



บทที่ 1
บทนำ

การศึกษาการนำไฟฟ้าของสารทำให้แบ่งสารตามความสามารถในการนำไฟฟ้า เป็นพวกตัวนำซึ่งได้แก่ โลหะ และ สารกึ่งโลหะ สารกึ่งตัวนำ และ พวกล้วน มีการศึกษาลักษณะ โครงสร้างผลึกโดยใช้รังสีเอกซ์(x-rays) และพยายามอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ โครงสร้างผลึกและสมบัติของสาร

การอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ โครงสร้างผลึกและสมบัติของสสาร โดยทั่วไปจะ เกี่ยวข้องกับสองทฤษฎีคือการอธิบายในเชิง เคมีโดยใช้ทฤษฎีพันธะเคมี(chemical bond) และการอธิบายในเชิงฟิสิกส์โดยใช้ทฤษฎีแถบพลังงาน(energy band) ในทางปฏิบัติการนำทฤษฎีเหล่านี้ไปใช้มักใช้แยกกัน ทำให้มีข้อจำกัดในการอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ แต่ถ้าเราสามารถรวมความคิดของทั้งสองทฤษฎีนี้เข้าด้วยกัน จะทำให้สามารถขยายขอบเขตการอธิบายสมบัติของสาร ได้มากขึ้น วัตถุประสงค์ข้อหนึ่งของการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ก็เพื่อรวบรวมและวิเคราะห์ ความคล้ายคลึงและความแตกต่างของทฤษฎีดังกล่าว โดยจะกล่าวถึง เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับสารประกอบกึ่งตัวนำที่มีโครงสร้างผลึกแบบชาลโคไพไรท์(chalcopyrite semiconductor) กลุ่ม I-III-VI₂ ซึ่งมักจะพบลักษณะที่เรียกว่า เกิดเดตระโกนอลดิสทอร์ชัน (tetragonal distortion) และ แอนไอออนดิสเพลซเมนต์(anion displacement)

เนื้อหาของวิทยานิพนธ์แบ่งออกเป็น 7 บท บทแรกเป็นบทนำซึ่งชี้ให้เห็นลักษณะ โครงสร้างทั้งหมดของวิทยานิพนธ์ เป็นส่วนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของวิทยานิพนธ์ใน แต่ละบท บทที่ 2 และบทที่ 3 เป็นเรื่องสารในทัศนะของนักเคมีและนักฟิสิกส์ เป็นส่วนที่ชี้ให้เห็น ลักษณะการนำทฤษฎีพันธะเคมี และทฤษฎีแถบพลังงาน มาใช้ในการอธิบายลักษณะ โครงสร้างและสมบัติของสสาร ในบทที่ 4 เป็นการพิจารณาปัญหา โครงสร้างผลึกของสารประกอบไบนารี โดยรวมเอาแนวความคิดของนักเคมีและนักฟิสิกส์เข้าด้วยกัน เริ่มจากผลงานของฟิลลิปส์(Phillips)ซึ่งใช้ค่าคงที่ไดอิเล็กตริกช่วยในการจำแนก งานของ เซนต์จอห์น-บล็อก(St. John-Bloch) และซุงเกอร์(Zunger) ซึ่งใช้รัศมีวงโคจรของ อิเล็กตรอนในอะตอมอิสระช่วยในการพิจารณา และผลงานล่าสุดของวิลลาร์ส(Villars) ซึ่งใช้รัศมีของซุงเกอร์ จุดหลอมเหลวของอะตอมองค์ประกอบ ค่าพลังงานไอออไนเซชัน และจำนวนวาเลนซ์อิเล็กตรอนในการพิจารณา บทที่ 5 โครงสร้างผลึกแบบชาลโคไพไรท์

จะกล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างผลึกและสมบัติของสารประกอบซาลโคไพไรท์
บทที่ 6 เป็นการวิเคราะห์ปัญหาของปรากฏการณ์ที่เรียกว่า เตตระโกนอล ดิสทอร์ชัน
(tetragonal distortion) ซึ่งเกิดในสารที่มีโครงสร้างผลึกแบบซาลโคไพไรท์ โดย
ใช้ทฤษฎีพันธะและทฤษฎีแถบพลังงาน ในบทที่ 7 ซึ่งเป็นบทที่สุดท้าย เป็นการสรุปและ
วิจารณ์ผลการศึกษารออธิบายการเกิดเตตระโกนอล ดิสทอร์ชันที่มีมาถึงทุกวันนี้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย