VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

VIỆN KHOA HỌC VẬT LIỆU

BÁO CÁO HOẠT ĐỘNG

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

NĂM 2018

ANNUAL REPORT

HÀ NỘI, THÁNG 01 NĂM 2019

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

VIỆN KHOA HỌC VẬT LIỆU

BÁO CÁO HOẠT ĐỘNG NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ NĂM 2018

Hà Nội, tháng 01 năm 2019

MỤC LỤC

GIỚI THIỆU VIỆN KHOA HỌC VẬT LIỆU **5**
I. PHÂN VIỆN QUANG HỌC QUANG PHỔ **16**
PHÒNG COOPERMAN 18
PHÒNG LASER BÁN DẪN 22
PHÒNG QUANG HÓA ĐIỆN TỬ 26
PHÒNG QUANG PHỔ ỨNG DỤNG VÀ NGỌC HỌC 30
PHÒNG VẬT LIỆU QUANG ĐIỆN TỬ 35
PHÒNG VẬT LIỆU VÀ ỨNG DỤNG QUANG SỢI 39
PHÒNG HIỂN VI ĐIỆN TỬ 43
PHÒNG CÔNG NGHỆ PLASMA 48
II. PHÂN VIỆN VẬT LIỆU ĐIỆN TỬ **51**
PHÒNG VẬT LÝ VẬT LIỆU TỪ VÀ SIÊU DẪN 52
PHÒNG VẬT LIỆU NANO Y SINH 57
PHÒNG CẢM BIẾN VÀ THIẾT BỊ ĐO KHÍ 61
PHÒNG VẬT LIỆU CÁCBON NANÔ 66
PHÒNG PHÁT TRIỂN THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH 70
PHÒNG VẬT LIỆU LINH KIỆN NĂNG LƯỢNG 72
III. PHÂN VIỆN VẬT LIỆU KIM LOẠI **76**
PHÒNG VẬT LIỆU KIM LOẠI TIÊN TIẾN 79
PHÒNG NGHIÊN CỨU ĂN MÒN VÀ BẢO VỆ VẬT LIỆU 84
TRUNG TÂM ĐÁNH GIÁ HƯ HỎNG VẬT LIỆU 88
PHÒNG CÔNG NGHỆ KIM LOẠI 92
IV. PHÂN VIỆN CÁC NGUYÊN TỐ ĐẤT HIẾM VÀ VẬT LIỆU ĐẤT HIẾM **96**
PHÒNG HÓA HỌC VÀ VẬT LIỆU XÚC TÁC 99
PHÒNG VẬT LIỆU VÔ CƠ 105
PHÒNG NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ VÀ ỨNG DỤNG VẬT LIỆU 109
V. PHÂN VIỆN CÔNG NGHỆ KHOÁNG SẢN MÔI TRƯỜNG & VẬT LIỆU POLYME **111**
PHÒNG NGHIÊN CỨU VẬT LIỆU POLYME VÀ COMPOZIT 113
PHÒNG NGHIÊN CỨU VẬT LIỆU KHOÁNG 118
TRUNG TÂM CÔNG NGHỆ VÀ VẬT LIỆU MÔI TRƯỜNG 122
VI. PHÒNG THÍ NGHIỆM TRỌNG ĐIỂM VẬT LIỆU VÀ LINH KIỆN ĐIỆN TỬ **126**
PHÒNG THÍ NGHIỆM TRỌNG ĐIỂM VẬT LIỆU VÀ LINH KIỆN ĐIỆN TỬ 128
KẾT QUẢ CÔNG BỐ CÁC KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU NĂM 2018 **132**

GIỚI THIỆU VIỆN KHOA HỌC VẬT LIỆU

A. Thông tin chung

1. Ban Lãnh đạo

- Viện trưởng: PGS.TS. Đoàn Đình Phương
- Phó Viện trưởng: PGS.TS. Hoàng Anh Sơn
  PGS.TS. Vũ Đình Lãm (đến 15/9/2018)

2. Hội đồng khoa học: (gồm 21 thành viên)

- Chủ tịch: GS.TS. Nguyễn Quang Liêm
- Phó chủ tịch: PGS. TS. Hoàng Anh Sơn
  PGS. TS. Vũ Đình Lãm
- Thư ký: GS. TS. Nguyễn Huy Dân

3. Lực lượng cán bộ:

Viện hiện có 205 cán bộ biên chế, 49 cán bộ hợp đồng (trong đó có: 03 Giáo sư; 13 Nghiên cứu viên cao cấp, 13 Phó giáo sư, 40 Nghiên cứu chính, 71 Tiến sĩ, 69 Thạc sĩ, 32 Cử nhân, 04 KS….).

4. Chức năng nhiệm vụ

- **Chức năng:** Viện khoa học vật liêu có chức năng nghiên cứu cơ bản, điều tra cơ bản, phát triển công nghệ và đào tạo nguồn nhân lực có trình độ cao trong lĩnh vực khoa học công nghệ vật liệu và các lĩnh vực khác có liên quan theo quy định của pháp luật.

- **Nhiệm vụ:**

+ Nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ trong các lĩnh vực: vật liệu và linh kiện điện tử, điện từ; vật liệu và linh kiện quang học, quang điện tử và quang tử; vật liệu nano; vật liệu kim loại, đất hiếm và vật liệu tổ hợp; vật liệu có tính năng đặc biệt; vật liệu xúc tác, vật liệu bảo vệ chống ăn mòn; vật liệu y sinh, dược, mỹ phẩm; vật liệu cho nông nghiệp công nghệ cao; vật liệu năng lượng mới; nguyên liệu khoáng, vật liệu thân thiện môi trường và môi sinh; thiết bị khoa học; thiết bị công nghệ vật liệu.

+ Ứng dụng, chuyển giao, sản xuất các sản phẩm từ kết quả nghiên cứu vào đời sống.

+ Dịch vụ KH&CN: Tư vấn lập dự án, thiết kế kỹ thuật; phân tích đánh giá, thử nghiệm vật liệu; đánh giá hiện trạng, hư hỏng thiết bị và sản phẩm công nghiệp; lập dự án khả thi trong công nghệ chế biến khoáng sản - luyện kim; đánh giá tác động, phân tích, quan trắc, giám sát và xử lý môi trường; phân tích, tư vấn vật liệu và chế phẩm cho nông nghiệp; đào tạo nhân lực trình độ cao trong các lĩnh vực có liên quan.

+ Hợp tác quốc tế trong lĩnh vực khoa học vật liệu và các lĩnh vực khác có liên quan.

5. Cơ cấu tổ chức

Viện gồm: 23 phòng chuyên môn, 04 trung tâm nghiên cứu - triển khai, 01 phòng thí nghiệm trọng điểm về vật liệu và linh kiện điện tử, 01 khu phát triển công nghệ và Phòng Quản lý tổng hợp.

