การวิศวกรรมผลึกของสารประกอบโคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์ชนิดใหม่เพื่อเป็นวัสดุที่นำไปใช้งานได้หลากหลาย

กิตติพงศ์ ไชยนอก

ภาควิชาเคมี มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทคัดย่อ

สารประกอบโคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์ชนิดใหม่จำนวน 12 สารประกอบ ถูกสังเคราะห์และพิสูจน์เอกลักษณ์ทางโครงสร้าง สารประกอบ $[Fe(pdn)](FeCl_4)_2$ (**KCTRF1**), $[Fe(pdn)(H_2O)]$-$(FeCl_4)_2$ (**KCTRF2**), $[Fe(hdn)](FeCl_4)_2$(**KCTRF3**), $[Fe(adn)](FeCl_4)_2$(**KCTRF4**) และ [Co(adn)]-(FeCl4)2 (**KCTRF5**), เมื่อ pdn = p-phthalodinitrile, hdn = trans-3-hexenedinitrile, adn = adiponitrile ถุกสังเคราะห์ที่อุณหภูมิห้องจากปฏิกิริยา 1:2:3 ระหว่างโลหะคลอไรด์ เฟอร์ริกคลอไรด์ และลิแกนด์ชนิดไดไนไตร์ล ในตัวทำละลายไนโตรมีเทน โครงสร้างผลึกของสารประกอบ **KCTRF1** มีลักษณะแบบโครงร่างตาข่ายประจุบวก 3 มิติ $[Fe(pdn)_3]^{2+}$ โดยที่โมเลกุลทรงสี่หน้า $[FeCl_4]^-$ ที่มีประจุลบวางอยู่ในโพรงของโครงร่างตาข่าย สารประกอบชนิดนี้แสดงการเปลี่ยสปินจากสปินสูงไปยังสปินต่ำเมื่อลดอุณหภูมิ ขณะที่สารประกอบ **KCTRF2-KCTRF5** มีโครงสร้างเช่นเดียวกันคือ แบบ 2 มิติลักษณะเป็นชั้นๆ และมีสมบัติแม่เหล็กชนิดพาราแมกเนติก สารประกอบโลหะไซยาโน 3 ชนิด **KCTRF6**, **KCTRF7** และ **KCTRF8** ถูกสังเคราะห์โดยใช้สารตั้งต้น $[Ru(CN)_6]^{2-}$ หรือ $[Ag(CN)_2]^-$ สารประกอบ **KCTRF6** มีโครงสร้างแบบสายโซ่พอลิเมอร์ 1 มิติ สารประกอบ **KCTRF7** มีโครงสร้างแบบโครงร่างตาข่ายพอลิเมอร์ 3 มิติ และมีสมบัติแม่เหล็กแบบแอนไทเฟอร์โรแมกเนติก ส่วนสารประกอบ **KCTRF8** มีโครงสร้างแบบโครงร่างตาข่ายพอลิเมอร์ 3 มิติคล้ายกับโครงสร้างของคอร์ท นอกจากนี้ยังได้สังเคราะห์สารประกอบโคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์จากโลหะแลนทาไนด์ซามาเรียมและลิแกนด์ผสมระหว่างฟิวมาเรตและทาเรพทาเรตด้วยวิธีไฮโดรเทอร์มัล โครงสร้างผลึกของสารประกอบกลุ่มนี้มีลักษณะแบบโครงร่างตาข่ายพอลิเมอร์ 3 มิติ

คำสำคัญ: โคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์, การวิศวกรรมผลึก, แลนทาไนด์, สารแม่เหล็ก

CRYSTAL ENGINEERING OF NOVEL COORDINATION POLYMERS TOWARD MULTIFUCTIONAL MATERIALS

KITTIPONG CHAINOK

DEPARTMENT OF CHEMISTRY NARESUAN UNIVERSITY

ABSTRACT

A total of twelve new metal-organic coordination polymers were synthesized and characterized. Slow diffusion reactions at room temperature of metal chloride, ferric chloride, and two-connecting organodinitrile ligands in 1:2:3 ratio using nitromethane afforded $[Fe(pdn)](FeCl_4)_2$ (**KCTRF1**), $[Fe(pdn)(H_2O)](FeCl_4)_2$ (**KCTRF2**), $[Fe(hdn)](FeCl_4)_2$ (**KCTRF3**), $[Fe(adn)](FeCl_4)_2$ (**KCTRF4**), and $[Co(adn)](FeCl_4)_2$ (**KCTRF5**), where pdn = *p*-phthalodinitrile, hdn = *trans*-3-hexenedinitrile, adn = adiponitrile. Compound **KCTRF1** has a 3D framework cationic host framework of $[Fe(pdn)_3]^{2+}$ which is charged balance by two a distorted tetrahedral "guest" $[FeCl_4]^-$ anions, and exhibits interesting half spin crossover. Compounds **KCTRF2-KCTRF5** has a 2D layer structure, and all are in paramagnetic species. Three new cyanide-bridged bimetallic compounds, **KCTRF6**, **KCTRF7** and **KCTRF8** were obtained by the using the $[Ru(CN)_6]^{2-}$ or $[Ag(CN)_2]^-$ donor building block. Compound **KCTRF6** possesses a 1D neutral chain structure. Compound **KCTRF7** has a neutral 3D heterometallic cyanide framework, and is antiferromagnetic behavior. While, compound **KCTRF8** has a neutral 3D quartz-like framework. Using same stoichiometry and hydrothermal method, a beautiful series of a 3D samarium(III) framework containing mixed fumarate and terephatlate ligands, **KCTRF9-KCTRF12**, were isolated with different temperatures.

KEYWORDS: Coordination Polymers, Crystal Engineering, Lanthanide, Mangetic