

NGHIÊN CỨU THỬ NGHIỆM MODULE SINH CÔNG SUẤT DỰA TRÊN NHIỆT ĐIỆN DỰA TRÊN NỀN VẬT LIỆU OXIDE n-ZnO VÀ p-MgCuCrO₂

Đặng Thanh Trúc¹, Nguyễn Hồng Đào¹, Phạm Minh Tùng¹, Trịnh Thị Lý¹, Phan Thanh Tú¹, Lê Bảo Tính¹, Nguyễn Hữu Trương², Phạm Thanh Tuấn Anh², Hoàng Văn Dũng², Tạ Thị Kiều Hạnh¹, Phạm Kim Ngọc¹, Trần Cao Vinh², Phan Bách Thăng^{1,2,3}

¹ Khoa Khoa học và Công nghệ Vật liệu, Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên, ĐHQG-HCM

² Phòng thí nghiệm Vật liệu Kỹ thuật cao, Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên, ĐHQG-HCM

³ Trung tâm Nghiên cứu Vật liệu Cấu trúc Nano và Phân tử (INOMAR), ĐHQG-HCM
dttruc1306@gmail.com, hongdao181197@gmail.com, phamminhtung937@gmail.com,
trinhly1406.kvl@gmail.com, thanhthuphan1997@gmail.com, lebaotinh241297@gmail.com,
nhtruong@hcmus.edu.vn, pttanh@hcmus.edu.vn, hvdung@hcmus.edu.vn,
ttkhanh@hcmus.edu.vn, phamkngoc@hcmus.edu.vn, tcvinh@hcmus.edu.vn,
pbthang@hcmus.edu.vn

Tóm tắt

Hiện nay, hầu hết các phương tiện, thiết bị trong quá trình sử dụng đều sinh ra nguồn nhiệt hao phí rất lớn, ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường. Pin nhiệt điện với chức năng chuyển hóa trực tiếp nhiệt năng thành điện năng (khi có gradient nhiệt độ) là một giải pháp tối ưu để tận dụng nguồn nhiệt dư đó. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã nghiên cứu, chế tạo và khảo sát một số tính chất quan trọng của pin nhiệt điện dựa trên nền các vật liệu oxide. Bằng phương pháp thiêu kết ở nhiệt độ cao, các vật liệu khối n-ZnO và p-MgCuCrO₂ được tạo thành với mật độ thiêu kết tốt. Các đặc trưng về cấu trúc, hình thái học, độ dẫn điện cũng như công suất của chúng được phân tích lần lượt bằng các phương pháp như nhiễu xạ tia X (XRD), hiển vi điện tử quét (SEM), phép đo bốn mũi dò và đặc trưng I-V. Kết quả thu được bước đầu cho thấy pin nhiệt điện được cấu tạo từ các vật liệu thành phần có hệ số ZT cao có tiềm năng cho hiệu suất cao và khả năng bền nhiệt tốt. Đây là tiền đề quan trọng để tiếp tục nâng cao độ phẩm chất và hiệu suất của pin nhiệt điện từ các vật liệu oxide, hướng tới ứng dụng trong thực tiễn.

Từ khóa: Vật liệu nhiệt điện, module sinh công suất, ZnO, MgCuCrO₂.

INITIAL STUDY ON OXIDE-BASED THERMOELECTRIC POWER GENERATION MODULE WITH n-DOPED ZnO AND p-MgCuCrO₂ LEGS

Dang Thanh Truc¹, Nguyen Hong Dao¹, Pham Minh Tung¹, Trinh Thi Ly¹, Phan Thanh Tu¹, Le Bao Tinh¹, Nguyen Huu Truong², Pham Thanh Tuan Anh², Hoang Van Dung², Ta Thi Kieu Hanh¹, Pham Kim Ngoc¹, Tran Cao Vinh², Phan Bach Thang^{1,2,3}

¹ Faculty of Materials Science and Technology, University of Science, VNU-HCM

² Advanced Materials Laboratory, University of Science, VNU-HCM

³ Center for Innovative Materials and Architectures (INOMAR), VNU-HCM

dttruc1306@gmail.com, hongdao181197@gmail.com, phamminhtung937@gmail.com,
trinhly1406.kvl@gmail.com, thanhtuphan1997@gmail.com, lebaotinh241297@gmail.com,
nhtruong@hcmus.edu.vn, pttanh@hcmus.edu.vn, hvdung@hcmus.edu.vn,
ttkhanh@hcmus.edu.vn, phamkngoc@hcmus.edu.vn, tcvinh@hcmus.edu.vn,
pbthang@hcmus.edu.vn

Abstract

Nowadays, large amount of waste heat released from vehicles and equipment affects negatively to environment. Thermoelectric power generation (TPG) can directly convert heat into electricity (as a function of temperature gradient), which is an effective solution to take advantage of the waste heat. In this research, we have initially fabricated and investigated some important properties of oxide-based TPG. By sintering at high temperature, n-doped ZnO and p-MgCuCrO₂ bulk materials are produced with good sintered density. The characteristics of crystalline structure, morphology, electrical conductivity and power generation are analyzed by using methods, such as X-Ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), four-point probe and I-V characterization, respectively. The initial results suggest that our TPG module constituted from the high-ZT oxide-based legs has potential of high efficiency and thermal stability. It is an important premise for further enhancements of thermoelectric performance of oxide-based TPG, for practical applications.

Keywords: *Thermoelectric materials, power generation module, ZnO, MgCuCrO₂.*