บทที่ 4

สรุปผลการทดลอง

4.1. สรุปผลการทดลอง

เมโซพอรัสซิลิกาโดปด้วย TPP และเมโซพอรัสซิลิกาโดปด้วย TNPP สังเคราะห์ได้จากอัตราส่วนโดยโมล 1 TEOS : 140 H_2O : 0.18 CTAB : 13 MeOH : 10 DMF : 2.8 x 10^{-4} porphyrin โดยปริมาณ TPP และ TNPP ที่ถูกโดปลงในซิลิกาได้มีค่า 7.1 และ 7.2 μmole ต่อซิลิกา 1 mole ตามลำดับ เมโซพอรัสซิลิกาโดปด้วยพอร์ไฟรินทั้งสองชนิดที่สังเคราะห์ได้มีการจัดเรียงโครงสร้างอย่างเป็นระเบียบ มีพื้นที่ผิวและปริมาตรของรูพรุนสูง รวมทั้งมีการกระจายของขนาดรูพรุนอยู่ในช่วงแคบ การตรวจสอบทางสัณฐานวิทยาของเมโซพอรัสซิลิกาด้วยเทคนิค SEM พบว่ารูปร่างของซิลิกาที่เตรียมได้นั้นเป็นแบบทรงกลมและมีขนาดของอนุภาคประมาณ 0.4 μm

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการสกัดโลหะของเมโซพอรัสซิลิกาโดปด้วยพอร์ไฟรินทั้งสองชนิดเทียบกับเมโซพอรัสซิลิกาที่ไม่มีการเติมหมู่ฟังก์ชัน พบว่า การมี $NaNO_3$ หรือ NaCl ผสมอยู่ในสารละลายโลหะมีผลต่อการเพิ่มความสามารถในการสกัด Cd(II), Fe(II), Ni(II), Pb(II) และ Zn(II) ของซิลิกาทั้งสามชนิด นอกจากนั้น ปริมาณซิลิกาที่ใช้ในการสกัดและ pH เริ่มต้นของสารละลายโลหะเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการสกัด Cd(II), Ni(II) และ Pb(II) ของซิลิกาทั้งสามชนิดเช่นกัน โดยการสกัดโลหะดังกล่าวมีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณซิลิกาที่ใช้ในการสกัดและ pH ของสารละลายโลหะที่เพิ่มขึ้น ผลการศึกษาความสามารถในการสกัด Pb(II) ของเมโซพอรัสซิลิกาพบว่า ทั้งเมโซพอรัสซิลิกาที่ไม่มีการเติมหมู่ฟังก์ชันและเมโซพอรัสซิลิกาโดปด้วยพอร์ไฟริน มีความสามารถในการสกัด Pb(II) ได้ใกล้เคียงกันและให้ค่าการสกัดสูงถึง 0.31 mol/kg การศึกษาการคายโลหะออกจากซิลิกาด้วย 0.1 M HNO_3 พบว่า สารคายโลหะชนิดดังกล่าว สามารถคาย Pb(II) ออกจากซิลิกาได้ดีกว่าการคาย Cd(II) และ Ni(II) ตามลำดับ การนำซิลิกาที่ผ่านการคาย Pb(II) ออกจากซิลิกามาทำการสกัดซ้ำอีกครั้งหนึ่ง พบว่าปริมาณ Pb(II) ที่ถูกสกัดได้ยังคงมีค่าสูงกว่า 75% ของปริมาณ Pb(II) เริ่มต้นที่ใช้ในการสกัด

4.2. แนวทางศึกษาต่อ

4.2.1. การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มปริมาณ TPP และ TNPP ในเมโซพอรัสซิลิกาโดปด้วยพอร์ไฟริน

4.2.2. การสังเคราะห์และการศึกษาสมบัติในการสกัดโลหะของเมโซพอรัสซิลิกาโดปด้วยอนุพันธ์พอร์ไฟรินชนิดอื่น