

MỤC LỤC

Mục lục.....	2
Danh sách các hình vẽ.....	4
Danh sách các bảng.....	4
Thông tin kết quả nghiên cứu đề tài.	5
Thông tin về sinh viên chịu trách nhiệm chính thực hiện đề tài.....	7
Giấy đề nghị.....	9
Mở đầu.....	10
Chương 1. VẬT LIỆU PEROVSKITE.	13
1.1. Cấu trúc tinh thể của vật liệu perovskite ABO_3	13
1.1.1. Vật liệu ABO_3 thuần.	13
1.1.2. Vật liệu ABO_3 biến tính.	14
1.2. Sự tách mức năng lượng trong trường tinh thể bát diện.	15
1.2.1. Sự tách mức năng lượng trong trường tinh thể.	15
1.2.2. Hiệu ứng Jahn-Teller.	15
1.3. Các tương tác vi mô trong vật liệu perovskite.....	17
1.3.1. Tương tác siêu trao đổi (Super Exchange Interaction- SE).....	17
1.3.2 Tương tác trao đổi kép (Double Exchange Interaction - DE).....	19
1.4. Hiệu ứng nhiệt điện trong vật liệu perovskite biến tính.....	20
1.4.1. Hiệu ứng nhiệt điện.....	20
1.4.2. Hiệu ứng nhiệt điện trong vật liệu perovskite biến tính.....	21
Chương 2. Các phương pháp thực nghiệm.....	23
2.1. Các phương pháp nghiên cứu cấu trúc.	23
2.1.1. Phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD)	23
2.1.2. Phương pháp hiển vi điện tử quét (Scanning Electron Microscopy- SEM).	26

2.1.3. Kính hiển vi điện tử truyền qua (Transmission Electron Microscopy TEM).	31
2.2. Phương pháp chế tạo mẫu.	39
2.2.1. Phương pháp phản ứng pha rắn (phương pháp gốm).	40
2.2.2. Ưu điểm và nhược điểm của phương pháp phản ứng pha rắn.	42
2.3. Các phương pháp nghiên cứu tính chất nhiệt điện.	44
2.3.1. Phương pháp đo hệ số Seebeck (S).	44
2.3.2. Phương pháp đo công suất nhiệt điện (thermoelectric power).	45
2.3.3. Phương pháp đo độ dẫn điện (σ).	45
Chương 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN.	48
3.1. Cấu trúc tinh thể của hệ $\text{La}_{1-x}\text{Ti}_x\text{FeO}_3$.	48
3.2. Tính chất nhiệt điện.	49
3.3. Hệ số Seebeck của hệ vật liệu.	50
3.4. Hệ số PF của hệ vật liệu.	51
Demo Version - Select.Pdf SDK	
Kết luận.	52
Tài liệu tham khảo.	53
Phụ lục.	55

DANH SÁCH CÁC HÌNH VẼ

Hình 1.1. Cấu trúc tinh thể của perovskite ABO_3 thuần.....	13
Hình 1.2. Sơ đồ các mức năng lượng của ion Mn^{3+}	15
Hình 1.3. Méo mạng Jahn – Teller.	16
Hình 1.4. Mô hình tương tác siêu trao đổi.	18
Hình 1.5. Mô hình tương tác trao đổi kép.....	19
Hình 1.6. Hiệu ứng Seebeck của thanh nhôm.	20
Hình 2.1. Nhiễu xạ tia X.	24
Hình 2.2. Cấu tạo của kính hiển vi điện tử quét SEM.	26
Hình 2.3. Sơ đồ nguyên lý máy chụp (SEM)	29
Hình 2.4. Kính hiển vi điện tử quét.....	30
Hình 2.5. Cấu tạo nguồn phát điện tử.....	32
Hình 2.6. Cấu trúc cắt ngang của thấu kính từ.....	33
Hình 2.7. Sơ đồ nguyên lý máy chụp TEM.....	39
Hình 2.8. Sơ đồ tổng hợp $La_{1-x}Ti_xFeO_3$ theo phương pháp gốm truyền thống...	40
Hình 2.9. Giảm đồ quá trình nung thiêu kết.....	42
Hình 2.10. Sơ đồ nguyên lý phương pháp bốn mũi dò.....	46
Hình 3.1. Giảm đồ nhiễu xạ tia X của hệ mẫu $La_{1-x}Ti_xFeO_3$	48
Hình 3.2. Đồ thị độ dẫn phụ thuộc nhiệt độ.....	50
Hình 3.3. Đồ thị hệ số Seebeck phụ thuộc nhiệt độ.....	51
Hình 3.4. Đồ thị hệ số PF phụ thuộc nhiệt độ.....	51

DANH SÁCH CÁC BẢNG

Bảng 3.1. Các thông số cấu trúc tinh thể của hệ mẫu $La_{1-x}Ti_xFeO_3$	49
---	----

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM HUẾ
KHOA VẬT LÝ

THÔNG TIN KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU CỦA ĐỀ TÀI

1. Thông tin chung

- Tên đề tài: CHẾ TẠO VÀ NGHIÊN CỨU TÍNH CHẤT NHIỆT ĐIỆN CỦA HỆ VẬT LIỆU ($\text{La}_{1-x}\text{Ti}_x\text{FeO}_3$)
- Sinh viên thực hiện: Đặng Văn Hòa
- Lớp: Vật lý tiên tiến 7 Khoa: Vật lý Năm thứ: 04
- Số năm đào tạo: 04
- Người hướng dẫn: TS Nguyễn Thị Thủy

2. Mục tiêu đề tài

Nghiên cứu tính chất nhiệt điện trong dải nhiệt độ cao từ nhiệt độ phòng đến 1200K của hệ vật liệu $\text{La}_{1-x}\text{Ti}_x\text{FeO}_3$.

3. Tính mới và đóng góp của đề tài

Chế tạo thành công hệ vật liệu nhiệt điện $\text{La}_{1-x}\text{Ti}_x\text{FeO}_3$ với hệ số seebeck cao, có khả năng ứng dụng vào thực tế.

4. Kết quả nghiên cứu

Chế tạo thành công 6 mẫu của hệ vật liệu $\text{La}_{1-x}\text{Ti}_x\text{FeO}_3$ bằng phương pháp phản ứng pha rắn.

Nghiên cứu tính chất nhiệt điện của hệ vật liệu $\text{La}_{1-x}\text{Ti}_x\text{FeO}_3$.

5. Đóng góp về mặt kinh tế - xã hội, giáo dục và đào tạo, an ninh, quốc phòng và khả năng áp dụng của đề tài

Làm tài liệu nghiên cứu cho sinh viên. Có khả năng ứng dụng vào thực tế để chế tạo các thiết bị chuyển đổi năng lượng nhiệt thành điện.

6. Công bố khoa học của sinh viên từ kết quả nghiên cứu của đề tài

Đặng Văn Hòa “TÍNH CHẤT NHIỆT ĐIỆN CỦA HỆ VẬT LIỆU ($\text{La}_{1-x}\text{Ti}_x\text{FeO}_3$)”

Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Sinh viên Trường Đại học Sư phạm, Đại Học Huế.

Ngày 27 tháng 1 năm 2016

Sinh viên chịu trách nhiệm chính thực hiện đề tài

Đặng Văn Hòa

(Ký, họ và tên)

Nhận xét của người hướng dẫn về những đóng góp khoa học của sinh viên thực hiện đề tài.

Xác nhận của đơn vị

Nguyễn Thị Thủy

(Ký, họ và tên)

Người hướng dẫn

Nguyễn Thị Thủy

(Ký, họ và tên)

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM HUẾ
KHOA VẬT LÝ

THÔNG TIN VỀ SINH VIÊN CHỊU TRÁCH NHIỆM CHÍNH
THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

I. Sơ lược về sinh viên.

Họ và tên: Đặng Văn Hòa

Ngày sinh: 26/9/1994

Nơi sinh: Thành Phố Huế

Lớp: Vật Lý Tiên Tiến 4

Năm: Năm thứ 4

Khóa: 2012-2016

Khoa: **Đặng Văn Hòa Version - Select.Pdf SDK**

Địa chỉ liên hệ: 14/kiệt 107/ Ngô Đức Kế, Phường Thuận Lộc, Thành Phố

Huế

Điện thoại: 01216588855

Email: hoadangvan94@gmail.com

II. Quá trình học tập.

- Năm thứ nhất:

Ngành học: Vật lý tiên tiến

Khoa: Vật lý

Kết quả học tập: Khá

- Năm thứ hai:

Ngành học: Vật lý tiên tiến

Khoa: Vật lý

Kết quả học tập: Khá

- Năm thứ ba:

Ngành học: Vật lý tiên tiến

Khoa: Vật lý

Kết quả học tập: Khá

- Năm thứ tư:

Ngành học: Vật lý tiên tiến

Khoa: Vật lý

Kết quả học tập: Khá

Ngày 27 tháng 1 năm 2016

Xác nhận của đơn vị

Sinh viên chịu trách nhiệm chính thực hiện đề tài

Nguyễn Thị Thủy

Đặng Văn Hòa

(Ký, họ và tên)

(Ký, họ và tên)

Demo Version - Select.Pdf SDK

ĐẠI HỌC HUẾ
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM
KHOA VẬT LÝ

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc Lập – Tự Do – Hạnh Phúc

GIẤY ĐỀ NGHỊ

Kính gửi:

- BAN GIÁM HIỆU
- PHÒNG KH – CN – HTQT

Tôi tên là: ĐẶNG VĂN HÒA Đơn Vị: KHOA VẬT LÝ

Chủ nhiệm đề tài cấp: TRƯỜNG

Tên đề tài: CHẾ TẠO VÀ NGHIÊN CỨU TÍNH CHẤT NHIỆT ĐIỆN CỦA HỆ
VẬT LIỆU ($\text{La}_{1-x}\text{Ti}_x\text{FeO}_3$)

Mã số: T.15-TN-13 đã đến hạn đánh giá nghiệm thu.

Xin đề nghị một số thành viên tham gia hội đồng khoa học như sau :

STT	Học hàm, học vị	Họ và tên	Đơn vị	Cương vị trong hội đồng
1.	PGS.TS	TRƯỜNG MINH ĐỨC	Khoa Vật Lý	Chủ tịch hội đồng
2.		PHÒNG KH – CN - HTQT		Ủy viên thư ký
3.	TS	LÊ THỊ THU PHƯƠNG	Khoa Vật Lý	Ủy viên và phản biện
4.	TS	BÙI ĐÌNH HỘI	Khoa Vật Lý	Ủy viên hội đồng
5.	TH.S	NGUYỄN NHƯ LÊ	Khoa Vật Lý	Ủy viên hội đồng

Đề quý phòng. Ban giám hiệu xem xét và làm thủ tục thành lập hội đồng nghiệm
thu đúng kế hoạch của trường.

Thừa Thiên Huế, ngày tháng năm

**CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG KH – ĐT CỐ VẤN KHOA HỌC CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI
KHOA.....**

Ý KIẾN CỦA PHÒNG KH – CN - HTQT

MỞ ĐẦU

Vật liệu perovskite ABO_3 được bắt đầu biết đến từ đầu thế kỷ 19. Thời gian đầu các nhà khoa học cũng chưa thực sự quan tâm đến những vật liệu này. Trong thời gian gần đây, bước đầu đã có rất nhiều nghiên cứu về vật liệu perovskite. Bởi các vật liệu perovskite ABO_3 có độ bền nhiệt rất cao nên có thể hoạt động trong môi trường nhiệt độ cao. Ngoài ra, khi pha tạp thay thế một số nguyên tố (thí dụ: Ba, Sr, Fe, Ni, Y, Nd, Ti...) vào vị trí A hoặc B sẽ dẫn đến một số hiện tượng vật lý thú vị: hiệu ứng nhiệt điện (Thermoelectric effect), hiệu ứng từ nhiệt (Magnetocaloric effect), từ trở khổng lồ (Colossal-magnetoresistance effect)... Điều đó đã mở ra những ứng dụng mới vật liệu perovskite trong một số lĩnh vực công nghiệp hiện đại như: điện tử, thông tin, làm lạnh mà không gây ô nhiễm môi trường, hóa dầu, pin nhiệt điện, máy phát điện...

