

50402222 : สาขาวิชาวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์

คำสำคัญ : ตัวเร่งปฏิกิริยา/ ซิลิกา/ ไชลาเทรน/ โซล-เจล/ ท่อนาโนคาร์บอน

วาทีณี กล้าหาญ : การเตรียมและการพิสูจน์เอกลักษณ์อนุภาคของซิลิกาที่มีรูพรุนระดับนาโนจากกระบวนการโซล-เจล. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร. บุศรินทร์ เหมะปะบุตร. 100 หน้า.

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษการเตรียมซิลิกาผ่านกระบวนการโซล-เจล โดยใช้ไชลาเทรนเป็นสารตั้งต้นสำหรับการสังเคราะห์ตัวเร่งปฏิกิริยา Fe/SiO_2 ต่อไป ซึ่งไชลาเทรนเป็นสารที่มีความเสถียรต่อการเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส และสามารถสังเคราะห์ด้วยกระบวนการ Oxide one pot synthesis การเตรียมซิลิกาได้ศึกษาชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยา อัตราส่วนของตัวทำละลาย เวลาที่ใช้ในการเกิดเจล และอุณหภูมิที่ใช้ในการเผา และนำซิลิกาที่เตรียมได้มาวิเคราะห์โครงสร้างทางเคมีด้วยเทคนิคฟูเรียร์แทรนสฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์และลักษณะสัณฐานวิทยาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด จากนั้นนำซิลิกาที่เตรียมได้ไปใช้เป็นตัวรองรับ โดยการเติมโลหะลงบนผิวของซิลิกาด้วยกระบวนการทำให้เปียกชุ่ม และศึกษาผลของปริมาณโลหะ แหล่งโลหะ และอุณหภูมิที่ใช้ในการเผา จากนั้นนำตัวเร่งปฏิกิริยา Fe/SiO_2 ที่ได้ไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ท่อนาโนคาร์บอนด้วยกระบวนการตกตะกอนไอเคมี

จากผลการทดลองพบว่าอัตราส่วนไฮโดรไลซิสที่เหมาะสมของไชลาเทรนต่อน้ำ คือใช้อัตราส่วนโดยปริมาตรเป็น 50 ต่อ 1 เมื่อใช้กรดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ระยะเวลาในการเกิดเจล 1 ชั่วโมง ภายหลังการเผา ณ อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง จะได้ซิลิกาที่มีความบริสุทธิ์สูง จากนั้นศึกษาการเตรียม Fe/SiO_2 พบว่าปริมาณโลหะเหล็กที่เหมาะสมคือ 5 % โดยโมล โดยใช้เหล็กในเตรตเป็นแหล่งโลหะเหล็กที่จะเติมลงบนซิลิกา และใช้กรดไนตริกเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในกระบวนการโซล-เจล ภายหลังการเผา ณ อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส อัตราการให้ความร้อน 10 องศาเซลเซียสต่อนาที เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ทำให้ได้อนุภาคของ Fe/SiO_2 ที่มีพื้นที่ผิวสูงกว่าสภาวะอื่น และเมื่อนำ Fe/SiO_2 ไปใช้เร่งปฏิกิริยาในกระบวนการสังเคราะห์ท่อนาโนคาร์บอนพบว่าสภาวะที่เหมาะสมคือ อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ภายได้บรรยากาศไนโตรเจนทำให้ได้ผลิตภัณฑ์สูงถึง 92 เปอร์เซ็นต์

ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2552
ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

50402222 : MAJOR : POLYMER SCIENCE AND ENGINEERING

KEY WORDS : CATALYST/ SILICA/ SILATRANE/ SOL-GEL/ CARBON NANOTUBES

WATINEE KLAHARN : FABRICATION AND CHARACTERIZATION OF NANOPOROUS SILICA-BASED PARTICLES VIA SOL-GEL PROCESS. THESIS ADVISOR: BUSARIN KSAPABUTR. 100 pp.

In this present work, silica was prepared via sol-gel technique using silatrane as precursor for synthesizing Fe/SiO₂ catalysts. The silatrane is hydrolytically stable and can be obtained by oxide one pot synthesis. The effect of catalyst type, solvent ratio, gelation time and calcination temperature on the preparation of silica was investigated. The obtained silica was characterized using Fourier Transform Infrared spectrometer and scanning electron microscope and was used as support for synthesizing silica-supported Fe catalysts via impregnation method by varying the metal content, metal source and calcination temperature. The resulting catalysts were applied for the growth of carbon nanotubes by chemical vapor deposition method.

The results showed that the optimal hydrolysis ratio (ratio of silatrane to water) was equal to 50:1 (v/v) when using acid catalyst, gelation time of 1 h, calcination temperature of 600 °C for 3 h, resulting in high purity silica. From the study of Fe/SiO₂ preparation, the optimal iron content was 5 mol% using iron nitrate as metal source and nitric acid as catalyst. High-surface area Fe/SiO₂ catalysts were obtained after heat treatment at 600 °C for 3 h. The appropriate condition for high-yield growth of carbon nanotubes (92%) was found to be at reaction temperature of 600 °C for 3 h under nitrogen atmosphere.

Department of Materials Science and Engineering Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2009

Student's signature.....

Thesis Advisor's signature.....