

บทคัดย่อภาษาไทย

เทคโนโลยีเทอร์โมอิเล็กทริกเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้สามารถเปลี่ยนกลับไปกลับมาระหว่างพลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้าได้ รวมทั้งเป็นเทคโนโลยีที่สะอาด จึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจต่อการแก้ปัญหาด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน วัสดุประเภทออกไซด์หลายชนิดแสดงสมบัติเป็นวัสดุเทอร์โมอิเล็กทริกที่ดี โดยเฉพาะกลุ่มโคบอลต์ออกไซด์ งานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาและพัฒนาสมบัติทางเทอร์โมอิเล็กทริกของ LaCoO_3 โดยการแทนที่ไอออน La ด้วย Sr และ/หรือ แทนที่ Co ด้วย Mg โดยสังเคราะห์สารตัวอย่างที่มีสูตรเป็น $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{Co}_{1-x}\text{Mg}_x\text{O}_3$ ($x = 0, 0.025, 0.05, 0.1$) ด้วยวิธีโซล-เจล และวิเคราะห์เอกลักษณ์ทางโครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมี ตลอดจนวิเคราะห์สมบัติที่เกี่ยวข้องกับเทอร์โมอิเล็กทริกของสารที่สังเคราะห์ จากผลการวิเคราะห์พบว่า การแทนที่ La ด้วย Sr มีผลทำให้ความนำไฟฟ้าของสารเพิ่มขึ้นอย่างมาก ในขณะที่การแทนที่ Co ด้วย Mg ทำให้สัมประสิทธิ์ซีเบคเพิ่มขึ้นอย่างมาก และเมื่อแทนที่ไอออนทั้งสองในโครงสร้างพร้อมๆกัน ผลจากไอออนทั้งสองทำให้ทั้งค่าความนำไฟฟ้าและสัมประสิทธิ์ซีเบคของสารดีขึ้นเมื่อเทียบกับ LaCoO_3 บริสุทธิ์และ LaCoO_3 ที่ถูกแทนที่ด้วยไอออนเพียงชนิดเดียว โดยสารที่ให้ค่า Power factor ดีที่สุดได้แก่ $\text{La}_{0.975}\text{Sr}_{0.025}\text{Co}_{0.0975}\text{Mg}_{0.025}\text{O}_3$ ซึ่งมี Power factor เท่ากับ $0.02048 \text{ WK}^{-2} \text{ m}^{-1}$

Abstract

Thermoelectric is a technology that allows the conversion between heat and electricity. As a very clean technology, it draws attention as an interesting alternative solution to the major energy and environmental related problems we are facing nowadays. Several oxides exhibit potentials to be good thermoelectric materials especially cobalt oxides. This research aims to study and improve thermoelectric properties of LaCoO_3 by substituting La with Sr and/or Co with Mg. Series of samples with formula $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{Co}_{1-x}\text{Mg}_x\text{O}_3$ ($x = 0, 0.025, 0.05, 0.1$) have been synthesized by sol-gel method. Structure, composition, and thermoelectric-related properties have been investigated. The results showed that substituting La with Sr result in a significant increase of electrical conductivity while substituting Co with Mg increase Seebeck coefficient of the samples. When both ions were used in substitution, the effects from both ions result in an improvement of both electrical conductivity and Seebeck coefficient comparing to LaCoO_3 and singly-substituted LaCoO_3 . The best Power factor obtained in this work is $0.02048 \text{ WK}^{-2}\text{m}^{-1}$ in $\text{La}_{0.975}\text{Sr}_{0.025}\text{Co}_{0.0975}\text{Mg}_{0.025}\text{O}_3$.