



**TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC**

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

**Hà Nội, 11 - 11 - 2022**

**ERSD 2022**



**NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI**

MỤC LỤC

Tuổi đồng vị U–Pb và đặc điểm địa hoá của zircon trong đá biến chất nhiệt độ siêu cao thuộc phức hệ Kannack, địa khối Kontum, Việt Nam <i>Bùi Thị Sinh Vương, Yasuhito Osanai, Nobuhiko Nakano, Tatsuro Adachi, Ipppei Kitano</i> .....	01
Các đá granit liên quan với khoáng sản wolfram trong cấu trúc Lô Gâm MBVN: Minh chứng từ thạch học, địa hóa và tuổi đồng vị <i>Phạm Thị Dung, Nevolko P.A, Svetlistkaia T.V, Nguyễn Thế Hậu, Trần Trọng Hòa</i> .....	07
Sự kiện kiến tạo Neoproterozoic khu vực Tây Bắc Việt Nam và ý nghĩa với kiến tạo khu vực <i>Bùi Vinh Hậu, Yoonsup Kim, Ngô Xuân Thành</i> .....	14
Ảnh hưởng của vận động tân kiến tạo đến sự biến đổi dòng của các dòng sông, ứng dụng nghiên cứu trong lưu vực sông Hương, Thừa Thiên Huế <i>Bùi Vinh Hậu, Trần Thanh Hải, Ngô Thị Kim Chi, Phan Văn Bình</i> .....	20
Nghiên cứu hoạt động tân kiến tạo và các tai biến địa chất liên quan khu vực đô thị Hội An và lân cận <i>Ngô Thị Kim Chi, Trần Thanh Hải, Bùi Vinh Hậu, Nguyễn Quốc Hưng, Phan Văn Bình, Bùi Thị Thu Hiền, Nguyễn Xuân Nam, Hoàng Ngô Tự Do</i> .....	26
Đặc điểm Foraminifera trong trầm tích Holocen khu vực đồng bằng sông Cửu Long <i>Ngô Thị Kim Chi, Trần Thanh Hải, Nguyễn Trung Thành, Bùi Vinh Hậu, Bùi Thị Thu Hiền, Phan Văn Bình, Phạm Thị Thanh Hiền</i> .....	32
Bằng chứng kiến tạo hoạt động khu vực Mường Tè dựa trên chỉ số địa mạo dòng chảy trích xuất từ ảnh ALOS DEM <i>Vũ Anh Đạo, Ngô Xuân Thành, Đinh Thị Huế, Phạm Thế Truyền, Bùi Thị Thu Hiền, Trần Trung Hiếu</i> .....	37
Two distinct mantle domains beneath Southeast Asia manifested by surface intraplate volcanism <i>Nghiêm Van Dao, Thanh Xuan Ngo, Trinh Hai Son, Pham Ngoc Dung</i> .....	43
Middle Cambrian Gabbro in the Tam Ky – Phuoc Son suture zone: Evidence from U-Pb zircon age <i>Bùi Vinh Hậu, Ngô Thị Kim Chi, Nguyễn Quốc Hưng, Phan Văn Bình, Dang Quốc Huy, Ngô Xuân Thanh</i> .....	50
Đặc điểm thạch địa hóa các đá magma gabbro khu vực Hiệp Đức: Bằng chứng về magma cung lục địa giai đoạn Cambri muộn <i>Ngô Xuân Thành, Nguyễn Quốc Hưng, Phan Văn Bình, Bùi Thị Thu Hiền</i> .....	55
Composition of relic spinel mineral from the Hiep Duc serpentinized peridotite and its significance on petrogenesis <i>Nguyễn Quốc Hưng, Phan Văn Bình, Ngô Xuân Thanh, Phạm Ngọc Dung, Nguyễn Thị Hồng Hạnh</i> .....	61
Nghiên cứu phát triển sản phẩm du lịch tại công viên địa chất Lạng Sơn <i>Phạm Thị Thanh Hiền, Đỗ Mạnh An, Phạm Trường Sinh, Nguyễn Trung Thành, Phan Văn Bình, Dương Thị Hồng Đài</i> .....	67
Đặc điểm địa mạo đảo Lý Sơn và tiềm năng phát triển du lịch địa chất <i>Phan Văn Bình, Ngô Xuân Thành, Bùi Thị Thu Hiền, Phạm Trường Sinh, Nguyễn Trung Thành, Phạm Thị Thanh Hiền, Dương Thị Hồng Đài</i> .....	72

