

THÔNG TIN VỀ NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN TIẾN SĨ

1. Thông tin chung về luận án:

Tên luận án: **CHẾ TẠO VÀ NGHIÊN CỨU MỘT SỐ TÍNH CHẤT VẬT LÝ CỦA VẬT LIỆU ĐA PHA ĐIỆN TỬ**

Ngành: Vật lý chất rắn; Mã số: 9440104.

Nghiên cứu sinh: Lê Thị Phương Thảo; Khóa đào tạo: 2019.

Người hướng dẫn khoa học: 1. PGS. TS. Đặng Ngọc Toàn
2. PGS. TS. Nguyễn Trường Thọ

Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế.

2. Những đóng góp mới của luận án:

- Phát hiện loạt chuyển pha cấu trúc tinh thể và cấu trúc pha trật tự từ trong vật liệu Mn_3O_4 trong dải biến rộng của nhiệt độ và áp suất cao. Đối với pha tứ phương của vật liệu Mn_3O_4 , phát hiện tác động của áp suất cao $P > 2$ GPa làm suy giảm của các pha phản sắt từ hữu ước và vô ước với vecto lan truyền sóng $k = (0; \sim 0,5; 0)$ đồng thời mở rộng pha ferri từ Yafet – Kittel thành trạng thái từ duy nhất. Đối với pha trực thoi áp suất cao của Mn_3O_4 , phát hiện sự hình thành pha phản sắt từ tầm xa với $k = (0,5; 0; 0)$ của các mômen từ Mn^{3+} và pha từ tầm ngắn đối với các mômen từ Mn^{2+} . Bản chất các hiện tượng từ đã được giải thích một cách chi tiết.

- Thiết lập chi tiết giản đồ pha từ của vật liệu $BaYFeO_4$ theo thành phần hóa học, nhiệt độ, từ trường và áp suất. Phát hiện sự chuyển pha của pha thủy tinh spin sang pha sắt từ dưới tác động của từ trường lớn hơn 1 T khác với sự bền vững của các pha phản sắt từ tầm xa trong $BaYFeO_4$. Mối liên hệ giữa pha thủy tinh spin đối với tính sắt điện của vật liệu $BaYFeO_4$ đã được phát hiện. Cơ chế hình thành của các pha từ trong các vật liệu trên nền $BaYFeO_4$ đã được đề xuất.

Thừa Thiên – Huế, ngày 16 tháng 07 năm 2024

Cán bộ hướng dẫn

Nghiên cứu sinh

PGS. TS. Đặng Ngọc Toàn

PGS. TS. Nguyễn Trường Thọ

Lê Thị Phương Thảo

NEW CONTRIBUTIONS OF THE THESIS

1. General information of the thesis:

Ph.D. Student: Le Thi Phuong Thao

Topic: **Synthesis and investigation of physical properties of multiferroic materials**

Major: Solid-state physics; Code: 9440104

Course: 2019

Supervisors: Assoc. Prof. Dr. Dang Ngoc Toan, Assoc. Prof. Dr. Nguyen Truong Tho

Institute: University of Science, Hue University

2. New contributions of the thesis:

- Observed a consequence of structural and magnetic phase transitions in Mn_3O_4 in a wide range of temperature and pressure. In the tetragonal spinel phase of Mn_3O_4 , the application of pressure $P > 2$ GPa suppresses the ambient-pressure incommensurate and commensurate antiferromagnetic orders with propagation vectors $k = (0, \sim 0.5, 0)$ and expands the Yafet-Kittel-type ferrimagnetic phase, making it the only ground state. In the high-pressure orthorhombic post-spinel phase of Mn_3O_4 , the formation of a long-range antiferromagnetic order with a propagation vector $k = (0.5, 0, 0)$ of Mn^{3+} spins was observed, while short-range order was observed for Mn^{2+} spins. The underlying mechanisms of the observed magnetic phenomena have been discussed in detail.

- Explored a detail magnetic phase diagram of BaYFeO_4 as a function of chemical composition, temperature, magnetic field and pressure. The spin glass state was found to transform into the ferromagnetic state under the applied magnetic fields exceeding 1 T, contrasting with the robustness of other long-range antiferromagnetic orders. The correlation between the spin-glass state and the ferroelectricity in BaYFeO_4 has been established. Formation mechanisms of the observed magnetic states in BaYFeO_4 -based systems have been proposed.

Thua Thien – Hue, July 16th 2024

Ph.D. Student

Le Thi Phuong Thao

Supervisors

Assoc. Prof. Dr. Dang Ngoc Toan Assoc. Prof. Dr. Nguyen Truong Tho