

บทที่ 4

สรุปผลการทดลอง

การสังเคราะห์สารประกอบเชิงซ้อนคอปเปอร์(I) จากปฏิกิริยาโดยตรงระหว่างคอปเปอร์(I)เฮไลด์ (CuX : $\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$) กับลิแกนด์เอธิลีนไธโอยูเรีย (etu) และลิแกนด์ไตรฟีนิลฟอสฟิน (PPh_3) ได้สารประกอบเชิงซ้อนได้ 3 ชนิด คือ $[\text{Cu}(\text{PPh}_3)_2(\text{etu})\text{Cl}]$, $[\text{Cu}(\text{PPh}_3)_2(\text{etu})\text{Br}]$ และ $[\text{Cu}(\text{PPh}_3)_2(\text{etu})\text{I}]$ จากการศึกษาโครงสร้างของสารประกอบเชิงซ้อนที่สังเคราะห์ได้ โดยวิธีการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์บนผลึกและโปรแกรม SHELXTL NT version 6.12 พบว่าสารประกอบเชิงซ้อน $[\text{Cu}(\text{PPh}_3)_2(\text{etu})\text{X}]$ ($\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$) ทั้งหมดเป็นมอนอเมอร์ ตกผลึกอยู่ในระบบ มอนอคลินิก หมู่ปริภูมิ (space group) เป็นแบบ $P2_1/n$ (No.14) มีจำนวนโมเลกุลในหนึ่งหน่วยเซลล์เท่ากับ 4 ไม่มีศูนย์กลางสมมาตรภายในโมเลกุล โดยสารประกอบเชิงซ้อนแต่ละชนิดมีเซลล์พารามิเตอร์ดังนี้ $[\text{Cu}(\text{PPh}_3)_2(\text{etu})\text{Cl}]$ มีค่า $a = 15.264(3)$, $b = 12.098(2)$, $c = 19.502(4)$ Å, $\beta = 98.205(3)^\circ$ $[\text{Cu}(\text{PPh}_3)_2(\text{etu})\text{Br}]$ มีค่า $a = 15.2434(12)$, $b = 12.2046(9)$, $c = 19.7525(15)$ Å, $\beta = 99.1260(10)^\circ$ และ $[\text{Cu}(\text{PPh}_3)_2(\text{etu})\text{I}]$ มีค่า $a = 9.4825(6)$, $b = 19.4870(11)$, $c = 19.8493(12)$ Å, $\beta = 92.0870(10)^\circ$ โดยโครงสร้างของสารประกอบเชิงซ้อนทั้งหมดเป็นมอนอเมอร์ โดยสารประกอบเชิงซ้อน $[\text{Cu}(\text{PPh}_3)_2(\text{etu})\text{Cl}]$ และ $[\text{Cu}(\text{PPh}_3)_2(\text{etu})\text{Br}]$ เป็น isomorphous กันมีโครงสร้างที่เหมือนกัน การจัดเรียงตัวทางเรขาคณิตรอบอะตอมคอปเปอร์เป็นแบบทรงเหลี่ยมสี่หน้าที่ยึดเบี้ยว ภายในสารประกอบเชิงซ้อน 1 โมเลกุลประกอบไปด้วย ไตรฟีนิลฟอสฟิน 2 โมเลกุล เอธิลีนไธโอยูเรีย 1 โมเลกุลและเฮไลด์ 1 โมเลกุล โดยไตรฟีนิลฟอสฟินทั้ง 2 โมเลกุลนั้นใช้อะตอมของฟอสฟอรัสสร้างพันธะกับอะตอมของคอปเปอร์ ส่วนเอธิลีนไธโอยูเรียนั้นจะใช้อะตอมของซัลเฟอร์ในการสร้างพันธะกับอะตอมของคอปเปอร์ และนอกจากนี้ยังพบพันธะไฮโดรเจนเกิดขึ้นภายใน โมเลกุลทุกสารประกอบเชิงซ้อน

นอกจากนี้ยังทำการศึกษาลักษณะทางเคมีโดยเทคนิคการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุที่เป็นองค์ประกอบ เทคนิคเอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์สเปกโทรเมตรี เทคนิคฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรด สเปกโทรสโกปี และเทคนิคฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี ของสารประกอบเชิงซ้อนทุกชนิดเพื่อใช้สนับสนุนโครงสร้างที่กล่าวข้างต้น ซึ่งพบว่าข้อมูลที่ได้สอดคล้องกัน

ผลการศึกษาโครงสร้างผลึกของสารประกอบเชิงซ้อนคอปเปอร์(I)เฮไลด์กับลิแกนด์
เอธิลีนไธโอยูเรีย และไตรฟีนิลฟอสฟินในงานวิจัยครั้งนี้ คงจะใช้เป็นฐานข้อมูลและสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติต่างๆ ของสารทั้งทางเคมีและทางกายภาพเพื่อจะได้นำไปประยุกต์ใช้ต่อไป