<i>Lê Thị Phương Thảo, Nguyễn Thị Kim Thoa</i> .....	1275
Ảnh hưởng của ion đất hiếm ( $Y^{3+}$ , $Nd^{3+}$ , $Sm^{3+}$ ) lên cấu trúc tinh thể, tính chất quang học và tính chất từ của vật liệu $BiFeO_3$ <i>Đào Việt Thắng, Nguyễn Mạnh Hùng, Hồ Quỳnh Anh, Nguyễn Thị Diệu Thu</i> .....	1280
Nghiên cứu cấu trúc tinh thể, tính chất sắt điện và sắt từ của vật liệu $Bi_{0,95}RE_{0,05}Fe_{0,975}Ni_{0,025}O_3$ (RE = La, Ho) <i>Đào Việt Thắng, Nguyễn Mạnh Hùng, Hồ Quỳnh Anh, Nguyễn Thị Diệu Thu</i> .....	1285
Nghiên cứu vai trò của cation kim loại chuyển tiếp và nhiệt động học của quá trình tạo phức <i>Vũ Duy Thịnh, Nguyễn Thu Hà</i> .....	1291
Nghiên cứu ảnh hưởng của lovastatin đến khả năng giải phóng lovastatin từ vật liệu tổ hợp chitosan/carrageenan <i>Nguyễn Thị Kim Thoa, Vũ Quốc Mạnh, Hà Mạnh Hùng, Võ Thị Hạnh, Vũ Quốc Trung</i> .....	1296
Kết quả nghiên cứu thành phần hóa học và đánh giá hoạt tính hạ đường huyết của loài Địa hoàng <i>Rehmannia glutinosa</i> <i>Vũ Kim Thư, Công Tiến Dũng, Nguyễn Thị Thu Hiền, Nguyễn Thị Kim Thoa, Đỗ Thị Hải, Trương Thị Thanh Thủy</i> .....	1303
Các hợp chất phenolic phân lập từ loài Sóc xéo <i>Glochidion obliquum</i> Decne <i>Vũ Kim Thư, Nguyễn Thị Thu Hiền, Nguyễn Thị Kim Thoa</i> .....	1309
Trải nghiệm ứng dụng Classkick trong dạy và học tiếng Anh trực tuyến tại trường Đại học Mở - Địa chất <i>Trương Thị Thanh Thủy</i> .....	1313
Tính tự chủ của sinh viên trong học tiếng Anh trực tuyến tại trường Đại học Mở - Địa chất <i>Trương Thị Thanh Thủy</i> .....	1318
Dao động tham số của hệ phi tuyến cấp ba có chứa ma sát Coulomb, ma sát động và cản nhớt cấp phân số <i>Bùi Thị Thúy</i> .....	1323
Bài toán dòng chảy một chiều đối xứng trục tới giếng khai thác <i>Trần Thị Trâm</i> .....	1329
Classifying the idioms concerning money according to their meanings <i>Nguyen Hong Van</i> .....	1334
Introducing new social media terminologies <i>Nguyen Hong Van</i> .....	1338
Tăng cường khả năng phát quang của vật liệu $YVO_4:Eu^{3+}$ ứng dụng trong y sinh <i>Lê Thị Vinh, Hà Thị Phương, Hoàng Thị Khuyên, Nguyễn Thanh Hương, Phạm Thị Liên, Trần Thu Hương</i> .....	1342
Kỹ thuật cộng gộp sóng mang trong truyền dẫn dữ liệu qua mạng di động 4G-LTE <i>Tổng Ngọc Anh, Hà Thị Chúc</i> .....	1346
Thuật toán lọc sai số thô trong hệ thống đo ứng dụng công nghệ IOT Gateway <i>Đặng Văn Chí, Nguyễn Thế Lực</i> .....	1353

## Tăng cường khả năng phát quang của vật liệu $YVO_4:Eu^{3+}$ ứng dụng trong y sinh

Lê Thị Vinh<sup>1\*</sup>, Hà Thị Phương<sup>2</sup>, Hoàng Thị Khuyên<sup>3</sup>, Nguyễn Thanh Hương<sup>3</sup>, Phạm Thị Liên<sup>3</sup>,  
Trần Thu Hương<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> Bộ môn Hóa, Khoa Khoa học cơ bản, Trường Đại học Mỏ - Địa chất

