สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 สเทอริโอเคมีของสารประกอบเชิงซ้อนคอปเปอร์(II)	1
1.2 สมบัติทางอิเล็กทรอนิคของคอปเปอร์(II)	6
1.3 อิเล็คทรอนิคดิฟฟิวส์รีเฟลคแตนซ์สเปกตรา	8
1.4 ลิแกนด์ 2,2′-ไบพิริดิลามีน	11
1.5 ลิแกนด์โพรพิออเนต	15
1.6 รีออกซิจิเนชัน (Reoxygenation)	16
1.7 เป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการวิจัย (Aims and Objectives)	16
1.8 ขอบเขตของการวิจัย	17
บทที่ 2 การทดลองและผลการทดลอง	18
2.1 การสังเคราะห์สารประกอบเชิงซ้อน $[Cu(II)(bipyam)_2(O_2CCH_2CH_3)]Y$	
เมื่อ $Y = Cl^-, Br^-, I^-, [NO_3]^-, [CH_3CH_2CO_2]^-, [ClO_4]^-, [BF_4]$ และ $[PF_6]^-$	18
2.1.1 การสังเคราะห์โดยวิธีเตรียมโดยตรงจากสัดส่วนโมล	18
2.1.2 การสังเคราะห์โดยกระบวนการรีออกซิจิเนชัน	20
2.2 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์โดยเทคนิค elemental microanalysis	24
2.3 การหาค่า effective magnetic moment (μ_{eff})	24
2.4 ฟูเรียร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรดสเปกตรา (FTIR Spectra)	24
2.5 อิเล็กทรอนิครีเฟลกแตนซ์สเปกตรา	31

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 โครงสร้างผลึกของสารประกอบเชิงซ้อน[Cu(II)(bipyam)$_2$($O_2CCH_2CH_3$)][NO_3]	34
3.1 การหาโครงสร้างผลึก	34
3.2 โครงสร้างผลึกของ [Cu(II)(bipyam)$_2$($O_2CCH_2CH_3$)][NO_3](I)	41
บทที่ 4 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	44
4.1 การสังเคราะห์และวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์	44
4.1.1 การสังเคราะห์โดยวิธีเตรียมโดยตรงจากสัดส่วนโมล	44
4.1.2 การสังเคราะห์จากกระบวนการรีออกซิจิเนชันของสารละลายคอปเปอร์(I)	45
4.1.3 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์	47
4.2 โครงสร้างผลึกของ [Cu(II)(bipyam)$_2$($O_2CCH_2CH_3$)][NO_3] (I)	48
เอกสารอ้างอิง	49
ภาคผนวก	50
ภาคผนวก ก. การสังเคราะห์สารตั้งต้น [Cu(II)(bipyam)($O_2CCH_2CH_3$)$_2$].2H_2O	51
ภาคผนวก ข. พิกัดของอะตอม ความยาวและมุมพันธะและเทอร์มอลพารามิเตอร์ของอะตอมในโมเลกุลของ [Cu(II)(bipyam)$_2$($O_2CCH_2CH_3$)][NO_3]	52
ภาคผนวก ค. สิ่งตีพิมพ์	58

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 สรุปสเทอริโอเคมีของไอออนคอปเปอร์(II)พร้อมด้วยสมมาตรโมเลกุลและความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างทางเรขาคณิตแบบปกติและแบบบิดเบี้ยว 2

ตารางที่ 1.2 แสดงสภาวะพื้นของสารประกอบเชิงซ้อนคอปเปอร์(II) ที่มีสเทอริโอเคมีแบบต่าง ๆ 8

ตารางที่ 2.1 แสดงปริมาณมวลสารสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์คอปเปอร์(II) โดยเทคนิค elemental microanalysis 23

ตารางที่ 2.2 แสดงอิเล็กทรอนิครีเฟลกแตนซ์สเปกตราสำหรับอนุกรมของ $[Cu(II)(bipyam)_2(O_2CCH_2CH_3)]Y$ 33

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลผลึกและการขัดเกลาสำหรับสารประกอบเชิงซ้อน$[Cu(II)(bipyam)_2(O_2CCH_2CH_3)][NO_3]$ 36

ตารางที่ 3.2 ความยาวพันธะ (Å) และมุมพันธะ (°) ที่สำคัญของสารประกอบเชิงซ้อน $[Cu(II)(bipyam)_2(O_2CCH_2CH_3)][NO_3]$ 39

ตารางที่ 3.3 สมการของ least-square plane ในรูปแบบของ AX+BY+CZ = Z เมื่อ X,Y,Z เป็นแกน orthogonal พร้อมค่าเบี่ยงเบน (Å) ของอะตอมที่เกี่ยวข้องในระนาบของสารประกอบเชิงซ้อน $[Cu(II)(bipyam)_2(O_2CCH_2CH_3)][NO_3]$ 39

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1.1 สเทอริโอเคมีของสารประกอบเชิงซ้อนคอปเปอร์(II) 3

รูปที่ 1.2 แสดงการแยกระดับพลังงานของ d-ออร์บิทัลและสภาวะสเปโทรสโกปี สำหรับไอออนคอปเปอร์(II) ในสนามผลึกแบบ elongated octahedral 6

รูปที่ 1.3 แสดงการแยกระดับพลังงานของ d-ออร์บิทัลของไอออนคอปเปอร์(II)ใน สนามผลึกแบบ compressed และ elongated tetagonal octahedral 7

รูปที่ 1.4 แสดงการแยกของระดับพลังงานของ d-ออร์บิทัลของไอออนคอปเปอร์(II)ใน สนามผลึกแบบ tetrahedral, cis-distorted octahedral, trigonal ovtahedral และ trigonal bipyramidal 7

รูปที่ 1.5 แสดงช่วงพลังงานของ d-d แทรนซิชันสำหรับโครโมฟอร์ CuN_x 9

รูปที่ 1.6 แสดงอิเล็กทรอนิครีเฟลคแตนซ์สเปกตราของสารประกอบเชิงซ้อนคอปเปอร์(II) ที่มีสเทอริโอเคมีแบบต่าง ๆ 10

รูปที่ 1.7 รูปแบบการโคออร์ดิเนตของลิแกนด์ bipyam, $bipyam^{-1}$ และโครงสร้างของ bipyam อิสระ 12

รูปที่ 1.8 แสดงอินฟราเรดสเปกตราของ

(a) $[Cu(bipyam)_2Cl]Cl$, bipyam

(b) $[Cu_3(bipyam^{-1})_4Cl_2]Cl$, $bipyam^{-1}$

(c) $[Cu(bipyam)(bipyam^{-1})(ONO)]$, mixed (bipyam)($bipyam^{-1}$) 13

รูปที่ 1.9 รูปแบบการโคออร์ดิเนตของลิแกนด์โพรพิออเนต 15

รูปที่ 2.1 อินฟราเรดสเปกตราของ $[Cu(II)(bipyam)_2(O_2CCH_2CH_3)]Y$ 27

รูปที่ 2.2 แสดงอิเล็กทรอนิครีเฟลคแตนซ์สเปกตราในระบบโพรพิออเนตของ สารประกอบเชิงซ้อน $[Cu(II)(bipyam)_2(O_2CCH_2CH_3)]Y$ 32

รูปที่ 3.1 โครงสร้างโมเลกุลของ $[Cu(II)(bipyam)_2(O_2CCH_2CH_3)][NO_3]$ (I) 37

รูปที่ 3.2 เซลล์หน่วยของ $[Cu(II)(bipyam)_2(O_2CCH_2CH_3)][NO_3]$(I) 38

รูปที่ 3.3 Berry Twist Process 43