

รชฏ ใจกล้า : การสังเคราะห์ซีโอไลต์โซเดียมเอและเอ็กซ์และการเตรียมคอมโพสิตของ
ซีโอไลต์-ชีวมวลสำหรับการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ (SYNTHESIS OF ZEOLITE
SODIUM A AND X AND PREPARATION OF ZEOLITE-BIOMASS COMPOSITES FOR
CARBON DIOXIDE ADSORPTION) อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร.จตุพร
วิทยาคุณ, 60 หน้า.

คำสำคัญ: ซีโอไลต์โซเดียมเอ / ซีโอไลต์โซเดียมเอ็กซ์ / LTA / FAU / ไฮโดรเทอร์มอล / การดูดซับ
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ซีโอไลต์ เช่น โซเดียมเอ (NaA) และโซเดียมเอ็กซ์ (NaX) เป็นวัสดุที่กันใช้อย่างแพร่หลายใน
ทั้งกระบวนการเร่งปฏิกิริยา, การดูดซับ และการแยก อย่างไรก็ตามซีโอไลต์ที่อยู่ในรูปแบบผง มีความ
ยุ่งยากต่อการใช้งาน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้เสนอการสังเคราะห์ซีโอไลต์ โซเดียมเอ และ โซเดียมเอ็กซ์
คอมโพสิตกับชีวมวลอย่าง ไม้กระถินและตะเกียบไม้ไผ่ด้วยวิธี Dual Templating ซึ่งผลการวิเคราะห์
ตัวอย่างด้วยเทคนิค XRD SEM และ TGA แสดงให้เห็นว่าซีโอไลต์สามารถก่อตัวภายในชีวมวลได้
สำเร็จ แต่พบว่าปริมาณซีโอไลต์ภายในคอมโพสิตมีปริมาณที่น้อย ไม่เหมาะสมสำหรับการจะนำมาใช้
ประโยชน์อย่างการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว งานวิจัยนี้จึงได้
สังเคราะห์วัสดุคอมโพสิตชนิดใหม่ โดยใช้กระดาศที่ผลิตจากใบอ้อย คอมโพสิตกับซีโอไลต์โซเดียมเอ
และโซเดียมเอ็กซ์ ซึ่งวัสดุนี้แสดงความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้ประโยชน์ในงานด้านบรรจุภัณฑ์ เมื่อ
วิเคราะห์ด้วยเทคนิค XRD, SEM, TGA และการดูดซับไนโตรเจน พบว่าคอมโพสิตจากกระดาศมี
ปริมาณซีโอไลต์มากกว่าคอมโพสิตจากไม้ โดยคอมโพสิตโซเดียมเอแสดงของการดูดซับไอโซเทอรั่ม
แบบที่ II ในขณะที่ โซเดียมเอ็กซ์ แสดงไอโซเทอรั่มของการดูดซับแบบที่ I ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความ
แตกต่างของโครงสร้างรูพรุนในวัสดุทั้งสองชนิด จากการศึกษาการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
พบว่าคอมโพสิตโซเดียมเอ มีความสามารถในการดูดซับได้มากที่สุด (1.25 mmol/g) เนื่องมาจาก
คอมโพสิตโซเดียมเอ มีปริมาณซีโอไลต์ที่มากกว่า ทั้งนี้ผลการวิเคราะห์ไอโซเทอรั่ม พบว่าพฤติกรรม
การดูดซับของคอมโพสิตมีความสอดคล้องกับแบบจำลอง Langmuir-Freundlich สำหรับการดูดซับ
เอทิลีนที่ศึกษาโดยใช้เทคนิค Ethylene-TPD แสดงให้เห็นว่ามีเพียงคอมโพสิตโซเดียมเอเท่านั้นที่
เหมาะสมกับการดูดซับ เนื่องจากสามารถดูดซับในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่า 200°C ในขณะที่คอมโพสิต
โซเดียมเอ็กซ์ไม่สามารถดูดซับในช่วงดังกล่าว

สาขาวิชาเคมี

ปีการศึกษา 2567

ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

รชฏ ใจกล้า

จตุพร วิทยาคุณ

RACHATA JAIKLA : SYNTHESIS OF ZEOLITE SODIUM A AND X AND
PREPARATION OF ZEOLITE-BIOMASS COMPOSITES FOR CARBON DIOXIDE
ADSORPTION. THESIS ADVISOR : PROF. JATUPORN WITTAYAKUN, Ph.D. 60 PP.

Keyword: ZEOLITE SODIUM A/ ZEOLITE SODIUM X/ LTA/ FAU/ HYDROTHERMAL/
CARDONDIOXIDE ADSORPTION

Zeolites such as sodium A (NaA) and sodium X (NaX) are widely used in catalysis, adsorption and separation. However, their powder form can be difficult to handle in practical applications. This study synthesizes NaA and NaX zeolites embedded in biomass materials—lead tree wood and bamboo chopsticks—using a dual templating method. Characterization by XRD, SEM, and TGA confirmed successful synthesis, but revealed low zeolite content, making these composites unsuitable for applications such as carbon dioxide (CO₂) adsorption. To overcome this limitation, alternative composites were developed using paper made from sugarcane leaves, combined with NaA and NaX zeolites. These materials, suitable for potential packaging applications, were characterized using XRD, SEM, TGA, and nitrogen adsorption. The results showed significantly higher zeolite content than wood-based composites. NaA composites exhibited type II isotherms, while NaX composites showed type I isotherms, indicating their respective pore structures. CO₂ adsorption studies revealed that NaA composites had the highest adsorption capacity (1.25 mmol/g), attributed to higher zeolite content. Isotherm analysis followed the Langmuir–Freundlich model. Ethylene adsorption studied using the ethylene-TPD technique showed that only composite NaA was suitable for adsorption, as it could adsorb ethylene at temperatures below 200 °C, whereas composite NaX could not adsorb in this temperature range.

School of Chemistry
Academic Year 2024

Student's Signature สสจ Rachata
Advisor's Signature อจพร จิตพร