



บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

1. จากการวิเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐานทางเคมีของตะกอนประปาจากโรงงานผลิตน้ำประปาบางเขนเบื้องต้นด้วยเทคนิค XRF พบว่า สัดส่วนของ $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ ของตะกอนประปาที่ไม่ผ่านการเผาและผ่านการเผาเท่ากับ 1.75 และ 1.68 ตามลำดับ
2. จากการวิเคราะห์ซีโอไลต์สังเคราะห์ด้วยเทคนิค SEM สังเกตเห็นซีโอไลต์สังเคราะห์ชนิด Na-A ซึ่งมีรูปร่างของผลึกเป็นทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ รูปร่างของผลึกค่อนข้างสมบูรณ์และมีปริมาณมากในตัวอย่างที่สังเคราะห์จากตะกอนประปาที่ผ่านการเผาโดยทำปฏิกิริยากับสารละลาย NaOH 3 M อุณหภูมิ 90°C เวลาทำปฏิกิริยา 9 h ซึ่งให้ค่า CEC สูงสุด มีค่าเท่ากับ 1.07 meq/g
3. ซีโอไลต์สังเคราะห์ชนิด Na-A ไม่สามารถดูดซับปุ๋ยยูเรียได้ เนื่องจาก ปุ๋ยยูเรียเป็นสารประกอบที่จัดอยู่ในประเภทอินทรีย์เคมี เมื่อละลายน้ำไม่เกิดการแตกตัวเป็นไอออน
4. การดูดซับปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตด้วยซีโอไลต์สังเคราะห์ชนิด Na-A มีค่า $\text{pH}_{\text{optimum}}$ เท่ากับ 8 และค่า $T_{\text{equilibrium}}$ เท่ากับ 15 min
5. การดูดซับปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตด้วยซีโอไลต์สังเคราะห์ชนิด Na-A จากสมการ Langmuir มีค่า R^2 เท่ากับ 0.989 จากพฤติกรรมการดูดซับปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตด้วยซีโอไลต์สังเคราะห์ชนิด Na-A โดยดูจากค่า R_L อยู่ในช่วงระหว่าง 0.11-0.22 มีค่า K_L เท่ากับ 0.06 L/mg และมีค่า q_m เท่ากับ 8.88 mg/g
6. การดูดซับปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตด้วยซีโอไลต์สังเคราะห์ชนิด Na-A จากสมการ Freundlich มีค่า R^2 เท่ากับ 0.954 ค่า K_F เท่ากับ 1.70 L/g และค่า $1/n$ มีค่าเท่ากับ 0.35
7. การปลดปล่อยปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตจากซีโอไลต์สังเคราะห์ชนิด Na-A ที่ค่า pH 3 5 และ 7 มีการปลดปล่อยอย่างรวดเร็วในช่วงระยะเวลา 0-2 h เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นการปลดปล่อยปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตมีแนวโน้มเริ่มคงที่ที่ระยะเวลา 50 h และการปลดปล่อยปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตเริ่มเข้าสู่ภาวะสมดุล ที่ระยะเวลามากกว่า 50 h

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำตะกอนประปามาสังเคราะห์ซีโอไลต์ที่สภาวะอื่นๆ เพื่อจะได้ทราบว่าซีโอไลต์สังเคราะห์แต่ละชนิดมีโครงสร้าง ลักษณะพื้นผิวทั้งหมด ปริมาตรรูพรุน เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณานำไปใช้งานในด้านต่างๆ ได้ต่อไป
2. ซีโอไลต์สังเคราะห์เป็นวัสดุที่มีสมบัติในการดูดซับและการแลกเปลี่ยนประจุได้ดี ดังนั้น จึงควรนำไปใช้งานในด้านอื่นๆ ที่น่าสนใจ เช่น นำไปกำจัดโลหะหนักในน้ำเสีย นำไปดูดซับปุ๋ยที่มีธาตุ N P และ K หรือปุ๋ยชนิดอื่นๆ เพื่อนำไปผลิตเป็นปุ๋ยละลายช้าในอนาคต
3. ซีโอไลต์เป็นวัสดุที่ไม่เหมาะสมในการนำมาดูดซับปุ๋ยยูเรีย เนื่องจาก ปุ๋ยยูเรียไม่เกิดการแตกตัวเมื่อละลายในน้ำ แต่จะเกิดการแตกตัวโดยการถูกแปรสภาพด้วยการทำงานของเอนไซม์ยูรีเอสโดยจุลินทรีย์ เพื่อเปลี่ยนไปอยู่ในรูปที่พืชสามารถดูดไปใช้งานได้ต่อไป
4. การออกแบบชุดถังปฏิกรณ์ ควรใช้วัสดุที่เป็นสแตนเลสทั้งหมด เพื่อทนต่อการกัดกร่อนของสารละลายที่เป็นกรดและด่างสูงๆ