<sup>2</sup> Bộ môn Hóa học, Trường Đại học Y Hà Nội

<sup>3</sup> Viện Khoa học vật liệu, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

### TÓM TẮT

Trong báo cáo này, chúng tôi trình bày một số kết quả về khảo sát tính chất quang của vật liệu nano  $YVO_4:Eu^{3+}$  được tổng hợp bằng phương pháp thủy nhiệt, tìm điều kiện thích hợp để tăng cường độ phát quang của vật liệu thông qua sự thay đổi của tiền chất  $NH_4VO_3$ ,  $Na_3VO_4$ . Vật liệu sau khi tổng hợp được đặc trưng bằng một số phương pháp vật lý hiện đại như: phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD), phương pháp chụp ảnh hiển vi điện tử quét (SEM), phương pháp phổ huỳnh quang... Vật liệu nano  $YVO_4:Eu^{3+}$  có dạng hạt với đường kính khoảng  $10 \div 20$  nm, phát quang tốt trong vùng đỏ ứng với các chuyển dời đặc trưng của ion  $Eu^{3+}$ :  ${}^5D_0 \rightarrow {}^7F_J$  ( $J = 1 \div 4$ ) tương ứng với các vạch phát xạ ở bước sóng 594, 618, 652 và 702 nm, vạch phát xạ mạnh nhất ở 618 nm. Kết quả mẫu vật liệu  $YVO_4:Eu^{3+}$  được tổng hợp từ muối  $NaVO_4$  này có triển vọng làm tác nhân đánh dấu tế bào ứng dụng trong y sinh.

*Từ khóa:*  $YVO_4:Eu^{3+}$ ; vật liệu nano; phương pháp thủy nhiệt, phát quang; đánh dấu huỳnh quang.

### 1. Đặt vấn đề

Trong lĩnh vực khoa học và công nghệ nano thời gian gần đây, các vật liệu nano phát quang chứa đất hiếm trong đó có  $YVO_4:Eu^{3+}$  là đối tượng được tập trung nghiên cứu và phát triển với nhiều ứng dụng trong quang điện tử và y sinh học (E.K. Ilya, 2021; D. Giaume, 2008).

Vật liệu nano phát quang chứa các ion đất hiếm  $YVO_4:Eu^{3+}$  có độ ổn định cao, phát quang mạnh vùng màu đỏ, dễ chế tạo, dễ chức năng hóa bề mặt và phân tán trong môi trường nước thuận lợi cho các quá trình y sinh học (D. Sevic, 2019; A. Fernández-Osorio, 2022). Trên cơ sở đó, một số nhóm các nhà khoa học ở Việt Nam cũng đã tập trung nghiên cứu hệ vật liệu phát quang  $YVO_4:Eu^{3+}$  và đã đạt được một số kết quả ban đầu (T.T. Huong, 2016). Vật liệu nano  $YVO_4:Eu^{3+}$  cho thấy triển vọng lớn nhằm theo dõi và phát hiện các đối tượng hoạt động sinh học như virus, tế bào và các phân tử sinh học (M. Luo, 2013; C. Bouzigues, 2011).

Tuy nhiên, việc khảo sát hình thái học, tăng hiệu quả phát quang của vật liệu nano  $YVO_4:Eu^{3+}$  cần được khai thác nhiều. Vì vậy, việc triển khai các nghiên cứu tổng hợp vật liệu  $YVO_4:Eu^{3+}$  có thể điều khiển được ở kích thước nano và cải thiện khả năng phát quang của vật liệu nhằm ứng dụng trong y sinh là rất cần thiết. Trong bài báo này, chúng tôi thông báo một số kết quả về nghiên cứu tổng hợp vật liệu nano  $YVO_4:Eu^{3+}$  sử dụng các tiền chất khác nhau nhằm tìm điều kiện tăng cường tính chất quang của vật liệu. Nghiên cứu về cấu trúc, hình thái học của vật liệu nano sẽ được trình bày và thảo luận chi tiết. Các kết quả bước đầu cho thấy vật liệu nano  $YVO_4:Eu^{3+}$  phát quang mạnh dạng hạt có thể ứng dụng làm tác nhân đánh dấu huỳnh quang y sinh.

### 2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu

#### 2.1. Hóa chất và phương pháp chuẩn bị mẫu

**Hóa chất:** Để tổng hợp các vật liệu nano này, các hóa chất tinh khiết đã được sử dụng bao gồm:  $Eu(NO_3)_3 \cdot 5H_2O$ ,  $Y(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$  (Sigma-Aldrich 99,8%),  $NH_4VO_3$  (Sigma-Aldrich 90%),  $Na_3VO_4$  (Sigma-Aldrich),  $NaOH$  (Merck),  $C_2H_5OH$  (Merck, 96%) và nước khử ion.

**Các phép đo mẫu:** Cấu trúc của vật liệu được xác định trên hệ đo nhiễu xạ tia X (Siemens D5000 với  $\lambda = 1.5406$  Å, góc nhiễu xạ trong khoảng  $15^\circ \leq 2\theta \leq 75^\circ$ ). Hình thái học của vật liệu được quan sát trên kính hiển vi điện tử phát trường (FESEM, Hitachi – field emission scanning electron microscope). Phổ huỳnh quang của vật liệu được đo trên hệ đo huỳnh quang IHR 550 HORIBA thuộc Viện Khoa học vật liệu, Viện

\* Tác giả liên hệ

Email: lethivinh@hung.edu.vn, tthuongims@gmail.com

Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt nam.

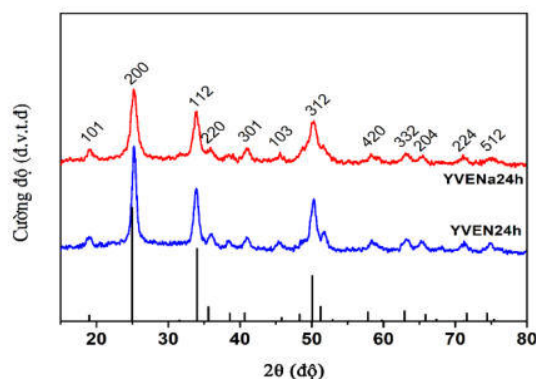
## 2.2. Tổng hợp vật liệu

Vật liệu nano  $YVO_4:Eu^{3+}$  được chế tạo bằng phương pháp thủy nhiệt. Quy trình tổng hợp được mô tả: Hòa tan một lượng  $Y(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$  và  $Eu(NO_3)_3 \cdot 5H_2O$  với tỉ lệ  $YVO_4:Eu^{3+}$  là 3% về số mol vào trong 60 ml  $H_2O$ , thực hiện khuấy từ trong 90 phút được dung dịch 1. Hòa tan lượng hóa chất đã tính toán  $NH_4VO_3$  hoặc  $Na_3VO_4$  vào 40 ml  $H_2O$  khuấy từ trong 30 phút thu được dung dịch 2. Nhỏ từ từ dung dịch 1 vào dung dịch 2 thu được kết tủa trắng đục. Dung dịch thu được đem khuấy từ trong 90 phút, pH của dung dịch được điều chỉnh trong khoảng pH = 6 (chất điều chỉnh pH có thể dùng dung dịch  $NH_3$  hoặc  $NaOH$  10%), tiếp tục đem khuấy từ trong 2 giờ và được chuyển vào Autoclave với nhiệt độ ở 200 °C trong 24 giờ. Sản phẩm thu được đem ly tâm và sấy thu được bột  $YVO_4:Eu^{3+}$ .

## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1. Cấu trúc của vật liệu

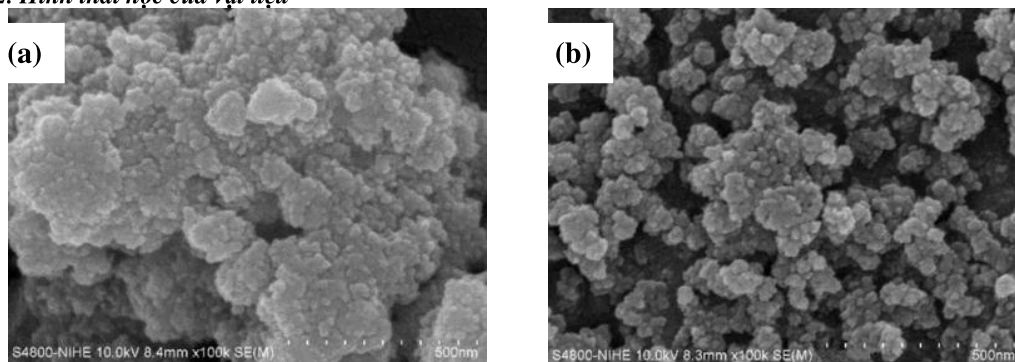
Các mẫu  $YVO_4:Eu^{3+}$  được tổng hợp ở môi trường pH = 6 bằng phương pháp thủy nhiệt ở 200 °C, trong 24 giờ với sự thay đổi gốc muối  $VO_4^{3-}$  khác nhau. Mẫu  $YVO_4:Eu^{3+}$  tổng hợp từ muối  $NH_4VO_3$  được ký hiệu là YVEN24h. Mẫu  $YVO_4:Eu^{3+}$  tổng hợp từ muối  $Na_3VO_3$  được ký hiệu là YVENa24h. Từ những phân tích về cấu trúc và tính chất của vật liệu thu được, sẽ lựa chọn tiền chất gốc muối  $VO_4^{3-}$  thích hợp để tổng hợp vật liệu  $YVO_4:Eu^{3+}$  theo mục đích ứng dụng cho y sinh.



Hình 1. Giản đồ nhiễu xạ tia X của mẫu YVEN24h và YVENa24h

Hình 1 là giản đồ nhiễu xạ tia X của các mẫu YVEN24h và YVENa24h. Kết quả cho thấy trên giản đồ XRD của cả hai mẫu đều xuất hiện các đỉnh nhiễu xạ tại vị trí góc  $2\theta$  tại 18°, 25°, 34°, 36°, 41°, 46°, 50°, 58°, 63°, 66°, 71°, 75°. Đối chiếu với thẻ chuẩn JCPDS 17-0341 của tinh thể  $YVO_4$  trong thư viện ICDD, ta thấy vị trí các đỉnh nhiễu xạ phù hợp với thẻ chuẩn và tương ứng với các họ mặt phẳng mạng (hkl): (101), (200), (112), (202), (301); (103); (312), (420), (332), (204), (224), (512). Theo thẻ chuẩn, tinh thể  $YVO_4$  có cấu trúc đơn pha, kiểu mạng tứ giác (Tetragonal), nhóm không gian  $I4_1/amd$  với các hằng số mạng  $a = b = 7,119 \text{ \AA}$ ,  $c = 6,290 \text{ \AA}$  và  $V = 318,79 \text{ \AA}^3$ . Ngoài các đỉnh nhiễu xạ của pha cấu trúc  $YVO_4$  không quan sát thấy các đỉnh lạ ở giản đồ XRD của cả hai mẫu.

### 3.2. Hình thái học của vật liệu

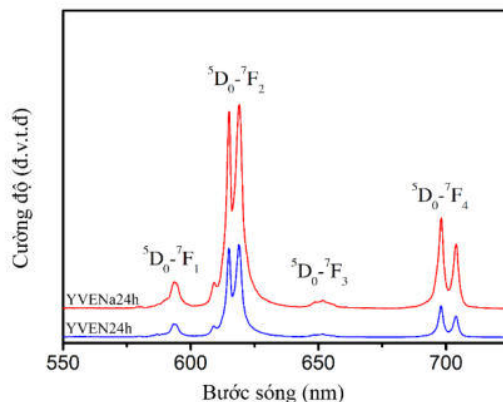


Hình 2. Ảnh FESEM của các mẫu (a) YVEN24h và (b) YVENa24h

Hình thái học của các mẫu được quan sát trên kính hiển vi điện tử phát trường. Hình 2 trình bày ảnh

FESEM của các mẫu (a) YVEN24h và (b) YVENa24h. Qua ảnh FESEM cho thấy hai mẫu YVEN24h và YVENa24h có dạng hạt khá đồng đều với đường kính khoảng 10 - 20 nm. Từ kết quả thu được cho thấy vật liệu nano tổng hợp YVENa24h có sự cải thiện về sự phân tán, quá trình kết đám hạt giảm đáng kể, điều này cho thấy vai trò của muối  $\text{Na}_3\text{VO}_4$ . Sở dĩ như vậy có thể là do muối  $\text{Na}_3\text{VO}_4$  tan tốt trong nước, cấu trúc tứ diện và pH cao  $\text{VO}_4^{3-}$  tồn tại  $\text{HVO}_4^{2-}$ , pH thấp tồn tại poly vanadat. Ngoài ra, muối  $\text{Na}_3\text{VO}_4$  là một chất kích hoạt tại pH= 6 tồn tại meta vanadat. Trong đó, muối  $\text{NH}_4\text{VO}_3$  ít tan trong nước, là chất trung gian trong quá trình tinh chế vanadat.

### 3.3. Tính chất quang của vật liệu



Hình 3. Phổ huỳnh quang của mẫu YVEN24h và YVENa24h

Yêu cầu của vật liệu dùng để ứng dụng trong đánh dấu huỳnh quang y sinh là vật liệu phải có khả năng phát quang mạnh và có kích thước nano. Kết hợp các nghiên cứu về hình thái học, cấu trúc, chúng tôi tiến hành khảo sát tính chất phát quang của các vật liệu nêu trên. Hình 3 trình bày phổ huỳnh quang của hai mẫu YVEN24h và YVENa24h khi được kích thích tại 355 nm. Kết quả cho thấy các mẫu vật liệu được đều phát quang tại vùng ánh sáng đỏ với các chuyển dời đặc trưng của  $\text{Eu}^{3+}$ :  ${}^5\text{D}_0 \rightarrow {}^7\text{F}_n$  (với  $n = 1, 2, 3, 4$ ). Các đỉnh phát xạ thu được tại 594, 618, 652, 702 nm tương ứng với các chuyển dời  ${}^5\text{D}_0 \rightarrow {}^7\text{F}_1$ ,  ${}^5\text{D}_0 \rightarrow {}^7\text{F}_2$ ,  ${}^5\text{D}_0 \rightarrow {}^7\text{F}_3$ ,  ${}^5\text{D}_0 \rightarrow {}^7\text{F}_4$ , trong đó đỉnh phát xạ mạnh nhất là ở bước sóng 618 nm tương ứng với chuyển dời  ${}^5\text{D}_0 \rightarrow {}^7\text{F}_2$ . Mẫu YVENa24h tổng hợp từ muối  $\text{NaVO}_4$  phát xạ huỳnh quang mạnh hơn với mẫu YVEN24h.

Trên cơ sở phân tích giản đồ XRD, khảo sát hình thái học và phổ huỳnh quang của các vật liệu  $\text{YVO}_4:\text{Eu}^{3+}$  tổng hợp từ muối  $\text{NH}_4\text{VO}_3$  và  $\text{NaVO}_4$ , vật liệu thu được đều có cấu trúc đơn pha, kết tinh tốt, kích thước hạt nhỏ ( $d = 10 \div 15$  nm) và đồng đều. Mẫu YVENa24h tổng hợp từ muối  $\text{NaVO}_4$  ít bị kết đám, phát xạ huỳnh quang mạnh hơn với mẫu YVEN24h. Điều này, chúng tôi cho rằng do với sự có mặt của muối  $\text{NaVO}_4$  làm cho vật liệu có sự cải thiện sự phân tán, giảm quá trình kết đám hạt và tính chất phát quang tốt hơn.

### 4. Kết luận

Đã tổng hợp thành công vật liệu nano phát quang chứa đất hiếm  $\text{YVO}_4:\text{Eu}^{3+}$  bằng phương pháp thủy nhiệt. Vật liệu  $\text{YVO}_4:\text{Eu}^{3+}$  có dạng hạt, đường kính khoảng  $10 \div 20$  nm. Vật liệu nano  $\text{YVO}_4:\text{Eu}^{3+}$  có cấu trúc tinh thể tứ giác, phát huỳnh quang tốt ở ánh sáng đỏ ứng với các chuyển dời đặc trưng của ion  $\text{Eu}^{3+}$ :  ${}^5\text{D}_0 \rightarrow {}^7\text{F}_j$  ( $j = 1 \div 4$ ) tương ứng với các vạch phát xạ ở bước sóng 594, 618, 652 và 702 nm, vạch phát xạ mạnh nhất ở 618 nm. Mẫu vật liệu YVENa24h được tổng hợp từ muối  $\text{NaVO}_4$  ít bị kết đám, phát xạ huỳnh quang mạnh hơn với mẫu YVEN24h. Sản phẩm vật liệu nano YVENa24h chế tạo được ở trên có khả năng ứng dụng trong nhiều lĩnh vực, đặc biệt là trong qui trình đánh dấu huỳnh quang y sinh.

