

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: TRG5680023

ชื่อโครงการ: การประดิษฐ์และการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุผสมจีโอพอลิเมอร์และมัลติเฟรโรอิก

ชื่อนักวิจัย: ดร. เรวดี วงศ์มณีรุ่ง

สาขาวิชาวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัตติกกร ยัมนิริญ

สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รองศาสตราจารย์ ดร. สุปล อนันตา

ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

E-mail Address: re_nok@yahoo.com

ระยะเวลาโครงการ: 3 มิถุนายน 2556 ถึง 2 มิถุนายน 2558

ในงานวิจัยนี้ศึกษาการเตรียมและการประดิษฐ์วัสดุผสมระหว่างจีโอพอลิเมอร์ที่เตรียมจากเมตาเกาลินกับสารมัลติเฟรโรอิกในระบบ $\text{Pb}(\text{Zr}_{0.53}\text{Ti}_{0.47})\text{O}_3\text{-Pb}(\text{Fe}_{0.5}\text{Ta}_{0.5})\text{O}_3$ ซึ่งเตรียมจากการทำปฏิกิริยาแบบสารละลายของแข็ง สำหรับวัสดุจีโอพอลิเมอร์ได้จากการผสมระหว่างเมตาเกาลินและสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 10 โมลาร์ จากนั้นขึ้นรูปและผ่านการบ่มเพื่อหาเงื่อนไขที่เหมาะสม นำวัสดุจีโอพอลิเมอร์และมัลติเฟรโรอิกที่เตรียมได้มาผสมและขึ้นรูปแบบ 3-0 ทำการศึกษาการเกิดเฟส โครงสร้างจุลภาค สมบัติเชิงกล ค่าไดอิเล็กทริก และสมบัติแม่เหล็กโดยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด เครื่อง universal testing เครื่องวัดสมบัติไดอิเล็กทริก (LCR meter) และแม่เหล็ก (VSM) ตามลำดับ จากผลการทดลองพบว่า สามารถเตรียมวัสดุผสมในระบบจีโอพอลิเมอร์-(PZT-PFT) ได้ โดยการเกิดเฟสแสดงฟิสิกของ PZT-PFT ได้ชัดเจนกว่าจีโอพอลิเมอร์ เนื่องจาก PZT-PFT มีความเป็นผลึกมากกว่า และวัสดุผสมที่เตรียมได้มีค่าการทนแรงอัด (กำลังอัด) ที่มากกว่าจีโอพอลิเมอร์เพียงอย่างเดียว ในขณะที่แสดงสมบัติความเป็นแม่เหล็กแบบ paramagnetic

คำหลัก: จีโอพอลิเมอร์ เฟรโรอิเล็กทริก มัลติเฟรโรอิก วัสดุผสม

Abstract

Project Code: TRG5680023

Project Title: Fabrication and Characterization of Novel Geopolymer–Multiferroic Composites

Investigators: Dr. Rewadee Wongmaneeerung

Materials Science Program, Faculty of Science, Maejo University

Assistant Professor Dr. Rattikorn Yimnirun

School of Physics, Institute of Science, Suranaree University of Technology

Associate Professor Dr. Supon Ananta

Department of Physics and Materials Science, Faculty of Science,

Chiang Mai University

E-mail Address: re_nok@yahoo.com

Project Period: June 3, 2013 to June 2, 2015

A series of novel geopolymer (alkali-activated metakaolin)–multiferroic ($\text{Pb}(\text{Zr}_{0.53}\text{Ti}_{0.47})\text{O}_3\text{--Pb}(\text{Fe}_{0.5}\text{Ta}_{0.5})\text{O}_3$) composites will be developed via a simple solid–solution reaction method. The geopolymer will be fabricated by mixing metakaolin, sodium silicate solution and sodium hydroxide (10 M) then, casting and curing with suitable condition. The potentiality of 0–3 composite technique to obtain these materials will be demonstrated in comparison with those obtained from the typical geopolymer. Phase formation, microstructure, mechanical, dielectric, ferroelectric and magnetic properties will be carefully characterized via a combination of X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), universal testing, dielectric, ferroelectric and magnetic measurements, respectively. It can be seen that that XRD patterns for all samples showed mix phases between geopolymer and PZT-PFT and no trace of secondary phase. Moreover, it should be noted that the overall compressive strength of composites are higher than those observed in geopolymer. For magnetic properties, the coexistence of geopolymer and PZT-PFT phases shows no magnetic hysteresis loops, showing paramagnetic behavior.

Keyword: Geopolymer, ferroelectric, multiferroic, composites