ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การสังเคราะห์วัสดุจีโอพอลิเมอร์จากดินไดอะตอมลำปาง

ผู้เขียน นางสาวธัญรัศม์ เลิศโฆษิตพงศ์

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมีอุตสาหกรรม)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร. เกศรินทร์ พิมรักษา

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการสังเคราะห์วัสดุจีโอพอลิเมอร์จากดินไดอะตอม โดยศึกษาผลของความละเอียดและอุณหภูมิในการเผาดินไดอะตอม, ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์และโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์, อัตราส่วนโดยโมลของโซเดียมออกไซด์ต่ออะลูมินา, อุณหภูมิและระยะเวลาการบ่มที่มีต่อสมบัติทางกล, โครงสร้างทางจุลภาค, องค์ประกอบทางแร่, ดีกรีการควบแน่นซึ่งระบุโดย Si-O-Si stretching จากเทคนิคการดูดกลืนแสงอินฟราเรด (FTIR) ที่ช่วงความถี่ 1200-950 ซม.$^{-1}$ และความสามารถในการนำความร้อนของจีโอพอลิเมอร์เพสต์ จากผลการศึกษาพบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเผาดินไดอะตอมคือ 800 องศาเซลเซียส การเพิ่มความละเอียดของดินไดอะตอมและความเข้มข้นของสารอัลคาไลน์จะทำให้กำลังรับแรงอัดของจีโอพอลิเมอร์เพสต์เพิ่มขึ้น จีโอพอลิเมอร์ที่กระตุ้นด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์จะให้กำลังรับแรงอัดที่ดีกว่าสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ อุณหภูมิและระยะเวลาการบ่มที่เหมาะสม คือ 75 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 5 วัน ซึ่งทำให้วัสดุจีโอพอลิเมอร์ที่ได้มีความหนาแน่นรวมเท่ากับ 0.88 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ให้กำลังรับแรงอัด 15 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และมีค่าการนำความร้อน 0.30 วัตต์ต่อเมตรเคลวิน เมื่ออัตราส่วนโดยโมลของโซเดียมออกไซด์ต่ออะลูมินาเพิ่มขึ้นเป็น 3 โดยที่อัตราส่วนของซิลิกาต่ออะลูมินาเท่ากับ 13 จีโอพอลิเมอร์ให้กำลังรับแรงอัดและความหนาแน่นรวมเพิ่มขึ้นเท่ากับ 60 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรและ 1.5 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์และการดูดกลืนแสงอินฟราเรดสามารถบ่งบอกได้ว่า จีโอพอลิเมอร์จากดินไดอะตอมประกอบด้วยเฟสที่เป็นอสัณฐานรวมอยู่กับน้ำที่ดูดซับบนพื้นผิวและองค์ประกอบบางส่วนที่เฉื่อยต่อการทำปฏิกิริยาของดินไดอะตอม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนที่สองได้ทำการศึกษาผลกระทบเนื่องจากอัตราส่วนของดินไดอะตอมผสมเถ้าแกลบที่มีต่อสมบัติเชิงกล, โครงสร้างทางจุลภาค, องค์ประกอบทางแร่ และความสามารถในการนำความร้อนของจีโอพอลิเมอร์ พบว่าการผสมเถ้าแกลบร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก ทำให้อัตราส่วนโดยโมลของซิลิกาต่ออะลูมินาและโซเดียมออกไซด์ต่ออะลูมินาเปลี่ยนแปลงเป็น 22.6 และ 1.7 ซึ่งจีโอพอลิมอร์ที่ได้ให้กำลังรับแรงอัด 24 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร โดยมีความหนาแน่นรวม 1.01 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และมีค่าการนำความร้อน 0.32 วัตต์ต่อเมตรเคลวิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Synthesis of Geopolymeric Materials from Lampang Diatomaceous Earth

Author Miss Thunyaras Lertkhositpong

Degree Master of Science (Industrial Chemistry)

Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Kedsarin Pimraksa

ABSTRACT

The aim of this work was to study the synthesis of geopolymeric materials from diatomaceous earth (DE). The effects of fineness and calcination temperature of DE, concentration of NaOH and KOH, Na_2O/Al_2O_3 molar ratio, curing temperature and time on the mechanical properties, microstructure, mineralogical compositions, degree of condensation defined by Si-O-Si stretching from Fourier Transform Infrared Spectrometry (FTIR) at frequency of 1200-950 cm^{-1} and thermal conductivity of the synthesized geopolymer paste were studied. The results revealed that the optimum calcination temperature of diatomaceous earth is 800 °C. The increases in fineness of DE and in alkali concentration resulted in an increase in compressive strength of geopolymer paste. Geopolymer with NaOH activation gave higher compressive strength than that with KOH. The optimum curing temperature and time were found to be 75 °C and 5 days. The obtained geopolymeric material had 0.88 g/cm^3 of bulk density, 15 kg/cm^2 of compressive strength and 0.30 W/m.K of thermal conductivity. When the Na_2O/Al_2O_3 molar ratio increased to 3.0 with SiO_2/Al_2O_3 of 13, the compressive strength and bulk density increased to 60 kg/cm^2 and 1.5 g/cm^3 respectively. XRD diffractogram and IR spectrum indicated that the DE geopolymer material is composed of amorphous phase containing surface adsorbed water and some part of inert ingredients originated from the DE.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

In the second part, the effect of proportion of DE and rice husk ash (RHA) on the mechanical properties, microstructure, mineralogical compositions and thermal conductivity of the geopolymer paste were examined. The incorporation of 40 wt% RHA that changed SiO_2/Al_2O_3 and Na_2O/Al_2O_3 molar ratios to 22 and 1.7 enhanced the compressive strength to 24 kg/cm^2, bulk density to 1.01 g/cm^3 and thermal conductivity to 0.32 W/m.K.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved