



TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC

KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Hà Nội, 12 - 11 - 2020

ERSD 2020



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI



**TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC
KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN
VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG**

**TIỂU BAN
KHOA HỌC CƠ BẢN
TRONG LĨNH VỰC KHOA HỌC
TRÁI ĐẤT VÀ MÔI TRƯỜNG**

MỤC LỤC

TIỂU BAN KHOA HỌC CƠ BẢN TRONG LĨNH VỰC KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ MÔI TRƯỜNG

Thống kê R trong bài toán tìm khoảng tin cậy cho tham số một tổng thể <i>Phạm Ngọc Anh, Lê Thị Hương Giang</i>	1
Tổng quan về cách tạo lỗ nano (nanopore) và ứng dụng lọc, dò một số ion tạp trong chất lỏng <i>Nguyễn Xuân Chung</i>	7
Reversion transport of carbon dioxide in the temperature inversion effect in near surface of the earth <i>Vu Ba Dung, Ho Quynh Anh, Tong Ba Tuan</i>	12
Một số yếu tố ảnh hưởng đến khả năng đóng rắn bùn đỏ bằng phương pháp geopolyme sử dụng chất kết dính cao lanh <i>Công Tiến Dũng, Bùi Đắc Thành, Lê Thị Phương Thảo, Nguyễn Việt Hùng, Lê Thị Duyên, Võ Thị Hạnh, Vũ Thị Minh Hồng, Nguyễn Mạnh Hà, Đặng Văn Kiên, Nguyễn Duyên Phong</i>	17
Ag⁺ ion adsorption on hydroxyapatite powder and Ag metal recovery by electrochemical method <i>Le Thi Duyen, Vo Thi Hanh, Le Thi Phuong Thao, Dinh Thi Mai Thanh</i>	24
Động lực học và điều khiển tay máy robot hai khâu đàn hồi <i>Đinh Công Đạt</i>	33
Nghiên cứu chế tạo vật liệu nano LaMnO₃ pha tạp Sr có độ xốp lớn <i>Trần Thị Hà, Nguyễn Việt Tuyền, Lê Văn Quán, Đỗ Danh Bích, Phạm Nguyên Hải</i>	40
Tổng hợp và đặc trưng màng hydroxyapatit pha tạp đồng thời các ion Cu²⁺, Ag⁺ và Zn²⁺ trên nền thép không gỉ 316L <i>Võ Thị Hạnh, Lê Thị Duyên, Đỗ Thị Hải, Hà Mạnh Hùng, Đinh Thị Mai Thanh</i>	45
Mô hình Markov ẩn xác định số mục tiêu trong bài toán quan sát quỹ đạo đa mục tiêu <i>Nguyễn Thị Hằng</i>	51
Ảnh hưởng của độ linh động của điện tử lên trạng thái điện môi exciton trong vật liệu bán kim loại <i>Đỗ Thị Hồng Hải, Nguyễn Thị Hậu</i>	58
Quá trình sinh Higgs và U-hạt véc tơ từ va chạm m+m- trong mô hình Randall-Sundrum khi chùm m+m- phân cực <i>Nguyễn Thị Hậu, Đào Thị Lệ Thủy</i>	64
Ảnh hưởng của phonon lên trạng thái ngưng tụ exciton trong mô hình hai dải năng lượng có tương tác điện tử - phonon <i>Đỗ Thị Hồng Hải, Hồ Quỳnh Anh</i>	70
Tổng của các biến ngẫu nhiên độc lập cùng phân phối <i>Nguyễn Thu Hằng, Nguyễn Thùy Linh</i>	75
Quy tắc nhân thêm x tạo sự khác biệt <i>Hoàng Ngự Huân</i>	81

Electrochemical synthesis of polypyrrole (PPy) on mild steel electrode and investigation of their anticorrosive properties	
<i>Ha Manh Hung, Hoang Thi Tuyet Lan</i>	85
Tổng hợp vật liệu bạc photphat bằng phương pháp đồng kết tủa kết hợp thủy nhiệt	
<i>Nguyễn Mạnh Hùng, Vũ Thanh Mai, Nguyễn Thị Diệu Thu, Đào Việt Thắng, Lê Thị Vinh, Lâm Thị Hằng, Lê Thị Mai Oanh</i>	92
Squeezing function and fridman invariant in some C_n domains	
<i>Nguyen Thi Lan Huong</i>	97
Nghiên cứu công nghệ truyền năng lượng không dây định hướng ứng dụng cho các thiết bị khai thác hầm lò	
<i>Bùi Hữu Nguyên, Nguyễn Mạnh Hùng, Tống Bá Tuấn</i>	101
Các hàm thất thoát trong vấn đề phân loại	
<i>Lê Bích Phượng, Phạm Tuấn Cường, Tạ Quang Chiếu</i>	108
Cấu trúc, tính chất sắt từ, sắt điện của vật liệu $BiFeO_3$ và $Bi_{0,9}RE_{0,1}Fe_{0,975}Ni_{0,025}O_3$ (RE = Gd, Nd, Y)	
<i>Đào Việt Thắng, Nguyễn Thị Diệu Thu, Hồ Quỳnh Anh, Nguyễn Mạnh Hùng</i>	113
Cấu trúc và tính chất của vật liệu spinel $CoFe_2O_4$ pha tạp Bi	
<i>Nguyễn Thị Diệu Thu, Nguyễn Mạnh Hùng, Đào Việt Thắng, Nguyễn Viết Hùng</i>	119
Một vài kết quả về tính ổn định của hệ quy mô lớn suy biến cấp phân số	
<i>Nguyễn Trường Thanh</i>	124
Thiết kế vật liệu meta hấp thụ sóng điện từ cấu trúc chiral	
<i>Tống Bá Tuấn, Bùi Hữu Nguyên, Nguyễn Thị Hậu, Vũ Đình Lãm, Lê Đắc Tuyên</i>	129
Vật liệu biến hóa hấp thụ sóng điện từ đa đỉnh, dải rộng trên cơ sở polymer dẫn	
<i>Lê Đắc Tuyên, Phạm Thế Linh, Tống Bá Tuấn, Trần Thị Hà, Vũ Đình Lãm</i>	135
Tác động của việc vận dụng trò chơi và các hoạt động thực hành ngôn ngữ tới sinh viên trong giảng dạy tiếng Anh trực tuyến	
<i>Trương Thị Thanh Thủy, Trần Đình Thước</i>	141
Những yếu tố quan trọng trong việc xây dựng chương trình dạy ngoại ngữ	
<i>Nguyễn Thị Hồng Vân</i>	147
Khảo sát tính chất của vật liệu nano $TbPO_4 \cdot H_2O$ định hướng ứng dụng trong y sinh	
<i>Lê Thị Vinh, Vũ Duy Thịnh, Hà Thị Phượng, Hoàng Thị Khuyên, Nguyễn Mạnh Hùng, Nguyễn Thu Hà, Phan Diệu Hằng, Trần Thu Hương</i>	149

Nghiên cứu chế tạo vật liệu nano LaMnO_3 pha tạp Sr có độ xốp lớn

Trần Thị Hà¹, Nguyễn Việt Tuyên², Lê Văn Quân³, Đỗ Danh Bích³, Phạm Nguyên Hải^{2,*}

¹ Trường Đại học Mở - Địa chất

² Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

³ Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

TÓM TẮT

Trong báo cáo này, chúng tôi trình bày các kết quả nghiên cứu chế tạo vật liệu nano LaMnO_3 pha tạp Sr ($\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{MnO}_3$) bằng phương pháp kích nổ vi sóng. Đây là phương pháp đơn giản, chi phí thấp và tiết kiệm thời gian. Bột nano thu được có cấu trúc lục giác, với kích thước nhỏ. Cấu trúc và thành phần của vật liệu được nghiên cứu bằng phép đo nhiễu xạ tia X, phổ tán sắc năng lượng EDS. Kết quả nghiên cứu cho thấy các hạt nano LaMnO_3 pha tạp Sr đã chế tạo có độ xốp cao và mở ra định hướng ứng dụng làm catốt trong pin nhiên liệu oxit rắn.

Từ khóa: Bột nano; LaMnO_3 pha tạp Sr; độ xốp.

1. Đặt vấn đề

Pin nhiên liệu là các thiết bị điện hóa để biến năng lượng liên kết hóa học trực tiếp thành điện năng. Pin nhiên liệu sử dụng một số loại nhiên liệu làm nguồn năng lượng giống như động cơ nhiệt, nhưng hoạt động giống như pin, năng lượng hóa học được chuyển trực tiếp thành điện năng. Pin nhiên liệu có nhiều ưu điểm, đáng kể nhất là việc tăng hiệu suất so với máy phát điện truyền thống. Pin nhiên liệu rắn hoạt động rất hiệu quả do nó không bị giới hạn bởi hiệu suất chu trình Carnot giống như động cơ nhiệt (Neelima, 2015; Wachsmann, 2011). Pin nhiên liệu rắn không sinh ra khí thải độc hại NO_x , SO_x , có mật độ năng lượng cao và có thể sạc được dễ dàng và nhanh chóng (Chen, 2010). Hiện nay, các vật liệu tiềm năng cho điện cực catốt trong pin nhiên liệu rắn là một số vật liệu thuộc họ perovskite, đặc biệt là vật liệu nano LaMnO_3 pha tạp do chúng đáp ứng được yêu cầu làm catốt cho pin nhiên liệu như: có độ xốp trong khoảng 30 – 40 % và độ dẫn cao ($>10^{-2} \text{ S.cm}^{-1}$). Khi được pha tạp với nồng độ thích hợp, độ dẫn của vật liệu LaMnO_3 pha tạp có ưu thế so với các vật liệu làm catốt khác (Wachsmann, 2011). Có nhiều phương pháp để chế tạo perovskite như phản ứng pha rắn, sol-gel, thủy nhiệt (Thuy Trang Nguyen, 2011; Nguyen Hoang Linh, 2010; N. V. Dang, 2011). Tuy nhiên các phương pháp trên khá phức tạp và tốn nhiều thời gian. Phương pháp kích nổ vi sóng rất thích hợp cho việc chế tạo vật liệu perovskite LaMnO_3 và LaMnO_3 pha tạp bởi đây là một phương pháp đơn giản, tốc độ gia nhiệt nhanh, thời gian phản ứng ngắn, tạo ra các sản phẩm đồng nhất (Leandr, 2011; Taguchi, 1992; Clark, 1996; Thi Tran Ha, 2019). Tốc độ gia nhiệt của vật liệu LaMnO_3 khi được chế tạo bằng phương pháp kích nổ vi sóng phụ thuộc vào nhiên liệu cung cấp phản ứng như: Glycine, Analine (Thi Tran Ha, 2019; Nguyễn Thị Diệu Thu, 2018).

Trong bài báo cáo này, vật liệu LaMnO_3 và LaMnO_3 pha tạp Sr được chế tạo bằng phương pháp kích nổ vi sóng với nhiên liệu Glycine thích hợp cho sản phẩm đồng nhất, có độ bền cao, độ xốp lớn phù hợp làm catốt của pin nhiên liệu oxit rắn.

2. Thực nghiệm

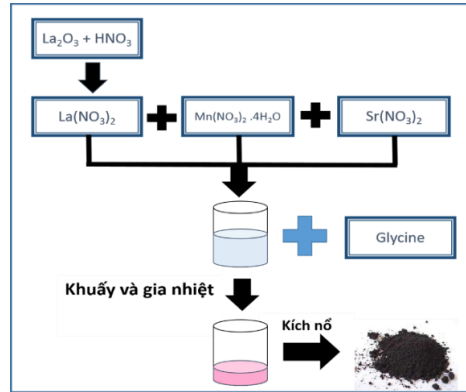
Vật liệu LaMnO_3 và vật liệu LaMnO_3 pha tạp Sr ($\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{MnO}_3$) được chế tạo từ các tiền chất bao gồm: La_2O_3 (99 %), $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ (99 %), $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (99 %), HNO_3 (65 %), Glycine (99). Sơ đồ quy trình chế tạo mẫu bằng phương pháp kích nổ vi sóng được trình bày như trong Hình 1.

Gel hình thành từ các dung dịch tiền chất có màu hồng, sau đó được kích nổ dưới sự hỗ trợ của vi sóng và tạo ra sản phẩm là mẫu bột xốp màu nâu. Bột sau khi chế tạo được trộn với dung dịch PVA và ép viên ở áp suất cao trước khi được ủ nhiệt ở 800 °C trong 2 h. Sản phẩm đã chế tạo được khảo sát bằng phép đo nhiễu xạ tia X (XRD), hình thái học của sản phẩm được quan sát bằng kính hiển vi điện tử quét (SEM) và thành phần của các mẫu được xác định bằng phổ tán sắc năng lượng tia X (EDS). Độ xốp của vật liệu được xác định bằng phương pháp Acsimet, trong đó độ xốp được định nghĩa là phần rỗng trong chất rắn có thể

* Tác giả liên hệ

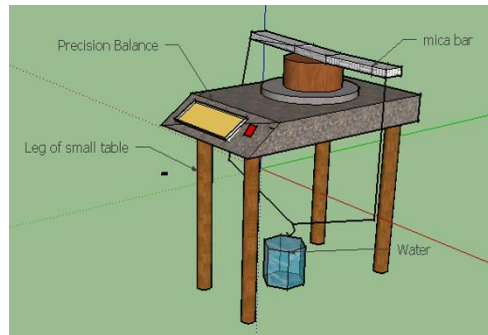
Email: phamnguyenhai@hus.edu.vn

tích V. Nếu V_s là phần thể tích đặc thì thể tích phần rỗng là: $V_p = V - V_s$, độ xốp sẽ được tính theo công thức (1).



Hình 1. Sơ đồ quy trình chế tạo mẫu

$$P = \frac{V - V_s}{V} = \frac{V_p}{V} = \frac{\text{Thể tích phần rỗng}}{\text{thể tích tổng}} \quad (1)$$



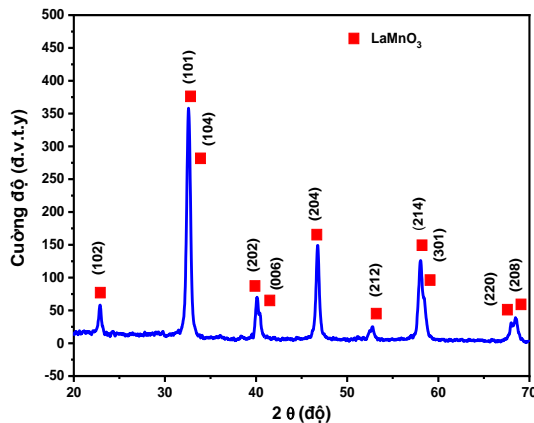
Hình 2. Sơ đồ phương pháp tính độ xốp của vật liệu

3. Kết quả và thảo luận

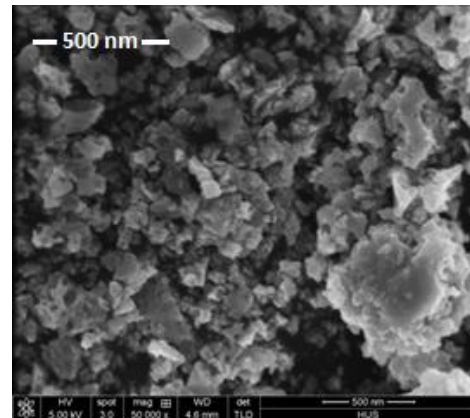
Vật liệu LaMnO_3 được chế tạo bằng phương pháp kích nổ vi sóng, nhiên liệu cho phản ứng cháy được sử dụng là Glycine. Sau phản ứng ta thu được bột mịn có màu nâu đen. Cấu trúc của vật liệu được nghiên cứu bằng phép đo nhiễu xạ tia X như thể hiện trên Hình 3. Kết quả cho thấy mẫu thu được có cấu trúc lục giác (phù hợp với phổ chuẩn JCPDS số 320484 \rightarrow rhombohedral) với hằng số mạng của vật liệu $a = 5.512$ Å, $c = 13.367$ Å. Kích thước tinh thể của mẫu được ước tính bằng công thức Debye Scherrer:

$$D = \frac{0.9\lambda}{\beta \cos \theta} \quad (2)$$

trong đó: $\lambda = 0.154056$ nm là bước sóng được sử dụng trong máy đo nhiễu xạ ($\text{Cu K}\alpha$), β là độ rộng tại nửa cực đại của đỉnh nhiễu xạ và θ là vị trí đỉnh. Mẫu thu được có kích thước tinh thể trung bình là $D = 18.7$ nm.

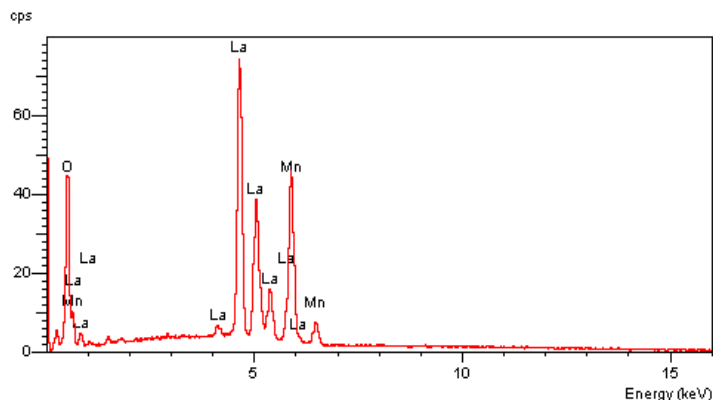


Hình 3. Giản đồ nhiễu xạ tia X vật liệu LaMnO_3



Hình 4. Ảnh SEM của vật liệu LaMnO_3

Ảnh SEM (Hình 4) cho thấy vật liệu có dạng các hạt có kích thước nano và có hiện tượng kết đám. Thành phần nguyên tố của mẫu được nghiên cứu bởi phép đo tán sắc năng lượng tia X. Từ kết quả phép đo EDS, cho thấy thành phần nguyên tố trong thực nghiệm phù hợp với tỷ lệ chất ban đầu.



Hình 5. Phổ tán sắc năng lượng tia X của vật liệu LaMnO_3

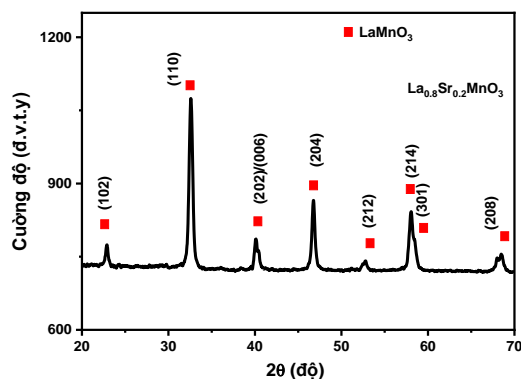
Ngoài ra, không có tạp chất xuất hiện trong phổ EDS, vì vậy mẫu LaMnO_3 chế tạo tinh khiết. Như vậy vật liệu LaMnO_3 đã được chế tạo thành công bằng phương pháp kích nổ vi sóng – một phương pháp đơn giản, tiết kiệm thời gian và giảm chi phí.

Bảng 1. Tỷ phần các chất trong vật liệu LaMnO_3

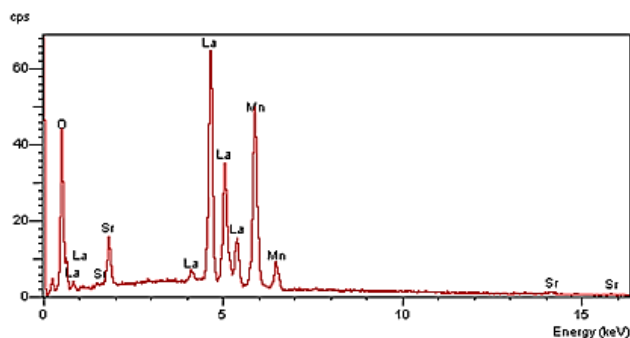
Vật liệu LaMnO_3	La (%)	Mn (%)	O (%)	La: Mn: O
Thành phần	16.57	18	65.43	1:1:3

Với độ dẫn nhỏ, khả năng ứng dụng trong pin nhiên liệu oxit rắn của vật liệu LaMnO_3 bị giới hạn. Do đó chúng tôi tiếp tục nghiên cứu chế tạo vật liệu LaMnO_3 pha tạp Sr.

Giống như vật liệu LaMnO_3 , vật liệu $\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{MnO}_3$ cũng được chế tạo bằng phương pháp kích nổ vi sóng với nhiên liệu Glycine. Giản đồ XRD của vật liệu $\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{MnO}_3$ biểu thị pha perovskite có cấu trúc lục giác, giản đồ chỉ một pha duy nhất của perovskite LaMnO_3 . Hằng số mạng của vật liệu: $a = 5.519 \text{ \AA}$, $c = 13.49 \text{ \AA}$, kích thước hạt tinh thể $D = 22.05 \text{ nm}$.



Hình 6. Giản đồ nhiễu xạ tia X của vật liệu $\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{MnO}_3$



Hình 7. Phổ tán sắc năng lượng tia X của vật liệu $\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{MnO}_3$

Thành phần nguyên tố có trong mẫu $\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{MnO}_3$ được nghiên cứu bởi phép đo tán sắc năng lượng tia X (Hình 7). Kết quả cho thấy không có tạp chất trong phổ trong khi có sự xuất hiện của rõ ràng của nguyên tố Sr. Kết hợp với kết quả của phép đo nhiễu xạ tia X, không có thêm pha lạ nào khác LaMnO_3 , chứng tỏ mẫu chế tạo tinh khiết và đã hình thành pha $\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{MnO}_3$. Mặt khác, thành phần nguyên tố trong thực nghiệm Mn (%): Sr (%): La (%) = 11.08: 2.56: 8.52 hay La: Sr: Mn = 0.8: 0.2: 1 phù hợp với tỷ lệ chất pha tạp ban đầu.

Độ xốp thực tế của vật liệu $\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{MnO}_3$ được tiến hành đo bằng phương pháp Archimedes cho giá trị P = 30.8%. Như vậy vật liệu LaMnO_3 pha tạp Sr đã chế tạo có độ xốp lớn, phù hợp để chế tạo điện cực cho pin nhiên liệu. Các đánh giá về độ dẫn của vật liệu sẽ được chúng tôi tiến hành trong các nghiên cứu tiếp theo.

4. Kết luận

Vật liệu LaMnO_3 và $\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{MnO}_3$ đã được chế tạo thành công bằng phương pháp kích nổ vi sóng. Các vật liệu thu được đều tinh khiết, có cấu trúc lục giác, kích thước tinh thể trong khoảng 18 – 22 nm. Vật liệu pha tạp $\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{MnO}_3$ có độ xốp cao (trên 30%), đáp ứng được yêu cầu làm điện cực catốt của pin nhiên liệu rắn.

Lời cảm ơn

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Khoa Vật lý, Đại học Khoa học Tự nhiên đã giúp chúng tôi trong một số phép đo. Nghiên cứu sinh Trần Thị Hà được hỗ trợ bởi chương trình học bổng đào tạo tiến sĩ trong nước của Quỹ Đổi mới sáng tạo Vingroup (VINIF), Viện nghiên cứu Dữ liệu lớn (VINBIGDATA).

Tài liệu tham khảo

- Neelima Mahatoa, Amitava Banerjeea, Alka Guptaa, Shobit Omar, Kantesh Balani, 2015. Progress in material selection for solid oxide fuel cell technology: A review. *Progress in Materials Science*, 72(51), 141-337.
- Wachsman, E. D. & Lee, K. T., 2011. Lowering the temperature of solid oxide fuel cells. *Science*, 334, 935-939.
- M. Chen, J. R. Smith, K. L. Duncan, R. T. DeHoff, K. S. Jones and E. D. Wachsman, 2010. Effect of $\text{La}_2\text{Zr}_2\text{O}_7$ on Interfacial Resistance in Solid Oxide Fuel Cells. *Journal of The Electrochemical Society*, 157 (11) B1624-B1628.
- Thuy Trang Nguyen, Thanh Cong Bach, Huong Thao Pham, The Tan Pham, Duc Tho Nguyen, Nam Nhat Hoang, 2011. Magnetic state of the bulk, surface and nanoclusters of CaMnO_3 : a DFT study. *Physica B: Physics of Condensed Matter*, 406, 3613-3621.
- Nguyen Hoang Linh, Nguyen Thuy Trang, Nguyen Tien Cuong, Pham Huong Thao, and Bach Thanh Cong, 2010. Influence of doped rare earth elements on electronic properties of the $\text{R}_{0.25}\text{Ca}_{0.75}\text{MnO}_3$ systems. *Computational Materials Science*, 50, 2-5.
- N. V. Dang, T. D. Thanh, L. V. Hong, V. D. Lam, and The Long Phan, 2011., Structural optical and magnetic properties of polycrystalline $\text{BaTi}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ ceramics. *Journal of Applied Physics*, 110, 043914-7.
- Leandro da Conceicao, Amanda M. Silva, Nielson F.P. Ribeiro, Mariana M.V.M. Souza, 2011. Combustion synthesis of LSCF porous materials for application as cathode in IT-SOFC. *Material Research Bulletin*, Vol 46, 308 – 314.
- Taguchi H, Matsuda D, Nagao M, Tanihata K. Miyamoto Y, 1992. Synthesis of perovskite-type $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{O}_3$ ($0 \leq x \leq 0.3$) at low temperature. *J. Am. Ceram. SOC.*, 75, 201-202.
- Patil K C, Aruna S T, Mimani T., 2002. Combustion synthesis: an update. *Curr Opin. Solid State Mater.Sci.* Vol 6, 507-512.
- Clark D E, Sutton W H, 1996. Microwave processing of materials. *Ann. Rev. Mater. Sci.*, 26, 299-331.
- Thi Ha Tran, Thanh Cong Bach, Nguyen Hai Pham, Quang Hoa Nguyen, Cong Doanh Sai, Hoang Nam Nguyen, Viet Tuyen Nguyen, Trong Tam Nguyen, Khắc Hieu Ho, Quoc Khoa Doan, 2019. Phase transition of LaMnO_3 nanoparticles prepared by microwave assisted combustion method. *Materials Science in Semiconductor Processing*, Vol 89, 2019, 121 – 125.
- Thi Tran Ha, Thi Trung Anh Tang, Nguyen Hai Pham, Thanh Cong Bach, Cong Sai Doanh, Quang Hoa Nguyen, Van Vu Le, Hoang Nam Nguyen, Quoc Khoa Doan, Trong Tam Nguyen, Viet Bau Le, Khắc Hieu Ho and Viet Tuyen Nguyen, 2019. A Novel Approach for Fabricating LaMnO_3 Thin Films Using Combined Microwave Combustion and Pulsed Electron Deposition Techniques. *Journal of Chemistry*, Volume 2019, Article ID 3568185, 8 pages.
- Nguyễn Thị Diệu Thu, Nguyễn Việt Tuyên, Trần Thị Hà, 2018. Ảnh hưởng của nhiên liệu lên cấu trúc của hạt nano LaMnO_3 chế tạo bằng phương pháp kích nổ vi sóng. *Tạp chí Nghiên cứu KH&CN quân sự*, Vol. CBES2, 193-197.

ABSTRACT

Fabrication of the Sr doped LaMnO_3 nanomaterial of high porosity

Thi Ha Tran¹, Viet Tuyen Nguyen², Van Quan Le³, Danh Bich Do³, Nguyen Hai Pham^{2,*}

¹ *Hanoi University of Mining and Geology, Duc Thang, Tu Liem, Hanoi*

² *VNU University of Science, 334 Nguyen Trai, Thanh Xuan, Hanoi*

³ *Hanoi National University of Education, 136 Xuan Thuy, Cau Giay, Hanoi*

In this report, we present the results on fabrication of LaMnO_3 and Sr doped LaMnO_3 ($\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{MnO}_3$) nanomaterials by microwave assisted combustion method. This method is a simple, low-cost and time – saving. The obtained nano powder possesses hexagonal structure, with uniform and small particles size. The structure and composition of the material were studied by X-ray diffraction, energy dispersive spectroscopy. The results showed that the prepared LaMnO_3 doped with Sr were of high porosity and could be used as cathode in solid oxide fuel cells.

Keywords: Nano powder; Sr doped LaMnO_3 ; porosity.