- Phòng Cooperman
- Phòng Laser bán dẫn
- Phòng Công nghệ plasma
- Phòng Hiển vi điện tử
- Phòng Vật liệu nano y sinh
- Phòng Vật liệu Cac-bon nanô
- Phòng Cảm biến & Thiết bị đo khí
- Phòng Vật liệu kim loại tiên tiến
- Phòng Công nghệ kim loại
- Phòng Vật liệu & Ứng dụng quang sợi
- Phòng Quang hóa điện tử
- Phòng Quang phổ ƯD & Ngọc học
- Phòng Vật liệu quang điện tử
- Phòng Vật lý vật liệu từ & Siêu dẫn
- Phòng Phát triển thiết bị & PP phân tích
- Phòng Vật liệu & Linh kiện năng lượng
- Phòng Ăn mòn & Bảo vệ vật liệu
- Trung tâm Đánh giá hư hỏng vật liệu

- Phòng Vật liệu vô cơ
- Phòng Hóa học & Vật liệu xúc tác
- Phòng Nghiên cứu vật liệu khoáng
- Phòng Thí nghiệm Kỹ nghệ nano
- Trung tâm Vật liệu Y dược tiên tiến
- Phòng Quản lý tổng hợp
- Phòng NC vật liệu Polymer & Composite
- Phòng Nghiên cứu & Ứng dụng vật liệu
- Trung tâm Công nghệ & Vật liệu môi trường
- Trung tâm Ứng dụng & triển khai công nghệ
- Phòng TN trọng điểm về Vật liệu & Linh kiện điện tử
- Khu Triển khai công nghệ Tựu Liệt

B. Kết quả khoa học công nghệ năm 2018

Về hoạt động nghiên cứu khoa học, năm 2018 Viện Khoa học vật liệu đã chủ trì triển khai thực hiện:

- ***10 đề tài cấp Quốc gia*** gồm: 03 đề tài thuộc Chương trình KHCN trọng điểm cấp Nhà nước (02 đề tài thuộc chương trình **"**Nghiên cứu ứng dụng và phát triển công nghệ vật liệu mới", 01 đề tài thuộc chương trình **"**Nghiên cứu ứng dụng và phát triển công nghệ năng lượng"), 02 đề tài thuộc Chương trình Phát triển Vật lý đến năm 2020, 01 đề tài NCCB định hướng ứng dụng, 01 đề tài thuộc Chương trình Tây Bắc, 01 đề tài điều tra cơ bản, 02 đề tài thuộc dự án "Đẩy mạnh đổi mới sáng tạo thông qua nghiên cứu khoa học và công nghệ - FIRST".
- ***28 đề tài NCCB*** thuộc quỹ NAFOSTED, trong đó riêng năm 2018 đã kết thúc và nghiệm thu được 8 đề tài, đề xuất và được chấp thuận tài trợ 11 đề tài mới.
- ***03 dự án hợp tác quốc tế do nước ngoài tài trợ*** kinh phí: 01 dự án do Văn phòng châu Á - Cơ quan nghiên cứu Hải quân toàn cầu Hoa Kỳ tài trợ, 01 dự án hợp tác 3 bên Việt Nam-Anh-Mỹ do Văn phòng châu Á - Cơ quan nghiên cứu Không gian - Vũ trụ Hoa Kỳ tài trợ, 01 dự án do Viện KHCN Hàn Quốc - KIST tài trợ.
- ***32 đề tài/nhiệm vụ cấp Viện Hàn lâm KHCN Việt Nam*** gồm: 13 đề tài thuộc 7 hướng KHCN ưu tiên; 08 đề tài thuộc Chương trình vật lý; 01 đề tài hợp tác với Bộ/ngành và Địa phương; 01 đề tài phát triển công nghệ, 09 nhiệm vụ Hợp tác quốc tế cấp Viện Hàn lâm, 01 dự án sản xuất thử nghiệm.
- ***26 đề tài/nhiệm vụ cấp cơ sở*** Viện Khoa học vật liệu, trong đó 7 đề tài cơ sở chọn lọc, 17 nhiệm vụ thường xuyên, 02 đề tài do Viện trưởng giao; 14 đề tài hỗ trợ cán bộ trẻ, 03 đề tài hỗ trợ nghiên cứu viên cao cấp.

Kết quả của công tác nghiên cứu khoa học thể hiện qua số lượng công trình công bố, số văn bằng sở hữu trí tuệ và sách chuyên khảo năm 2018 của Viện như sau:

- **77** bài trên các tạp chí quốc tế thuộc danh mục ISI (với IF trung bình là 2,65),
- **15** bài trên các tạp chí VAST1 và tạp chí quốc tế non-ISI,
- **42** bài trên các tạp chí quốc gia,
- **09** sáng chế và GPHI (6 sáng chế và 3 GPHI**),**
- **02** chương sách chuyên khảo tiếng Anh do NXB Springer và IntechOpen phát hành (đồng tác giả).

Công tác triển khai ứng dụng của Viện năm 2018 có sự tăng trưởng bền vững. Viện đã ký và thực hiện được nhiều hợp đồng với hàng trăm cơ sở sản xuất trong và ngoài nước. Đã phát triển và thương mại hóa thành công được một số sản phẩm mới, bước đầu được thị trường chấp nhận và đạt doanh thu lớn. Tổng doanh thu trước thuế từ các hợp đồng triển khai ứng dụng năm 2018 đạt **22 tỷ đồng** (tăng 11% so với năm 2017). Trong đó, nhiều sản phẩm có doanh thu lớn như: phụ gia sản xuất sơn chống cháy (sản phẩm mới), phức hệ FGC cho ngành dược, phổ kế huỳnh quang tia X, anot kẽm chống ăn mòn cho ngành đóng mới và sửa chữa tàu biển, dịch vụ phân tích hư hỏng, đánh giá tính chất vật liệu phục vụ công nghiệp, dịch vụ đánh giá tác động môi trường...

Kết quả ấn tượng trong hoạt động khoa học – công nghệ năm 2018 của Viện là đã đề xuất và đấu thầu thành công 10 đề tài lớn cấp Quốc gia, bắt đầu thực hiện từ năm 2018 và năm 2019 với tổng kinh phí được phê duyệt trên 55 tỷ đồng. Điều này hứa hẹn không những tăng được số

lượng công bố, mà còn tăng được số lượng văn bằng sở hữu trí tuệ và tạo ra sản phẩm ứng dụng tiềm năng trong những năm tới.

C. Kết quả xây dựng tiềm lực khoa học công nghệ

1. Dự án tăng cường trang thiết bị

Năm 2018, Viện Khoa học vật liệu vẫn đang tiếp tục thực hiện dự án "Phòng thí nghiệm Linh kiện và Thiết bị quang-điện tử ứng dụng cho Nông-Y-Sinh và Năng lượng". Theo đó, Nhà thầu đã lắp đặt và chạy thử thành công hệ thiết bị nhiễu xạ tia X, hệ thiết bị quang phổ Raman. Viện cũng đã đấu thầu và ký hợp đồng mua sắm thiết bị cho năm 2018, dự kiến thiết bị sẽ được lắp đặt và bàn giao vào tháng 12/2018. Hệ phòng sạch được đầu tư xây dựng từ năm 2017 đã bước đầu được sử dụng hiệu quả, phục vụ việc thực hiện đề tài mà Viện đang chủ trì.

2. Dự án cải tạo nâng cấp khu thí nghiệm kim loại - đất hiếm

Dự án "Cải tạo, nâng cấp khu thí nghiệm kim loại - đất hiếm (Nhà B2)", kế hoạch thực hiện từ năm 2015 đến 2019, đã hoàn thành trong tháng 10/2018 (trừ những phần việc tương ứng với kinh phí tiết giảm 10% theo yêu cầu của Chính phủ). Dự án đã được nghiệm thu Phòng cháy chữa cháy, nghiệm thu chất lượng công trình. Hiện tại, toàn bộ công trình đã đưa vào sử dụng từ cuối tháng 11 năm 2018, phục vụ kịp thời các hoạt động nghiên cứu, triển khai ứng dụng và đào tạo của Viện.

3. Tình hình khai thác, sử dụng các thiết bị Phòng thí nghiệm trọng điểm và các thiết bị lớn khác

Một số thiết bị lớn như: hiển vi điện tử truyền qua phân giải cao (HR-TEM), hiển vi điện tử quét (FE-SEM), sputtering, lithography luôn được duy trì ở trạng thái tốt và được khai thác có hiệu quả. Các thiết bị của Phòng thí nghiệm trọng điểm và các dự án tăng cường trang thiết bị khác như: hệ thiết bị đo tính chất quang của vật liệu, hệ thiết bị phân tích tính chất từ, tính chất cơ của vật liệu, máy ép nóng đẳng tĩnh (HIP), hệ thiết bị chế tạo vật liệu từ, hệ thiết bị luyện kim bột…được khai thác với tần suất cao, phục vụ hiệu quả trong việc thực hiện những đề tài, dự án mà Viện đang chủ trì, cũng như phục vụ công tác đào tạo, hợp tác trong nước và quốc tế, công tác triển khai ứng dụng...

D. Kết quả hợp tác quốc tế, đào tạo, thông tin, xuất bản

1. Kết quả các hoạt động Hợp tác quốc tế

- Năm 2018, Viện đã tiếp tục ký mới và ký gia hạn thỏa thuận hợp tác với các đối tác lớn và truyền thống như: Viện Khoa học vật liệu Quốc gia Nhật Bản (NIMS), Đại học Osaka (Nhật Bản), Viện Hàn lâm Khoa học Quốc gia Belarus, các Viện nghiên cứu lớn của Hàn Quốc (KRICT, KRISS, KIST), Viện Hàn lâm Khoa học Slovakia, Viện Hàn lâm Khoa học Liên bang Nga, Ấn Độ...
- Viện tiếp tục được 3 cơ quan nước ngoài tài trợ kinh phí nghiên cứu (Văn phòng châu Á - Cơ quan nghiên cứu Hải quân toàn cầu Hoa Kỳ, Văn phòng châu Á - Cơ quan nghiên cứu Không gian - Vũ trụ Hoa Kỳ, Viện KHCN Hàn Quốc – KIST) với tổng kinh phí thực hiện năm 2018 đạt 8,3 tỷ đồng. Ngoài ra, Viện còn ký được các hợp đồng với Viện NIMS và Công ty thép JFE Nhật Bản về thuê đánh giá tính chất vật liệu với kinh phí thu được trên 1,4 tỷ VNĐ.
- Hoạt động hợp tác trao đổi năm 2018: Viện đã cử 72 lượt cán bộ đi nước ngoài trao đổi, thảo luận với các đối tác, đồng thời đón trên 54 lượt các nhà khoa học nước ngoài đến thăm và làm việc với Viện (chưa kể số lượng lớn đại biểu tham dự Hội nghị Quốc tế lần thứ 9 về Khoa học vật liệu tiên tiến và Công nghệ nano - IWAMSN2018 tại Ninh Bình từ 7-11/11/2018, đã thăm Viện trước và sau Hội nghị).
- Viện cũng đã cử được 4 lượt cán bộ ra nước ngoài đào tạo nâng cao trình độ (tiến sĩ, thạc sĩ, thực tập sau tiến sĩ, thực tập...) với kinh phí hoàn toàn do nước ngoài tài trợ.

2. Công tác đào tạo

- Năm 2018, Viện Khoa học vật liệu có 07 nghiên cứu sinh đã bảo vệ thành công luận án tiến sĩ cấp Học viện, 07 nghiên cứu sinh đã bảo vệ xong cấp cơ sở. Hầu hết luận án tiến sĩ do

cán bộ của của Viện hướng dẫn đều có công bố quốc tế. Trong tình hình khó khăn chung về tuyển mới nghiên cứu sinh, Viện vẫn tuyển mới được 03 nghiên cứu sinh, nâng tổng số nghiên cứu sinh của Viện đến cuối năm 2018 lên 59 người sau khi đã trừ đi số lượng nghiên cứu sinh đã bảo vệ xong luận án.

- Viện thường xuyên tổ chức sinh hoạt học thuật (seminar, bài giảng, báo cáo...) để nâng cao trình độ chuyên môn cho cán bộ nghiên cứu (định kỳ vào thứ tư hàng tuần).

3. Thông tin, xuất bản

- **Thông tin:** Viện đã duy trì hoạt động có hiệu quả hệ thống trang Web và Email phục vụ công tác điều hành chung. Bên cạnh đó, Viện đã xây dựng trang Web phục vụ tổ chức Hội nghị quốc tế về Khoa học vật liệu tiên tiến và Công nghệ nano lần thứ 9 - IWAMSN 2018.
- **Xuất bản:** đã xuất bản 100 cuốn Báo cáo hoạt động nghiên cứu khoa học và công nghệ năm 2017; 500 cuốn Tóm tắt và Chương trình Hội nghị IWAMSN2018, chuẩn bị xuất bản 100 cuốn Tuyển tập các báo cáo Hội nghị IWAMSN 2018; 500 cuốn "Tuyển tập Báo cáo tổng quan kết quả hoạt động Khoa học công nghệ giai đoạn 2013-2018".

4. Hội nghị, hội thảo

Viện Khoa học vật liêu đã tổ chức và đồng tổ chức nhiều Hội nghị, Hội thảo quốc tế và quốc gia trong năm 2018:

- Tổ chức thành công Hội nghị Quốc tế lần thứ 9 về Khoa học vật liệu tiên tiến và Công nghệ nano - IWAMSN2018 (7-11/11/2018) tại Ninh Bình, với hơn 450 đại biểu tham dự, trong đó có gần 170 nhà khoa học nước ngoài đến từ 23 nước trên thế giới. Đây là một trong những Hội nghị khoa học chuyên ngành quốc tế lớn nhất tổ chức tại Việt Nam.
- Tổ chức Hội thảo khoa học kỷ niệm 25 năm thành lập Viện Khoa học vật liệu (11/6/2018) và Hội thảo "Cơ hội và thách thức của ngành Vật lý và Khoa học vật liệu Việt Nam nhân dịp VS. Nguyễn Văn Hiệu tròn 80 tuổi" ngày 21/7/2018.
- Viện cũng đã tổ chức nhiều seminar khoa học trong năm 2018 với sự tham dự và trình bày báo cáo của các nhà khoa học quốc tế đến từ các nước như Nhật Bản, Hàn Quốc, Nga, Đài Loan, Slovakia, Pháp, Ấn Độ…

E. Thành tích thi đua khen thưởng

Những thành tích đã đạt được trong năm 2018 của Viện Khoa học vật liệu đã được ghi nhận qua các kết quả thi đua khen thưởng dành cho toàn thể Viện Khoa học vật liệu cũng như cho các tập thể, cá nhân cán bộ, viên chức trong Viện. Cụ thể là:

- Viện được Thủ tướng Chính phủ tặng Bằng khen cho những thành tích xuất sắc đã đạt được nhân dịp kỷ niệm 25 năm thành lập Viện (11/6/2018).
- Viện được Chủ tịch Viện Hàn lâm KHCN Việt Nam tặng danh hiệu Cờ thi đua về thành tích tiêu biểu xuất sắc trong phong trào thi đua thực hiện nhiệm vụ được giao năm 2018.
- Viện được Chủ tịch Viện Hàn lâm KHCN Việt Nam tặng danh hiệu Tập thể lao động xuất sắc cấp Viện Hàn lâm
- Trung tâm Đánh giá hư hỏng vật liệu thuộc Viện được Chủ tịch Viện Hàn lâm KHCN Việt Nam tặng danh hiệu Tập thể lao động xuất sắc cấp Viện Hàn lâm
- 07 tập thể phòng nghiên cứu thuộc Viện được công nhận là Tập thể lao động xuất sắc cấp Viện Khoa học vật liệu và nhận giấy khen của Viện trưởng.
- 16 cán bộ, viên chức của Viện được tặng danh hiệu Chiến sĩ thi đua cấp cơ sở năm 2018.
- 18 cán bộ, viên chức của Viện được tặng Giấy khen của Viện trưởng cho các thành tích đạt được năm 2018.

F. Đánh giá kết quả, thành tựu nổi bật

Bằng sự nỗ lực của toàn thể cán bộ viên chức, năm 2018 Viện Khoa học vật liệu đã hoàn thành tốt kế hoạch đề ra từ đầu năm với những kết quả, thành tựu chủ yếu như sau:

- Viện đã công bố được 77 bài trên các tạp chí quốc tế ISI với chỉ số IF trung bình đạt 2,65 (năm 2017 IF trung bình đạt 2,5). Đặc biệt, năm 2018 Viện đã có một số công bố trên các tạp chí có chỉ số ảnh hưởng IF cao như: Advanced Functional Materials (IF: 13,325), Physical Review Letters (IF: 8,839), ACS Appl. Mater. Interfaces (IF: 8,097), Nano Research (IF: 7,994), ACS Photonics (IF: 6,880)…
- Viện đã được Cục Sở hữu trí tuệ cấp 09 bằng Sáng chế/Giải pháp hữu ích, tăng 125% so với năm 2017.
- Doanh thu từ các hợp đồng triển khai ứng dụng của Viện đạt 22 tỷ VNĐ (tăng 11% so với năm 2017).
- Viện đã đề xuất và đấu thầu thành công 10 đề tài lớn cấp Quốc gia, bắt đầu thực hiện từ năm 2018 và năm 2019 với tổng kinh phí được phê duyệt trên 55 tỷ đồng.
- Viện đã tổ chức thành công Hội nghị **"**The 9th International Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology, IWAMSN 2018, Ninh Binh, Vietnam, November 7-11th 2018", một trong những hội nghị khoa học chuyên ngành quốc tế lớn nhất Việt Nam.
- Hoạt động đào tạo duy trì tốt, hoạt động hợp tác quốc tế được mở rộng và phát triển.
- Viện và các cá nhân, tập thể trong Viện đã được nhận nhiều phần thưởng của Thủ tướng, Chủ tịch Viện cho những thành tích, kết quả phấn đấu của mình.

G. Một số hình ảnh hoạt động của Viện năm 2018

Tổ chức hội nghị "*The 9th International Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology, IWAMSN 2018, Ninh Binh, Vietnam, November 7-11th 2018".*

Lễ kỷ niệm 25 năm ngày thành lập Viện Khoa học vật liệu 11/6/2018.

INSTITUTE OF MATERIALS SCIENCE (IMS)

A. General Information

1. Board of directors:

- Director: Assoc.Prof., Dr. Doan Dinh Phuong
- Vice director: Assoc.Prof., Dr. Hoang Anh Son
  Assoc.Prof., Dr. Vu Dinh Lam (till 15/9/2018)

2. Scientific Council: *(21 members)*

- Chairman: Prof., Dr. Nguyen Quang Liem
- Vice chairman: Assoc.Prof., Dr. Hoang Anh Son
  Assoc.Prof., Dr. Vu Dinh Lam
  Prof., Dr. Nguyen Huy Dan

3. Personnel:

IMS has 205 permanent researchers, 49 contracted researchers; including 03 Professors, 13 Principal researchers (the highest level), 13 Associate Professors, 40 Senior researchers, 71 PhDs, 69 M.Sc., 32 Bachelors, 04 Engineers…

4. Commitment and Mission:

- **Commitment:** IMS is committed to: carry out basic and advanced research, basic evaluation; develop advanced technology and train high quality human resources in materials science and other relevant fields according to Law's regulations.
- **Missions:**
  + Carry out scientific research and develop technology in the following areas: Electronic materials and devices; Optical materials, Optoelectronic materials and lighting techniques; Nano materials; Metallic materials, Rare-earth materials and composite materials; Materials with advanced properties; Catalytic materials; Materials for corrosion prevention and protection; Biomedical, pharmaceutical and cosmetic materials; Materials for high-tech agriculture; Materials for new energy; Mineral materials and environmental friendly materials; Devices for materials research and technology.
  + Manufacture, apply and transfer products from research to industry.
  + Provide science and technology services: Consulting for project planning and technical design; Analyzing, evaluating and testing materials, Assessing current status and damage of equipment and industrial products; Establishing feasible projects in mineral processing - metallurgy technology; Environmental impact assessment, analysis, monitoring and treatment; Analyzing and consulting materials and products for agricultural; High-quality human resource training in relevant fields.
  + Establish international collaboration in materials science and related fields.

5. Organization

IMS includes 23 research laboratories, 04 research and development centers, 01 national key laboratory for electronic materials and devices, 01 technology development zone, and a department of general management.

- Cooperman Lab.
- Semiconductor Laser Lab.
- Plasma Technology Lab.
- Electron Microscopy Lab.
- Biomedical Nanomaterials Lab.
- Carbon Nanomaterials Lab.
- Gas Sensors & Monitors Lab.
- Materials & Engineering of Optical Fibers Lab.
- Photochemistry, Imaging & Photonics Lab.
- Applied Spectroscopy & Gemology Lab.
- Optoelectronic Materials Lab.
- Magnetism & Superconductivity Lab.
- Developing Analytical Equipment & Method Lab.
- Energy Materials & Devices Lab.

- Advanced Metallic Materials Lab.
- Metal Engineering Lab.
- Inorganic Material Lab.
- Chemistry & Catalytic Materials Lab.
- Mineral Processing Lab.
- Nanotechnology Lab.
- Advanced Medical Materials Center
- General Management Department
- Materials Corrosion and Protection Lab.
- Center of Materials & Failure Analysis
- Technology & Materials Application Lab.
- Polymer & Composite Materials Lab.
- Environmental Material & Technology Center
- Technology Application & Deployment Center
- Key Laboratory for Electronic Materials & Devices
- Tuu Liet Technology Development Zone

B. Scientific and technological performances of 2018

In 2018, IMS directed and implemented these scientific research activities:

- **10 National research projects**, including: 03 projects under the National key science and technology program (02 projects under the program "Research, application and development of technology for new materials ", 01 project under the program “Research application and development technology for energy”), 02 project under the Physics Development Program to 2020, 01 research project under Oriented-application basic research program, 01 project under Tay Bac (Northwest) development program, 02 projects under the program "Fostering innovation through scientific research and technology - FIRST".
- **28 Basic research projects** funded by NAFOSTED (National Foundation for Science and Technology Development), of which, 8 projects were completed and 11 new projects were submitted and approved in 2018.
- **03 Foreign-funded international cooperation projects**: 01 project funded by the Asian Office - U.S. Office of Naval Research Global (ONR Global), 01 Vietnam-England-America cooperation project funded by the Asian Office of Aerospace Research and Development (AOARD), 01 project funded by the Korea Institute of Science and Technology - KIST.
- **32 Projects at VAST level**, including: 13 projects under the “Seven priority directions program in science and technology”; 08 projects under the Physics Program; 01 project cooperated with ministry/local government; 01 technology development project; 09 projects of international cooperation at Academy level; 01 pilot production project.
- **26 Projects at IMS level**, including: 07 selected research projects, 17 annual research projects, 02 projects assigned by the Director; 14 projects to support young researchers, 3 projects to support high level researchers.

The results of scientific research are reflected in the number of published works, patents and referenced books in 2018 as following:

- **77** papers in international journals in the ISI list (with an average IF of 2.65),
- **15** papers in VAST1 and non-ISI international journals,
- **42** papers in national journals,
- **09** patents and applicable solutions (6 patents and 3 applicable solutions),
- **02** chapters of referenced books in English published by Springer and Intechopen (co-author).

The research application and deployment works of the Institute in 2018 has developed sustainably. The Institute has signed and implemented many contracts with hundreds of production facilities in Vietnam and abroad. We have successfully developed and commercialized number of new products, initially welcomed by the market and achieved great revenue. Total pre-tax revenue from application deployment contracts in 2018 reached **22 billion VND** (an increase of 11% compared to 2017). In particular, many products have big sales such as: additives for fire-resistant paint (new products), FGC complexes for pharmaceuticals, X-ray fluorescence spectroscopy, zinc anode for anti-corrosion in ship building and repairing industry, failure analysis services, assessment of material properties for industry, assessment services for environmental impact...

The Institute's the scientific and technological activities in 2018 have achived impressive results, thanks to the succeed proposal and bidding for 10 national-level projects, starting from 2018 and 2019 with a total approved budget over 55 billion VND. This promises not only to increase the number of publications, but also to increase the number of patents and to create potential application products in the coming years.

C. Outcomes of enhancing science and technology capabilities

1. Project to consolidate equipment

In 2018, IMS is continuing to implement the project "Laboratory of devices and optoelectronic equipment for agricultural-biomedical and energy". Accordingly, the contractor has installed and successfully tested the X-ray diffraction machine and the Raman spectroscopy system. The Institute has also signed equipment procurement contracts for 2018, which is expected to be installed and handed over in 12/2018. The cleaning room system which has been invested and built since 2017 has been initially used effectively in some research projects presided by the Institute.

2. Project to renovate and upgrade building for metal - rare earths laboratories

The project "Renovate and upgrade building for metal - rare earths laboratories (B2 building)" with the implementation plan from 2015 to 2019, was completed in 10/2018. The building has been tested and passed fire inspection and construction quality checking. Currently, the whole building has been put into use since the end of November 2018, well-timed serving the Institute's research, application and training activities.

3. Usage of key laboratory equipment and other major equipment

Some major equipment such as high-resolution transmission electron microscopy (HR-TEM), scanning electron microscopy (FE-SEM), sputtering, and lithography are always maintained in good condition and effectively utilized. Equipment of key laboratories and consolidate equipment projects such as: equipment for measuring the optical properties of materials, equipment for analyzing magnetic properties, mechanical properties of materials, hot isostatic pressing (HIP) system, equipment for manufacturing magnetic materials, powder metallurgy equipment..., are exploited with high frequency, used effectively in the Institute's research projects, as well as domestic and international training, cooperation and application deployment activities.

D. Results of international cooperation, training, information and publishing

1. International cooperation

- In 2018, the Institute continued to sign and renew cooperation agreements with major and traditional partners such as Japan National Institute for Materials Science (NIMS), Osaka University (Japan), the National Academy of Sciences of Belarus, some major Korean research institutes (KRICT, KRISS, KIST), Slovak Academy of Sciences (SAS), Russian Academy of Science (RAS), India Academy of Science (IAS)...
- The Institute continues to get research funding from 3 foreign agencies (Asian Office - U.S. Office of Naval Research Global, Asian Office of Aerospace Research and Development, and Korea Institute of Science and Technology - KIST) with a total budget of 8.3 billion VND in 2018. In addition, the Institute also signed contracts valued over 1.4 billion VND with NIMS Institute and JFE steel company from Japan to analyze material properties.
- Exchange cooperation activities in 2018: The Institute sent 72 delegates for oversea cooperation, and welcome more than 54 foreign delegates to visit and work with the Institute (not to mention the large number of delegates attending the 9th International Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology - IWAMSN 2018 in Ninh Binh from November 7-11, 2018, who visited the Institute before and after the Workshop).
- The Institute also sent 4 researchers abroad to higher education and training (master, doctoral, post-doctoral internship, internship ...) by entirely foreign funding.

2. Training activities

- In 2018, the Institute of Materials Science has 07 graduate students who successfully defended their doctoral dissertation at the Academy level, 07 graduate students who have successfully defended at the Institute level. Most doctoral dissertations conducted by the Institute's students included international publications. In the difficult situation of recruiting new graduate students, the Institute still recruits 03 graduate students, bringing the total number of PhD students till the end of 2018 to 59, excluding the number of students who already defended their thesis.
- The Institute regularly organizes academic activities (seminars, lectures, reports ...) to improve professional qualifications for researchers (periodically every Wednesday).

3. Information and publication

- **Information:** The Institute has maintained and operated effectively the Web and Email systems for general administration work. The Institute also built a website for the 9th International Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology - IWAMSN 2018.
- **Publication:** The Institute has published 100 copies of the Annual Report on scientific and technological research activities in 2017; 500 copies of IWAMSN2018 Programs and Abstracts, preparing to publish 100 copies of IWAMSN 2018 Summary Report; 500 copies of "Collection of overview results of scientific and technological activities in the period 2013-2018".

4. Conference, seminar

IMS organized and co-organized many international and national conferences and seminars in 2018:

- IMS successfully organized the 9th International Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology - IWAMSN 2018 (November 7-11, 2018) in Ninh Binh, with more than 450 participants, including nearly 170 foreign scientists from 23 countries around the world. This is one of the largest international scientific conferences held in Vietnam.
- IMS organized a scientific Seminar to celebrate the 25th anniversary of the establishment of IMS (June 11, 2018) and the Seminar "Opportunities and Challenges of Vietnam Physics and Materials Science on the 80th birthday anniversary of Acad. Nguyen Van Hieu" on July 21, 2018.
- The Institute also organized various scientific seminars in 2018 with the participation and presentation of many international scientists from Japan, Korea, Russia, Taiwan, Slovakia, France, and India…

E. Achievements and rewards

Achievements in 2018 of IMS have been reflected through the reward and merit results for the entire IMS as well as for its collectives, individuals and officials. In particular:

- The Institute was awarded the Certificate of Merit for outstanding achievements by the Prime Minister on its 25th anniversary of establishment (11/6/2018).
- The Institute was awarded and honored by the President of Vietnam Academy of Science and Technology for its outstanding performance in 2018.
- The Institute was awarded the title of Excellent Team at the Academy level by the President of Vietnam Academy of Science and Technology.
- The center of materials and failure analysis - COMFA of the Institute was awarded the title of excellent team at the Academy level by the President of Vietnam Academy of Science and Technology.
- 07 research labs of the Institute are recognized as excellent groups at IMS and received certificates of merit from the Director.
- 16 officers and scientists of the Institute received outstanding performance award in 2018.
- 18 officers and scientists of the Institute were awarded the Director's Certificate of Merit for their achievements in 2018.

F. Outstanding results and achievements

By the efforts of all scientists and employees, in 2018, IMS successfully completed its plan set at the beginning of the year, with the following main achievements:

- The Institute has published 77 papers in ISI international journals with an average IF score of 2.65 (average of 2017 IF is 2.5). In particular, in 2018, the Institute had some publications in high IF journals such as: Advanced Functional Materials (IF: 13,325), Physical Review Letters (IF:8,839), ACS Appl. Mater. Interfaces (IF: 8.097), Nano Research (IF: 7,994), ACS Photonics (IF: 6,880)...
- The Institute has been granted 09 patents / applicable solutions by the National Office of Intellectual Property, increasing 125% compared to 2017.
- Revenue from the application contract of the Institute reached 22 billion VND (increasing 11% compared to 2017).
- The Institute has proposed and successfully bid for 10 major national projects, commencing from 2018 and 2019 with a total approved budget of over 55 billion VND.
- The Institute successfully organized the conference "The 9th International Workshop on Advanced Materials and Science and Nanotechnology, IWAMSN 2018, Ninh Binh, Vietnam, November 7-11, 2018", one of the largest international scientific conferences in Vietnam.
- Training activities were continued doing well while international cooperation activities were expanded and developed.
- The Institute and its individuals and groups have received many awards from the Prime Minister and the President of the Institute for their achievements and striving results.

G. Photos of the Institute's activities in 2018

Organizing conference "*The 9th International Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology, IWAMSN 2018, Ninh Binh, Vietnam, November 7-11th 2018*".

The 25th anniversary of the establishment of the Institute of Materials Science at 11/6/2018.

I.

I. PHÂN VIỆN QUANG HỌC QUANG PHỔ

PHÒNG COOPERMAN

A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ

- Trưởng phòng: **ThS. Lê Anh Tú**
- Số lượng các thành viên của Phòng: 6 Biên chế (1 biệt phát sang Dự án LED), 1 PGS, 2 TS, 2 NCVC, 4 ThS, 1 CN

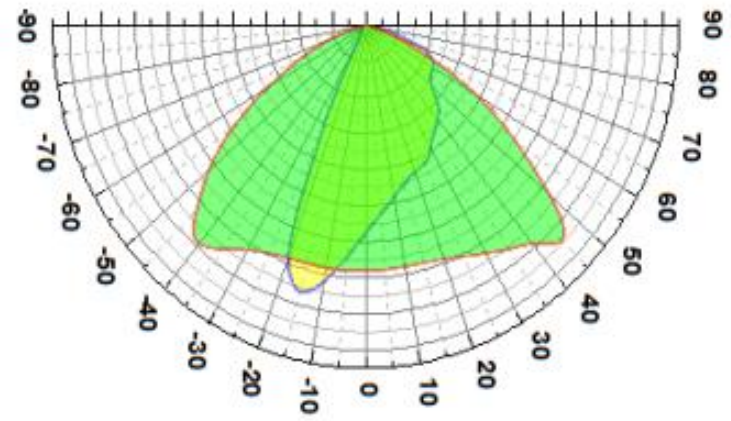
2. Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại

- Nghiên cứu các phương pháp đo đạc và ứng dụng nghiên cứu các tính chất quang học của các vật liệu huỳnh quang và các linh kiện phát quang;
- Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo các linh kiện quang hình tự do (FO – freeform optics);
- Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo các sản phẩm, giải pháp chiếu sáng ứng dụng LED và linh kiện FO cho nhà ở, văn phòng, trường học, nông nghiệp, ngư nghiệp…

B. Kết quả hoạt động năm 2018

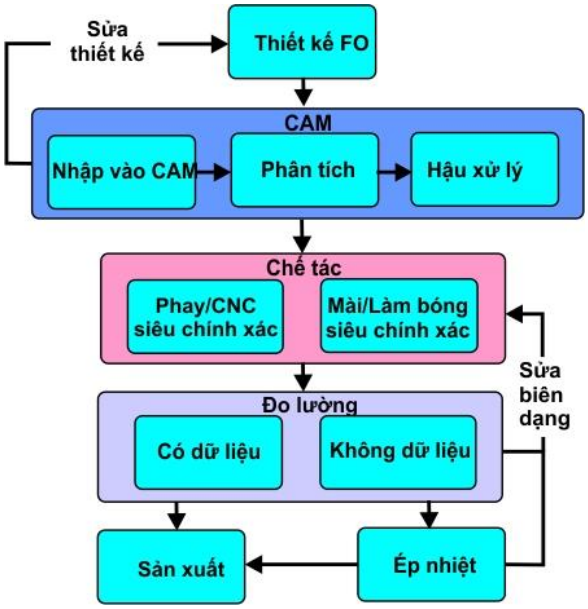
1. Khoa học công nghệ

- Đề tài CSTX: "Ứng dụng thấu kính trụ biên dạng đặc biệt vào thiết kế bộ đèn LED chiếu bảng" (Phối hợp với phòng Laser Bán dẫn, Chủ nhiệm: TS. Vũ Thị Nghiêm, thời gian thực hiện: 2018).
  + Đã thiết kế, chế tạo loạt nhỏ thấu kính trụ FO biên dạng bất đối xứng đã được điều chỉnh tối ưu cho đèn chiếu bảng:
  + Đã thiết kế, chế tạo thành công mẫu đèn ứng dụng thấu kính trụ FO với phân bố quang học phù hợp cho việc chiếu bảng:

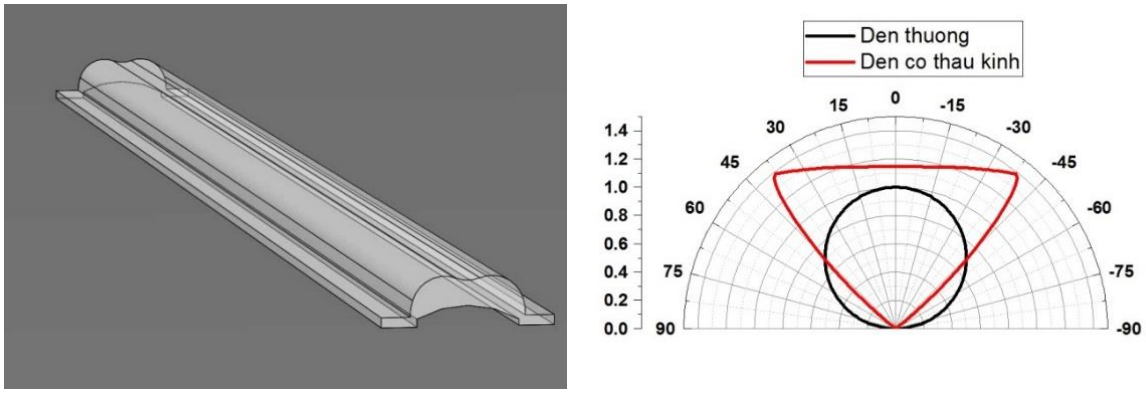


Hình 1. Phân bố quang 2 chiều của đèn chiếu bảng ứng dụng thấu kính trụ FO.

- Đề tài Nhà nước thuộc Chương trình phát triển vật lý đến năm 2020: "Nghiên cứu chế tạo thiết bị chiếu sáng (FO-SSL) sử dụng nguồn sáng LED tích hợp linh kiện quang cấu hình tự do và xây dựng một số mô hình chiếu sáng phòng bệnh liên quan đến thị lực mắt" (Chủ nhiệm: PGS.TS. Phạm Hồng Dương, thời gian thực hiện: 2018-2021).
  + Được xây dựng trên cơ sở những kết quả, kiến thức và kinh nghiệm của các đề tài CSTX về thiết kế thấu kính trụ FO và ứng dụng cho thiết kế đèn chiếu bảng.
  + Dự kiến sản phẩm khi kết thúc đề tài sẽ là các sản phẩm và mô hình/giải pháp chiếu sáng ứng dụng linh kiện FO có thiết kế phù hợp

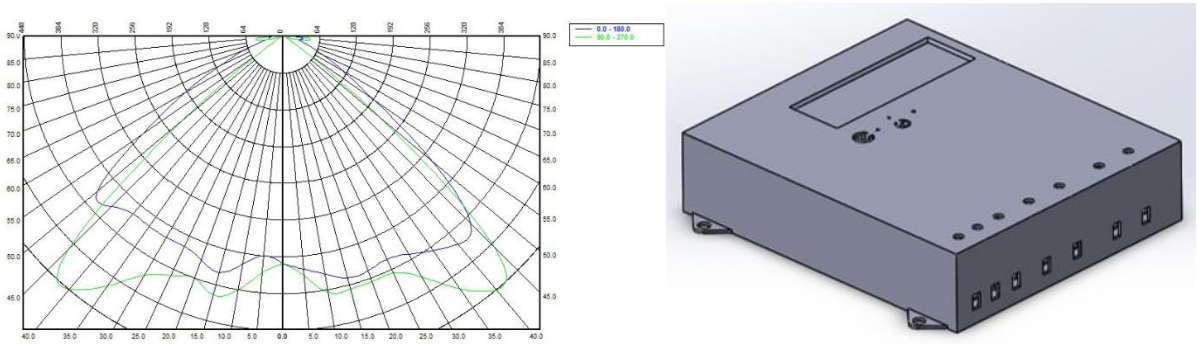


Hình 2. Lưu đồ thiết kế, chế tạo nguyên mẫu, đo đạc, hiệu chỉnh và sản xuất linh kiện FO.



Hình 3. Mẫu linh kiện FO dự kiến và phân bố quang 2 chiều của sản phẩm chiếu sáng dự kiến.

- Đề tài nhánh trong đề tài Nhà nước thuộc Chương trình Tây Nguyên giai đoạn 2016-2020: "Nghiên cứu phát triển và triển triển khai ứng dụng các mô hình chiếu sáng điều khiển quang chu kỳ bằng đèn LED chuyên dụng nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất hoa Cúc thương mại tại khu vực Tây Nguyên" (Chủ nhiệm: GS.TS. Phan Hồng Khôi, thời gian thực hiện: 2018-2021; chủ nhiệm nhánh: ThS. Lê Anh Tú).
  + Được xây dựng trên cơ sở những kết quả, kiến thức và kinh nghiệm của các đề tài CSTX về xây dựng qui trình phá đêm cho hoa cúc, thiết kế thấu kính trụ FO và ứng dụng cho thiết kế đèn chiếu bảng; cũng như các kết quả tham gia các đề tài Nhà nước trong chương trình Tây Nguyên 3 trước đây.
  + Dự kiến kết quả giao nộp của nhánh đề tài là các bộ đèn LED chuyên dụng sử dụng linh kiện FO có phân bố quang phù hợp cho chiếu sáng hoa cúc và các bộ điều khiển qui trình phá đêm cho hoa cúc.



Hình 4. Dự kiến phân bố quang của đèn LED chuyên dụng cho chiếu sáng hoa cúc và bộ điều khiển qui trình phá đêm cho hoa cúc.

2. *Triển khai ứng dụng*

- Hợp đồng thực hiện gói thầu FIRST/2b2/RANGDONG/G03/DV "Mua sắm một số linh kiện đặc biệt cho LED chuyên dụng công suất cao thay thế đèn Metal Halide 1000W trong đánh bắt thủy sản" thuộc Tiểu dự án FIRST-RẠNG ĐÔNG (Chủ nhiệm: PGS.TS. Phạm Hồng Dương, thời gian thực hiện: 2017-2018, giá trị hợp đồng: 2.685 triệu đồng).
  + Đã bàn giao đầy đủ 300 bộ linh kiện đặc biệt cho đèn tàu cá trong khuôn khổ của hợp đồng:

Hình 5. Sản phẩm đèn tàu cá sử dụng bộ linh kiện do hợp đồng cung cấp.

3. *Đào tạo và hợp tác*

- Đào tạo: Số lượng NCS, ThS, CN, KS đã và đang thực hiện luận án năm 2018;
  + 01 NCS đang thực hiện luận án
- Hợp tác: Các cơ sở hợp tác khoa học và công nghệ trong và ngoài nước;
  + Hợp tác với Công ty CP Bóng đèn phích nước Rạng Đông triển khai các hướng nghiên cứu ứng dụng sản phẩm và giải pháp chiếu sáng LED; thực hiện Tiểu dự án trong khuôn khổ Dự án FIRST.
  + Hợp tác với Bệnh viện mắt Quốc tế Hà Nội thực hiện nhiệm vụ KHCN cấp quốc gia thuộc Chương trình phát triển vật lý đến năm 2020.

