอร์ทำการวิเคราะห์และแสดงผลอีกทีหนึ่ง

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University