

ในงานวิจัยนี้ศึกษาการสังเคราะห์ซีโอไลต์ด้วยวิธีไฮโดรเทอร์มอลโดยใช้สารละลายอะลูมิเนียมที่สกัดได้จากดินตะกอนโรงกรองน้ำ ซึ่งผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ 550 °C ในขั้นตอนการสกัดใช้ดินตะกอนแห้ง 10 กรัม ต่อสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 3.5 โมลาร์จำนวน 50 มิลลิลิตร โดยใช้เวลาในการสกัด 4 ชั่วโมง หลังจากกรองดินตะกอนออกพบว่า ในสารละลายที่สกัดได้ มีอะลูมิเนียมคืนกลับสูงสุด 3,047 กรัมต่อลิตร และมีซิลิกอนกับเหล็กเจือปน 577.03 และ 22.63 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ในการสังเคราะห์ซีโอไลต์จากสารละลายอะลูมิเนียมที่สกัดออกมา ได้ศึกษาปัจจัยต่าง ๆ โดยเปลี่ยนอัตราส่วน โมลระหว่างซิลิกอนต่ออะลูมิเนียมในช่วง 3-9 หรือเปลี่ยนอัตราส่วนโมลระหว่างโซเดียมต่ออะลูมิเนียมเป็น 31.1 และ 44.4 ในการทดลองใช้อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 30 °C) 60 °C 95 °C 120 °C ใช้เวลาในการสังเคราะห์ 4 ชั่วโมง 12 ชั่วโมงและ 24 ชั่วโมง จากการทดลองพบว่าในสภาวะการทดลองต่าง ๆ ได้ซีโอไลต์ต่างชนิดกัน ยกเว้นที่อุณหภูมิ 30 °C ไม่เกิดซีโอไลต์ ผลจากการวิเคราะห์ซีโอไลต์ด้วยเทคนิค XRD พบว่า รูปแบบการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (XRD Pattern) ของซีโอไลต์ที่สังเคราะห์ได้สอดคล้องกับ ฟาจาไซต์ ซีโอไลต์-พี ซีโอไลต์-พีวัน และอันเนม-ซีโอไลต์ จากการศึกษาการแลกเปลี่ยนไอออนโลหะของซีโอไลต์ที่สังเคราะห์ได้ พบว่า ความสามารถในการแลกเปลี่ยนแคลเซียมไอออนและแมกนีเซียมไอออนอยู่ในช่วง 47.71-141.58 มิลลิกรัมแคลเซียมต่อกรัมซีโอไลต์ และ 23.12-55.54 มิลลิกรัมแมกนีเซียมต่อกรัมซีโอไลต์ โดยสภาวะในการสังเคราะห์ซีโอไลต์ที่มีความสามารถแลกเปลี่ยนไอออนสูงสุดจากสารละลายอะลูมิเนียมคืนกลับ คือ ใช้อัตราส่วนโดยโมลของซิลิกอนต่ออะลูมิเนียมเท่ากับ 9.2 ทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 95 °C เป็นเวลา 4 ชั่วโมง

Zeolite has been synthesized by hydrothermal process from aluminum solution recovered by alkaline extraction of water treatment sludge, pretreated at 550 °C. The aluminum ion concentration of about 3,047 mg-Al/L was recovered from the sludge by extracting with 3.5 M NaOH at the solid : liquid ratio of 10-g : 50-mL for 4 hours. The concentration of silicon and iron in this extracted solution were of 577.03 and 22.63 mg/L, respectively. Factors affecting the synthesis of zeolite studied including: molar ratio of silicon to aluminum in the range of 3 - 9; molar ratio of sodium to aluminum at 31.1 and 44.4; temperatures at 30, 60, 95 and 120 °C; and the reaction time of 4, 12 and 24 hrs. Types of zeolite produced depended on the synthesis conditions, excepted at 30 °C where no zeolite structure was detected. The precipitants produced were characterized by X-ray Diffraction analysis and were found to watch with the structure of Faujasite, zeolite-P, zeolite-P1 and Unnamed zeolite depended on the conditions studied. The calcium and magnesium exchange capacity of zeolites produced were in the range of 47.71-141.58 mg-Ca/g and 23.12-55.54 mg-Mg/g, respectively. Base on the best ion exchange capacity, the optimum condition for zeolite synthesis from the recovered solution was silicon to aluminum molar ratio of 9.2 at 95 °C for 4 hours.