

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การปรับปรุงเม็ดซีโอไลท์สังเคราะห์จากเถ้าลอยลิกไนต์เพื่อ การกำจัดแคดเมียม
ผู้เขียน	นายไชยวัฒน์ รงค์สยามานนท์
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร. ขจรศักดิ์ โสภากาจารย์

บทคัดย่อ

ได้ศึกษาการปรับปรุงเม็ดซีโอไลท์สังเคราะห์จากเถ้าลอยลิกไนต์ ทำการสังเคราะห์ซีโอไลท์จากเถ้าลอยลิกไนต์จากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ด้วยวิธีไฮโดรเทอร์มอลโดยใช้สภาวะการสังเคราะห์ที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส ความดันบรรยากาศ ความเข้มข้นสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1.0 โมลาร์ เวลาในการสังเคราะห์ 96 ชั่วโมง ทำให้ได้ซีโอไลท์ Na-P1 ประมาณ 54 % มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออนบวก 2.49 มิลลิสมมูล/กรัม ซีโอไลท์ที่สังเคราะห์ได้ถูกนำไปผลิตเป็นเม็ดด้วยวิธีทำแกรนูลเปียก แล้วศึกษาผลของปริมาณสารช่วยพูนคือโพลีไวนิลแอลกอฮอล์ ที่ใส่ลงในอัตราส่วนผสม 0 – 15% โดยน้ำหนัก ภายหลังจากเผาไล่สารช่วยพูนที่ 800 องศาเซลเซียส 3 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่า ค่าพื้นที่ผิวจำเพาะมีค่าสูงขึ้นตามปริมาณสารช่วยพูนที่ใส่ลงในส่วนผสม ซึ่งมีแนวโน้มเป็นเช่นเดียวกันกับค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออนบวก โดยค่าพื้นที่ผิวจำเพาะสูงสุดเท่ากับ 24 ตร.ม./ก. ที่อัตราส่วนสารช่วยพูน 15% โดยน้ำหนัก ทั้งนี้เนื่องจากภายหลังจากเผาไล่จะทำให้เกิดรูพรุนขนาดใหญ่ขึ้นภายใน ซึ่งมีส่วนช่วยเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงของไอออนในสารละลายตัวกลางได้ และเมื่อทำการทดลองศึกษาความสามารถในการกำจัดแคดเมียมแบบไม่ต่อเนื่องของเม็ดซีโอไลท์พบว่า ประสิทธิภาพในการกำจัดสูงกว่า 98% ในทุกสูตรและทุกค่าความเข้มข้นเริ่มต้น สมดุลการดูดซับสามารถอธิบายได้โดยไอโซเทอมการดูดซับแบบแลงเมียร์และมีค่าความสามารถในการดูดซับสูงสุดเท่ากับ 3.14 มก./ก. ซึ่งมีค่าค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับสารดูดซับอื่นๆ

และเมื่อศึกษาความสามารถในการกำจัดแคดเมียมแบบต่อเนื่องทั้งแบบคอลัมน์เดี่ยวและอนุกรม ทำการศึกษาผลของอัตราการระบรทุกทางชลศาสตร์ โดยที่อัตราการระบรทุกทางชลศาสตร์มีค่าเท่ากับ 3.75 และ 5.63 ลบ.ม./(ตร.ม.-ชม.) ความเข้มข้นน้ำเข้า 6.6 มก./ล. จะมีความสามารถในการกำจัดแคดเมียมเท่ากับ 0.27 และ 0.22 มก./ก. ตามลำดับ ซึ่งสรุปได้ว่าที่อัตราการระบรทุกทางชลศาสตร์ต่ำจะให้ค่าความสามารถในการกำจัดแคดเมียมสูงเนื่องจากเวลาสัมผัสระหว่างน้ำเสียกับสารดูดซับมีระยะเวลานานกว่า นอกจากนี้ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเมื่ออีพีซีที สูงขึ้นจะทำให้อัตราการใช้ซีโอไลท์ลดลง แต่เมื่ออีพีซีที สูงขึ้นไปถึงค่าหนึ่งอัตราการใช้ซีโอไลท์จะไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ทำให้ได้อีพีซีที ที่เหมาะสมเท่ากับ 3.39 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Improvement of Synthetic Zeolite Pellets from Lignite Fly Ash for Cadmium Removal
Author	Mr. Chaiwat Rongsayamanont
Degree	Master of Engineering (Environmental Engineering)
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Khajornsak Sopajaree

ABSTRACT

The objective of this experiment was to study the modified synthetic zeolite pellets application. The synthetic zeolite was made from lignite fly ash generated at Mae Moh Power Plant by using hydrothermal method with 1 M NaOH at 110⁰C for 96 hours. The product was Na-P1 around 54% zeolite that contained 2.49 meq/g. CEC. It was made into pellets form by using wet granulation method in order to investigated the result of PVA variation that play in 'pore forming agent' role. PVA was added in the mixer varied from 5 – 10% w/w range.

After burnout at 800⁰C for 3 hrs.,it showed that the specific surface area increase to the PVA proportionally. The highest value was 24 m²/g. by 15% PVA using and also like as CEC because the burnout made larger porous within the pellets which could add their accessibility. For cadmium sorption application in batch test indicated that their efficiency were more than 98% in every percentage of PVA and initial concentration. Langmuir model was fitted to explain the equilibrium of this sorption successfully which the maximum capacity of 3.14 mg/g. while are much lower than other low-cost adsorbents.

For column test as single and series application was investigated for the hydraulic loading rate (HLR) at 3.75 and 5.63 m³/(m²-hr) using initial cadmium concentration 6.6 mg/l. of wastewater. The removal capacity of 0.27 and 0.22 mg/g.,respectively were obtained by Bohart- Adams model. This showed that the lower HLR would have higher capacity because it had longer contacting time and the higher EBCT would decrease the usage rate, however, the optimum EBCT of this experiment was 3.39 min.