

## ẢNH HƯỞNG CỦA NỒNG ĐỘ Nb ĐẾN MỘT SỐ TÍNH CHẤT QUANG, ĐIỆN CỦA HỆ GỐM BNKT

Phan Đình Giớ\*, Lê Thị Ánh Nhạn

Khoa Vật lý, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế

\*Email: pdg\_55@yahoo.com

*Ngày nhận bài: 8/8/2019; ngày hoàn thành phần biên: 8/8/2019; ngày duyệt đăng: 20/12/2019*

### TÓM TẮT

Hệ gốm sắt điện không chì  $\text{Bi}_{0,5}(\text{Na}_{0,82}\text{K}_{0,18})_{0,5}(\text{Ti}_{1-x}\text{Nb}_x)\text{O}_3$  (viết tắt là BNKT-xNb), với  $x = 0, 0,01, 0,015, 0,02, 0,03, 0,04$ , đã được chế tạo bằng công nghệ gốm truyền thống. Ảnh hưởng của nồng độ Nb đến vi cấu trúc và một số tính chất quang, điện của hệ gốm đã được nghiên cứu chi tiết. Kết quả thực nghiệm cho thấy khi gia tăng nồng độ Nb, mật độ gốm gia tăng và đạt giá trị cao nhất ( $5,92 \text{ g/cm}^3$ ) tại nồng độ  $x = 0,02 \text{ mol}$ , bên cạnh đó, kích thước hạt giảm, vi cấu trúc đồng đều, các hạt xếp chặt. Tương ứng vi cấu trúc dày đặc với các hạt nhỏ mịn, độ truyền qua quang học của mẫu gốm có nồng độ  $x = 0,02 \text{ mol}$  đạt giá trị cao nhất trên 41% ứng với bước sóng 790 nm và 36% ứng với bước sóng 680nm và có độ rộng vùng năng lượng cấm lớn nhất ( $E_g = 2,78 \text{ eV}$ ). Nhiệt độ khử phân cực  $T_d$  và nhiệt độ Curie  $T_c$  tăng tương ứng từ  $65^\circ\text{C}$  đến  $145^\circ\text{C}$  và từ  $187^\circ\text{C}$  đến  $234^\circ\text{C}$  khi nồng độ Nb gia tăng. Gốm thể hiện đặc trưng của một sắt điện relaxor.

**Từ khóa:** Vi cấu trúc, tính chất quang, điện môi, sắt điện, BNKT.

**EFFECT OF Nb ADDITION  
ON THE OPTICAL AND ELECTRICAL PROPERTIES OF BNKT CERAMICS**

**Phan Dinh Gio\*, Le Thi Anh Nhan**

Department of Physics, University of Sciences, Hue University

\*Email: pdg\_55@yahoo.com

**ABSTRACT**

$\text{Bi}_{0.5}(\text{Na}_{0.82}\text{K}_{0.18})_{0.5}(\text{Ti}_{1-x}\text{Nb}_x)\text{O}_3$  ceramic system (abbreviated BNKT- xNb) with  $x = 0.0, 0.01, 0.015, 0.02, 0.03, 0.04$ , has been fabricated by the conventional solid-state reaction method. The effects of Nb content on the microstructure and some optical and electrical properties were studied in detail. The experimental results showed that with increasing Nb concentration, the ceramic density increased and reached the highest value ( $5.92 \text{ g/cm}^3$ ) at  $x = 0.02 \text{ mol}$ , besides, the grain size of the ceramics decreased, the microstructure more uniform, the particles are packed with clear grain boundaries, less pores. With the dense microstructure and fine small particles, the optical transmission of the ceramics is strong, the ceramic sample with  $x = 0.02 \text{ mol}$  exhibits stably high transmittance above 41% for the wavelength of 790nm and 36% at the wavelength of 680nm and has the largest optical band gap energy ( $E_g = 2.78 \text{ eV}$ ). The depolarization temperature ( $T_d$ ) and Curie temperature ( $T_c$ ) increase from  $65^\circ\text{C}$  to  $145^\circ\text{C}$  and  $187^\circ\text{C}$  to  $234^\circ\text{C}$ , respectively, when the concentration of Nb increases. The broadness of dielectric peak around  $T_m$  indicated a diffusive phase transition for all compositions suggesting the relaxor-like behavior of BNKT- xNb ceramic systems.

**Keywords:** Microstructure, optical property, dielectric, ferroelectric, BNKT



**Phan Đình Gió** sinh ngày 2/4/1955 tại Thừa Thiên Huế. Ông tốt nghiệp cử nhân ngành Vật lý năm 1977 và thạc sĩ chuyên ngành Vật lý chất rắn tại trường Đại học Tổng hợp Huế năm 1995. Ông nhận học vị tiến sĩ năm 2007 tại trường Đại học Khoa học, Đại học Huế và được phong học hàm phó giáo sư năm 2012. Từ năm 1978 đến nay, ông công tác tại khoa Vật lý, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

*Lĩnh vực nghiên cứu:* Vật liệu gốm điện tử.



**Lê Thị Ánh Nhận** sinh ngày 03/03/1982 tại Quảng Ngãi. Năm 2005, bà tốt nghiệp cử nhân ngành Vật lý tại Trường Đại học Quy Nhơn. Năm 2019, bà tốt nghiệp thạc sĩ chuyên ngành Quang học tại trường Đại học Khoa học, Đại học Huế. Hiện nay, bà giảng dạy tại trường THPT Trần Quốc Tuấn, Quảng Ngãi.

*Lĩnh vực nghiên cứu:* Vật liệu gốm điện tử