### Lời cảm ơn

Công trình này được hỗ trợ kinh phí nghiên cứu từ Đề tài mã số 103.03-2017.66 thuộc Quỹ Phát triển Khoa học và Công nghệ Quốc gia (NAFOSTED)

### Tài liệu tham khảo

- A. Fernández-Osorio, R. Redón, J. Medina-Pérez, M. Pedroza-Montero & M. Acosta, 2022. *Properties of Nanophosphors,  $\text{YVO}_4:\text{Eu}^{3+}$  and  $\text{YVO}_4:\text{Eu}^{3+}:\text{Dy}^{3+}$* , J. Cluster Science, 33: 653–664.
- C. Bouzigues, T. Gacoin and A. Alexandrou, 2011. *Biological Applications of Rare-Earth Based Nanoparticles*, ACS Nano, 5(11): 8488–8505.
- D. Giaume, M. Poggi, D. Casanova, K. Lahlil, A. Alexandrou, T. Gacoin, and J.P. Boilot, 2008. *Organic functionalization of luminescent oxide nanophosphors toward their application as biological probes*,

Langmuir, 24(19): 11018-11026.

D.Sevic, M.S. Rabasovic, J. Krizan, S. Savic-Sevic, M.G. Nikolic, B.P. Marinkovic and M.D. Rabasovic, 2019. *YVO<sub>4</sub>:Eu<sup>3+</sup> nanopowders: multi-mode temperature sensing technique*, J. Phys. D: Appl. Phys. 53: 015106.

E.K. Ilya, V.M. Daria, A.K. Mikhail, K.E. Yu, L. Erkki, 2021. *Optical Thermometry by Monitoring Dual Emissions from YVO<sub>4</sub> and Eu<sup>3+</sup> In YVO<sub>4</sub>:Eu<sup>3+</sup> Nanoparticles*, American Chemical Society.

M. Luo, T.Y. Sun, J.H. Wang, P. Yang, L. Gan, L.L. Liang, X.F. Yu, and X.H. Gong, 2013. *Synthesis of carboxyl-capped and bright YVO<sub>4</sub>:Eu, Bi nanoparticles and their applications in immunochromatographic test strip assay*, Materials Research Bulletin, 48: 4454–4459.

T.T. Huong, L.T. Vinh, H.T. Phuong, H.T. Khuyen, T.K. Anh, V.D. Tu, and L.Q. Minh, 2016. *Controlled fabrication of the strong emission YVO<sub>4</sub>:Eu<sup>3+</sup> nanoparticles and nanowires by microwave assisted chemical synthesis*, J.Luminescence, 173: 89-93.

## ABSTRACT

### Enhance the luminescence of YVO<sub>4</sub>:Eu<sup>3+</sup> nanophosphors for bio medical application

Le Thi Vinh<sup>1,\*</sup>, Ha Thi Phuong<sup>2</sup>, Hoang Thi Khuyen<sup>3</sup>, Nguyen Thanh Huong<sup>3</sup>, Pham Thi Lien<sup>3</sup> and Tran Thu Huong<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Hanoi University of Mining and Geology, 18-Pho Vien, Bac Tu Liem, Hanoi

<sup>2</sup>Hanoi Medical University, 1-Ton That Tung, Hanoi

<sup>3</sup>Institute of Materials Science, Vietnam Academy of Science and Technology, 18 Hoang Quoc Viet, Hanoi

In this report, we present a number of results achieved in the field of YVO<sub>4</sub>:Eu<sup>3+</sup> nanophosphors by hydrothermal method. The effects of NH<sub>4</sub>VO<sub>3</sub>, Na<sub>3</sub>VO<sub>4</sub> on the size, structure and luminescence properties of the nanocrystals were investigated by powder X-ray diffraction (XRD), field emission scanning electron microscopy (FESEM), and photoluminescence (PL) spectra. The mean size of nanoparticles is about 10-20 nm in diameter. The emission spectrum is composed of four well-resolved peaks at 594, 618, 652 and 702 nm, which correspond to the <sup>5</sup>D<sub>0</sub>-<sup>7</sup>F<sub>j</sub> (J = 1,2,3,4) transitions of Eu<sup>3+</sup> ions under UV - vis excitation. The results indicate YVO<sub>4</sub>:Eu<sup>3+</sup> nanophosphors with Na<sub>3</sub>VO<sub>4</sub> in red color will be a promising candidate for biomedical application.

**Keywords:** YVO<sub>4</sub>:Eu<sup>3+</sup>; nanophosphors; hydrothermal method; luminescence; bioimaging.