บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การทำปฏิกิริยาการแลกเปลี่ยนไอออนในช่องว่างระหว่างชั้นภายในโครงสร้างของซาโพไนต์ให้เป็นไอออนของ แกลเลียม โดยทำปฏิกิริยาระหว่าง Na(I)-saponite กับสารละลายแกลเลียมคลอไรด์ ($GaCl_3$) ได้เป็นGa(III)-saponite มีลักษณะเป็นผงสีขาว แล้วหาปริมาณไอออนที่เกิดการแลกเปลี่ยนโดยใช้ ICP-OES พบว่า Na(I)-saponite ที่ใช้เป็นสารตั้งต้นในการเตรียมสารประกอบอินเตอร์คาร์เลชัน มีปริมาณแคทไอออนโซเดียม 70 mequiv/100 g of clay เมื่อทำการแลกเปลี่ยนไอออนด้วย แกลเลียมได้สาร Ga(III)-saponite ที่มีปริมาณแคทไอออนแกลเลียม70 mequiv/100 g of clay แสดงว่าแคทไอออนเกิดการแลกเปลี่ยนอย่างสมบูรณ์ 100 เปอร์เซ็นต์และจากการสังเกตสีของผลิตภัณฑ์พบว่าเมื่อทำปฏิกิริยาอินเตอร์คาร์เลชันในสถานะของแข็งระหว่าง Ga(III)-saponite กับ 8-ไฮดรอกซีควิโนลีน ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีเขียว-เหลือง ทั้งนี้เกิดจาก 8-ไฮดรอกซีควิโนลีนเข้าไปเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับ Ga^{3+} ใน Ga(III)-saponite เมื่อนำไปศึกษาโดยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์แบบผงพบว่า Ga(III)-saponite มีค่า basal spacing เพิ่มขึ้น 0.43 นาโนเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับค่า basal spacing ของ saponite (ประมาณ 1.00 nm) เกิดจากการโคออร์ดิเนชันของโมเลกุลน้ำกับ Ga^{3+} ที่ทำให้ค่า basal spacing เพิ่มขึ้น และหลังจากที่ทำปฏิกิริยาอินเตอร์คาร์เลทในสถานะของแข็งกับ 8-hydroxyquinoline พบว่า Gaq_3-saponite มีค่า basal spacing 0.53 นาโนเมตร และไม่ปรากฏพีคของ8-hydroxyquinoline แสดงว่าโมเลกุล 8-hydroxyquinoline เข้าไปโคออร์ดิเนตกับ Ga^{3+} ภายในโครงสร้างของ Ga(III)-saponite โดยที่โมเลกุลของ 8-hydroxyquinoline ไม่อยู่ที่ผิวของเลยอร์ saponite สอดคล้องกับเทคนิคเทอร์โมแกรวิเมทริคและดิฟเฟอร์เรลเชียลเทอร์มอลอะนาไลซีสที่มีค่าการสลายตัวของ Gaq_3 ที่อุณภูมิ 200-600°C และจาก FT-IR ยังพบแบนด์ของ C-H out-of-plane bending vibration และ CH wag ของ 8-hydroxyquinoline เลื่อนไปที่ตำแหน่งพลังงานสูงขึ้นเมื่อเทียบกับของแข็ง 8-hydroxyquinoline เป็นการสนับสนุนว่า 8-hydroxyquinoline เกิดสารเชิงซ้อนกับ Ga^{3+} ในช่องว่างระหว่างชั้นภายในโครงสร้างของซาโพไนต์ และเป็นสารที่สามารถเปล่งแสงที่ความยาวคลื่น 530 นาโนเมตร โดยมีความเสถียรสามารถเก็บโดยไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนสภาพที่ 4 สัปดาห์ ทนต่ออุณภูมิถึง 400°C และทนต่อสารละลายเอทานอลดีมาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การทำปฏิกิริยาการแลกเปลี่ยนไอออนในขั้นตอนการกรองตะกอนด้วยเครื่องกรองสุญญากาศ อาจทำให้เกิดการสูญเสียตะกอนได้ง่าย ในระหว่างการกรอง ดังนั้นจึงควรใช้เครื่องเซนติฟิวจ์ที่มีกำลังในการแยกได้ดีพอในการแยกตะกอน

2. ในขั้นตอนการทำปฏิกิริยาระหว่าง Ga(III)-saponite กับ 8-hydroxyquinoline ในสถานะของแข็งต้องใช้เวลาประมาณ 15-20 นาทีเพื่อให้แน่ใจว่าเกิดปฏิกิริยาสมบูรณ์และควรใช้แรงสม่ำเสมอในการบด

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. การเลือกโลหะในการทำปฏิกิริยานอกจากจะคำนึงถึงประสิทธิภาพการเปล่งแสงแล้วยังต้องตรวจสอบสารตั้งต้นเกลือของโลหะที่จะใช้เตรียมก่อนว่ามีความเสถียรหรือไม่

2. การเลือกลิแกนด์ที่ใช้ทำปฏิกิริยาควรเลือกที่โครงสร้างสามารถเกิด π-π interaction ได้และมีขนาดโมเลกุลเล็กพอเหมาะที่จะเกิดปฏิกิริยา อินเตอร์คาเลทในช่องว่างของวัสดุโฮร์สได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY