

จรรยา วงศ์วิวัฒนา: การสังเคราะห์และการศึกษาจลนพลศาสตร์ของซีโอไลต์โซเดียมเอจากดิน  
ขาวของไทย (SYNTHESIS AND KINETIC STUDY OF ZEOLITE Na-A FROM THAI  
KAOLIN)

อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กุลวดี รังษิวัฒนานนท์, 106 หน้า ISBN 974-533-175-9

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาการสังเคราะห์และการศึกษาจลนพลศาสตร์ของการเกิดผลึกซีโอไลต์โซเดียมเอ (Zeolite Na-A) ด้วยดินขาวจากสามแหล่งของไทยคือ ลำปาง ระนองและนราธิวาส รวมทั้งศึกษาปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการสังเคราะห์ เช่น แหล่งของดินขาว การเผาดินขาว ความเข้มข้นของเบส อุณหภูมิและเวลาในการเกิดปฏิกิริยา เป็นต้น การสังเคราะห์ทำโดยนำดินขาวจากแหล่งต่างๆไปเผาที่อุณหภูมิ 600°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และนำไปทำปฏิกิริยากับสารละลาย NaOH ที่ความเข้มข้น 10% w/v ที่อุณหภูมิ 100°C เพื่อให้ทราบถึงผลกระทบของชนิดดินขาว และได้้นำผลผลิตที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วย X-ray Diffraction (XRD), Infrared Spectroscopy (IR) และ Scanning Electron Microscope (SEM) พบว่าองค์ประกอบของดินขาวมีผลกระทบต่อ การสังเคราะห์ กล่าวคือ ดินขาวจากลำปางให้ผลผลิตน้อย เนื่องจากประกอบด้วยควอร์ตซ์เป็นจำนวนมาก เมื่อเทียบกับแหล่งอื่น ๆ คือระนอง และ นราธิวาส ซึ่งให้ผลผลิตเป็นที่น่าพอใจ หลังจากนั้นได้เลือกดินขาวจากนราธิวาสเพื่อเป็นตัวแทนในการศึกษาปัจจัยอื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิในการเผา เผาดินขาวที่อุณหภูมิต่าง ๆ คือ 500, 600, 700, 800 และ 900 °C และนำไปสังเคราะห์โดยใช้ NaOH 10% w/v ที่อุณหภูมิ 100°C พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดในการเผาดินขาวคือ 700 °C และได้ใช้อุณหภูมิดังกล่าวในการศึกษาจลนพลศาสตร์ โดยใช้ความเข้มข้นของเบส NaOH ต่างๆกันดังนี้คือ 10, 15, 20 และ 25% w/v ส่วนอุณหภูมิที่ใช้ในการสังเคราะห์คือ 70, 80, 90 และ 100°C ได้วิเคราะห์ผลการทดลองจากความสัมพันธ์ร้อยละของการเกิดผลึกกับเวลาพบว่า การเกิดผลึกขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของ NaOH และ อุณหภูมิที่ใช้ในการสังเคราะห์ กล่าวคือ อัตราการเกิดผลึกเร็วขึ้นเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ NaOH หรือเพิ่มอุณหภูมิ อย่างไรก็ตาม การเกิดผลึกซีโอไลต์ได้ลดลงเมื่อความเข้มข้นของ NaOH และ อุณหภูมิในการสังเคราะห์สูงเกินไปเนื่องจากการเกิดโซคาไลต์ขึ้นแทน

สำหรับสภาวะที่เหมาะสมคือที่ความเข้มข้น NaOH 10-15% และอุณหภูมิ 70-80°C จะได้ผลิตภัณฑ์โอไลต์ 80-85% เมื่อวิเคราะห์ด้วยแปรจลนพลศาสตร์จากการทดลองโดยใช้สมการ Avrami พบว่า การเกิดผลิตภัณฑ์ได้เปลี่ยนไปตามเงื่อนไขต่างๆ โดยเลขยกกำลัง Avrami มีค่าในช่วง 3-6 พลังงานก่อกัมมันต์ในการตกผลึกมีค่าในช่วง 9.9-13.8 kcal/mol ซึ่งมีค่าค่อนข้างสูงเพราะเป็นผลเนื่องจากการเกิดโซดาไลต์ส่วนพลังงานก่อกัมมันต์ให้เริ่มเกิดเม็ดผลึกมีค่าในช่วง 12.7-16.7 kcal/mol

สาขาวิชาเคมี

ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

JANJIRA WONGWIWATTANA: SYNTHESIS AND KINETIC STUDY OF  
ZEOLITE Na-A FROM THAI KAOLIN

THESIS ADVISOR: ASST. PROF. KUNWADEE RANGSRIWATANANON, Ph. D.

106 PP. ISBN 974-533-175-9

In this work, the synthesis and kinetic study of hydrothermal formation of zeolite Na-A from Thai kaolin of Lampang, Ranong, and Narathiwat provinces have been examined. The factors affecting the synthesis such as source of kaolin samples, calcination of kaolin samples, concentration of alkalinity, reaction temperature and time were investigated. The kaolin samples were calcined at 600 °C to study the effect of kaolin source. The hydrothermal synthesis reactions of the calcined samples were accomplished in NaOH solution of 10% w/v at the reaction temperature of 100 °C. The products were characterized by x-ray diffraction (XRD), infrared spectroscopy (IR), and scanning electron microscopy (SEM). The results of the experiments showed that Lampang kaolin was not suitable for the synthesis of zeolite due to high quartz concentration. On the other hand, Narathiwat, and Ranong kaolin samples gave satisfactory synthesis results. To study the effect of calcination temperature, Narathiwat kaolin sample was used as the starting material. The synthesis reactions were prepared by calcining the kaolin samples at different temperatures of 500, 600, 700, 800, and 900 °C. The samples were treated with 10% w/v NaOH concentration and the reaction temperature of 100 °C. The results showed that the calcination of kaolin sample at 700 °C was the suitable condition for the synthesis of zeolite Na-A. The kinetic experiments were performed by calcining Narathiwat kaolin samples at 700 °C and hydrothermal reacted with various NaOH concentrations of 10, 15, 20, and 25%w/v at different temperatures of 70, 80, 90, and 100 °C. The analysis of the experimental results indicated that the crystallization of zeolite depended on the concentration of NaOH solution and reaction temperature. The rate of crystallinity increased with increasing NaOH concentration and reaction temperature. However, higher concentration of NaOH and reaction temperature produced lower percentage of zeolite crystallinity due to the stable phase of sodalite taking place.

Under suitable conditions, at NaOH concentration between 10, and 15% w/v and reaction temperature of 70, and 80°C , the ranges of percentage of crystallinity of the solid product were 80-85%. The kinetic parameters were deduced from the experiments using Avrami equation. The formation mechanisms of zeolite Na-A depended on the nature and condition of crystal growth. The Avrami exponent which related to the crystallization process were about 3-6. The activation energies of crystallization were 9.9-13.8 kcal/mol. The sodalite forming also accounted for the apparently high activation energy. The activation energies for nucleation were about 12.7-16.7 kcal/mol.

School of Chemistry  
Academic Year 2002

Student.....  
Advisor.....  
Co-advisor.....  
Co-advisor.....