Trong những năm gần đây, vật liệu orthoferrit $LnFeO_3$ (Ln là vị trí các nguyên tố đất hiếm La, Nd, Eu... hoặc Y) được chú ý đi sâu vào nghiên cứu các tính chất của chúng, đặc biệt với chất nền là $LaFeO_3$, bởi các vật liệu orthoferrit có thể làm chất xúc tác trong phản ứng oxy hóa từng phần metan tạo ra H_2 -là một nhiên liệu rất quan trọng, với hiệu suất rất cao tới 95% và làm vật liệu xúc tác hiệu quả cao trong việc loại bỏ axit salicylic và axit sulfonic salicylic trong nước thải hoặc làm các sensor nhạy khí để phát hiện các khí độc như CO, NO, SO_2 , NO_2 ... với nồng độ rất thấp mà các sensor thường không thể phát hiện, và

còn làm điện cực ở nhiệt độ cao (SOFC)... Chính vì vậy chúng tôi chọn đề tài: "Tính chất điện, từ của hệ vật liệu perovskite $\text{La}_{1-x}\text{Y}_x\text{FeO}_3$ " làm đề tài cho luận văn cùng với mong muốn đóng góp thêm sự hiểu biết về loại vật liệu này.

Tính cấp thiết của đề tài

Nhân loại đã bước sang thế kỉ XXI- thế kỉ của khoa học và công nghệ phát triển. Những thành tựu to lớn của khoa học và công nghệ đóng vai trò ngày càng đáng kể trong đời sống xã hội. Để bắt kịp nhịp sống của thế giới và tránh bị tụt hậu quá xa đòi hỏi các quốc gia phải không ngừng nỗ lực. Cùng với sự phát triển chung của thế giới và để xây dựng thành công chủ nghĩa xã hội, nước ta đang bước vào thời kì tiến hành công nghiệp hóa-hiện đại hóa đất nước. Điều đó đòi hỏi chúng ta phải luôn không ngừng tìm kiếm những thành tựu mới, phát kiến mới, nhằm phát triển khoa học nước nhà.

Ngành công nghiệp điện của nước ta vẫn là một ngành chiếm được sự quan tâm hàng đầu của đất nước. Để góp phần phát triển nó, các vật liệu nhiệt điện mới vẫn đang tiếp tục ra đời. Tuy nhiên, sự kém hiệu quả của các vật liệu nhiệt điện hiện nay trong việc chuyển đổi nhiệt thải thành điện nghĩa là việc sử dụng ở qui mô thương mại các vật liệu này bị hạn chế. Do đó, điều cấp bách hiện giờ đó là tìm được loại vật liệu nhiệt điện chuyển đổi nhiệt thải thành điện năng tốt nhất, có tiềm năng cung cấp một phương pháp thiết thực để thu phần nào năng lượng bị thất thoát.

Mục tiêu đề tài

Nghiên cứu tính chất nhiệt điện trong dải nhiệt độ cao từ nhiệt độ phòng đến 1200K của hệ vật liệu $\text{La}_{1-x}\text{Ti}_x\text{FeO}_3$.

Cách tiếp cận đề tài

- Phương pháp nghiên cứu lí luận.
 - + Nghiên cứu tổng quan tài liệu.
- Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm.
 - + Chế tạo mẫu bằng phương pháp phản ứng pha rắn
 - + Phân tích, biện luận kết quả tính chất nhiệt điện đo được

Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp thực nghiệm.

Đối tượng nghiên cứu và phạm vi nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: HỆ VẬT LIỆU ($\text{La}_{1-x}\text{Ti}_x\text{FeO}_3$).
- Phạm vi nghiên cứu: Hệ vật liệu ($\text{La}_{1-x}\text{Ti}_x\text{FeO}_3$) với nồng độ pha tạp Ti, $x = 0; 0.1, 0.2; 0.3; 0.4; 0.5$.

Demo Version - Select.Pdf SDK

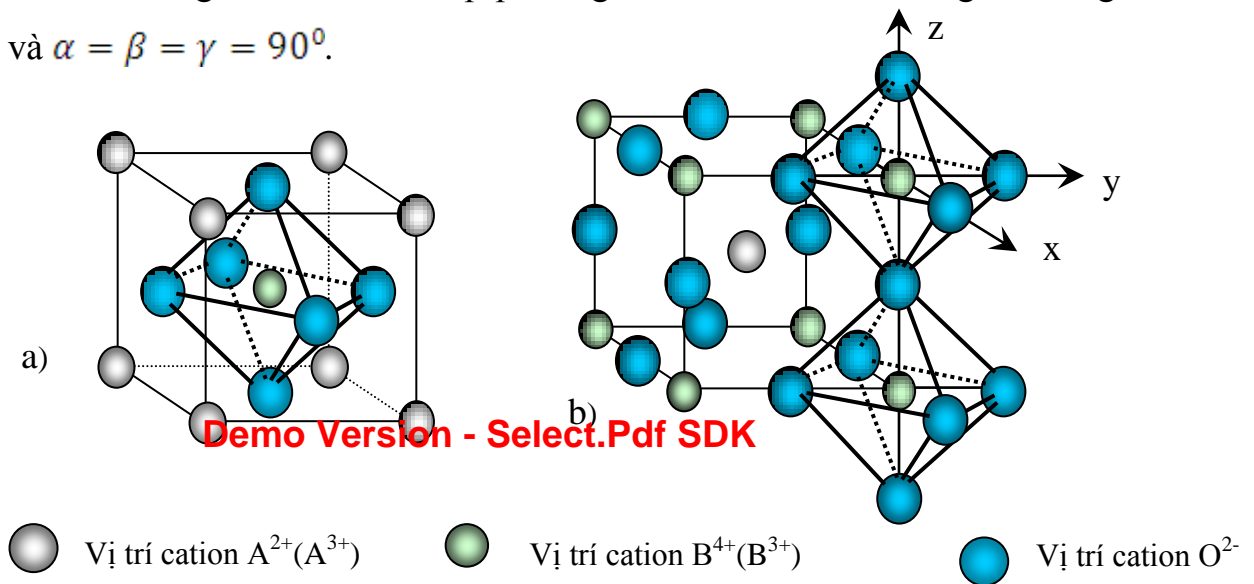
Chương 1

VẬT LIỆU PEROVSKITE

1.1. Cấu trúc tinh thể của vật liệu perovskite ABO_3

1.1.1. Vật liệu ABO_3 thuần

Hợp chất perovskite ABO_3 thuần có cấu trúc tinh thể lý tưởng như hình 1.1.a. Ô mạng cơ sở là hình lập phương tâm khối với các thông số mạng $a=b=c$ và $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$.



Hình 1.1. Cấu trúc tinh thể của perovskite ABO_3 thuần

Ở đây cation A nằm tại các mặt của hình lập phương, còn cation B có bán kính nhỏ hơn nằm tại tâm của hình lập phương. Cation B được bao quanh bởi 8 cation A và 6 anion Ôxy, còn quanh mỗi vị trí A có 12 anion Ôxy như ở hình 1.1.a, cấu trúc tinh thể của hợp chất perovskite còn có thể mô tả dưới dạng sắp xếp các bát diện BO_6 như hình 1.1.b, với cation B nằm ở hốc của bát diện BO_6 , còn các anion O^{2-} nằm ở đỉnh của bát diện BO_6 . Từ hình 1.1.b, các góc B-O-B bằng 180° và độ dài liên kết B-O bằng nhau theo mọi phương. Bát diện FeO_6 này ảnh hưởng rất nhiều đến tính chất điện và tính chất từ của vật liệu [15].