

โครงการ “การออกแบบเชิงผลึกและสมบัติฟังก์ชันของโครงข่ายโลหะอินทรีย์”
(Crystal designs and functional properties of metal-organic frameworks)

Abstract

The field of metal-organic frameworks has been extensively investigated over the past few decades with a focus on functional material research and crystal engineering. One of the challenges in this field is to forecast the crystal structure from the building units. This research discusses the crystal structures and functional properties toward catalysis, spin-crossover, and the structural dynamic behaviors in a novel series of metal-organic frameworks and metal-supramolecular frameworks containing various carboxylates and *N*-donor organic ligands. In the first system, carboxylato zinc(II) metal-organic frameworks with 1,2-bis(4-pyridyl)ethane exhibit diverse structural frameworks and act as active heterogeneous catalysts for the high-yield cyanosilylation reactions and show highly size-selective properties for the substrate benzaldehyde. Next, the study of the magnetic properties of new spin-crossover iron(II) complexes with 2,2'-dipyridylamino/s-triazine-based ligands and triply-bridged dinuclear copper(II) complexes are reported. Interestingly, the spin-crossover properties of these complexes present distinct behaviors which are both ligand- and anion-dependent. The investigation carried out clearly shows the importance of supramolecular contacts in the cooperativity of the spin-transition process. Finally, a variety of novel cobalt(II) coordination polymers and supramolecular frameworks reveal solvent-induced reversible structural dynamic behaviors with chromotropism.

Keywords: crystal engineering, metal-organic framework, heterogeneous catalyst, spin-crossover, structural dynamic behaviors, magnetic properties

โครงการ “การออกแบบเชิงผลึกและสมบัติฟังก์ชันของโครงข่ายโลหะอินทรีย์”
(Crystal designs and functional properties of metal-organic frameworks)

บทคัดย่อ

งานวิจัยในเรื่องโครงข่ายโลหะอินทรีย์ได้รับความสนใจเป็นอย่างยิ่ง ทั้งในด้านสมบัติฟังก์ชันของวัสดุและด้านวิศวกรรมเชิงผลึก ในงานวิจัยฉบับนี้ได้อภิปรายการศึกษาโครงสร้างผลึกและสมบัติฟังก์ชันในด้านการเร่งปฏิกิริยา สปินโครอส-โอเวอร์ และพฤติกรรมโครงสร้างเชิงพลวัต ของซีรีโครงข่ายโลหะอินทรีย์และโครงข่ายโลหะซูปราโมเลกุลชนิดใหม่ประกอบด้วยลิแกนด์คาร์บอกซิเลตและลิแกนด์อินทรีย์ชนิด N-ดอนอร์ที่หลากหลาย ในระบบแรกเป็นโครงข่ายโลหะอินทรีย์คาร์บอกซิเลต Zn(II) ที่ประกอบด้วยลิแกนด์ 1,2-bis(4-pyridyl)ethane แสดงความหลากหลายทางโครงสร้างและเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ที่มีประสิทธิภาพสำหรับปฏิกิริยา cyanosilylation และแสดงสมบัติความจำเพาะต่อขนาดของซับสเตรตชนิด benzaldehyde ในระบบถัดมาเป็นการศึกษาสมบัติทางแม่เหล็กของสารเชิงซ้อนสปินโครอส-โอเวอร์ Fe(II) กับลิแกนด์ 2,2'-dipyridylamino/s-triazine และสมบัติทางแม่เหล็กของสารเชิงซ้อน triply-bridged dinuclear Cu(II) ชนิดใหม่ เป็นที่น่าสนใจว่า สมบัติสปินโครอส-โอเวอร์ของสารเชิงซ้อนในกลุ่มนี้ แสดงพฤติกรรมที่ขึ้นกับชนิดของลิแกนด์และชนิดของไอออนลบที่เป็นองค์ประกอบและผลการศึกษาชี้ให้เห็นถึงบทบาทสำคัญของของอันตรกิริยาซูปราโมเลกุลในโครงสร้างผลึกต่อ cooperativity ในกระบวนการแทรนซิชันของสปิน และในระบบสุดท้าย โคออร์ดิเนชันพอลิเมอร์และโครงข่ายซูปราโมเลกุลชนิดใหม่ประกอบด้วยไอออน Co(II) แสดงพฤติกรรมโครงสร้างเชิงพลวัตแบบผันกลับได้ พร้อมการเปลี่ยนแปลงสีเมื่อถูกเหนี่ยวนำด้วยตัวทำละลาย

คำสำคัญ: วิศวกรรมเชิงผลึก โครงข่ายโลหะอินทรีย์ ตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ สปินโครอส-โอเวอร์ พฤติกรรมโครงสร้างเชิงพลวัต สมบัติแม่เหล็ก