+ Hợp tác với Học viện Kỹ thuật Quân sự xây dựng nhiệm vụ KHCN cấp quốc gia thuộc Chương trình phát triển vật lý đến năm 2020.
+ Hợp tác với Trung tâm Hỗ trợ Phát triển Công nghệ và Dịch vụ, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam thực hiện nhiệm vụ KHCN cấp quốc gia thuộc Chương trình Tây Nguyên 2016-2020.

C. Kế hoạch năm 2019

- Các đề tài/dự án/nhiệm vụ sẽ thực hiện năm 2019
  + Đăng ký và triển khai các đề tài CSTX, CSCL và PTNTĐ;
  + Triển khai thực hiện nhiệm vụ KHCN cấp quốc gia "Nghiên cứu chế tạo thiết bị chiếu sáng (FO-SSLx) sử dụng nguồn sáng LED tích hợp linh kiện quang cấu hình tự do (FOx) và xây dựng một số mô hình chiếu sáng phòng bệnh liên quan đến thị lực mắt" thuộc Chương trình phát triển Vật lý đến năm 2020.
  + Ký hợp đồng và triển khai thực hiện nhiệm vụ KHCN cấp quốc gia "Nghiên cứu và ứng dụng các kỹ thuật ảnh hồng ngoại và quang học đa bước sóng trong khảo sát hệ tĩnh mạch và chẩn đoán bệnh lý về da" thuộc Chương trình phát triển Vật lý đến năm 2020.
  + Triển khai thực hiện nhánh nhiệm vụ KHCN cấp quốc gia "Nghiên cứu phát triển và triển khai ứng dụng các mô hình chiếu sáng điều khiển quang chu kỳ bằng đèn LED chuyên dụng nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất hoa Cúc thương mại tại khu vực Tây Nguyên" thuộc Chương trình Tây Nguyên 2016-2020.
- Các hợp đồng triển khai ứng dụng dự kiến thực hiện năm 2019
  + Hoàn tất các thủ tục thanh lý, thanh toán hợp đồng của gói thầu gói thầu FIRST/2b2/RANGDONG/G03/DV "Mua sắm một số linh kiện đặc biệt cho LED chuyên dụng công suất cao thay thế đèn Metal Halide 1000W trong đánh bắt thủy sản" thuộc Tiểu dự án FIRST-RẠNG ĐÔNG.
  + Ký kết và thực hiện hợp đồng chế tạo các hệ thống thiết bị trợ giúp trọng tài chấm điểm thi đấu với Liên đoàn võ thuật cổ truyền Việt Nam.

D. Các công trình công bố:

[1]. Phạm Hồng Dương, Phạm Hoàng Minh, Dương Thị Giang, Lê Anh Tú, Vật mẫu chiếu sáng bằng đèn điôt phát quang sử dụng trong bộ thí nghiệm xác định tiêu cự thấu kính, Bằng độc quyền sáng chế VN 1-0019343 do Cục SHTT cấp ngày 30/05/2018.

[2]. Phạm Hồng Dương, Nguyễn Quang Liêm, Dương Thị Giang, Lê Anh Tú, Thiết bị phản ứng quang xúc tác bằng đèn điôt phát quang phẳng phát tia cực tím, Bằng độc quyền sáng chế VN 1-00 19677 do Cục SHTT cấp ngày 17/07/2018.

PHÒNG LASER BÁN DẪN

A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ

- Trưởng phòng: **TS. NCVC. Trần Quốc Tiến**
- Số lượng thành viên của Phòng: 05 cán bộ biên chế, 02 cán bộ hợp đồng trong đó: 04 Tiến sỹ, 02 Cử nhân; 01 Nghiên cứu viên chính, 05 Nghiên cứu viên, 01 Kỹ thuật viên.

2. Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại

- Lĩnh vực nghiên cứu 1: *Công nghệ chế tạo vật liệu và linh kiện quang tử.*
  + Đề tài cấp nhà nước trong chương trình phát triển Vật lý đến năm 2020: "Nghiên cứu phát triển công nghệ khắc laser dùng chế tạo vi cấu trúc quang tử trên cơ sở vật liệu polymer và vật liệu lai hữu cơ - vô cơ và định hướng ứng dụng làm cảm biến trong hóa môi trường" thực hiện từ 2017-2019.
  + Nghiên cứu phát triển các sensor quang dựa trên các cấu trúc vi cộng hưởng: Fabry-perot, cộng hưởng vòng, các cấu trúc cộng hưởng plasmon và khuếch đại quang bán dẫn
- Lĩnh vực nghiên cứu 2*: Laser bán dẫn và ứng dụng*
  + Nghiên cứu thiết kế chế tạo thiết bị laser bán dẫn ứng dụng trong quang trị liệu và phục hồi chức năng.
  + Hướng nghiên cứu phát triển ứng dụng laser bán dẫn công suất cao trong thiết bị sensor định hướng ứng dụng trong quan trắc môi trường và vệ sinh, an toàn thực phẩm.
  + Hướng nghiên cứu phát triển các phương pháp đo quang kết hợp điều biến từ cho các ứng dụng cảm biến sinh học
- Lĩnh vực nghiên cứu 3: *LED công suất cao và ứng dụng*
  + Đề tài nghị định thư cấp nhà nước với ĐH. Myongji (Hàn Quốc): "Nghiên cứu thiết kế hệ thống chiếu sáng kết hợp ánh sáng mặt trời và đèn LED ứng dụng trong nhân giống một số loài cây có giá trị kinh tế cao" thực hiện 2018-2021.
  + Đề tài Hợp tác quốc tế cấp Viện Hàn lâm KHCN Việt Nam (với Hàn Quốc): "Nghiên cứu phát triển nguồn sáng LED độ đồng đều chiếu sáng cao dùng công nghệ quang học không tạo ảnh cho ứng dụng trong chiếu sáng cây trồng" thực hiện 2018-2019.
  + Đề tài KHCN cấp nhà nước thuộc Chương trình Tây nguyên giai đoạn 2016-2020: "Nghiên cứu phát triển và triển khai ứng dụng các mô hình chiếu sáng điều khiển quang chu kỳ bằng đèn LED chuyên dụng nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất hoa Cúc thương mại tại khu vực Tây Nguyên" thực hiện 2018-2021.
  + Đề tài KHCN cấp nhà nước thuộc Chương trình khoa học và công nghệ trọng điểm cấp Quốc gia giai đoạn 2016-2020 "Nghiên cứu ứng dụng và phát triển công nghệ vật liệu mới" (KC.02/16-20): "Nghiên cứu công nghệ chế tạo vật liệu đồng xốp có cấu trúc mao dẫn ứng dụng làm ống tản nhiệt cho các thiết bị điện tử công suất lớn" thực hiện 2018-2021. Cụ thể là nghiên cứu các vấn đề tản nhiệt của ống heatpipe ứng dụng cho các bộ tản nhiệt của các LED công suất cao.
  + Đang tiếp tục các triển khai các nghiên cứu khác liên quan đến LED (ví dụ như nghiên cứu thiết kế chế tạo thiết bị LED đa bước sóng, ứng dụng trong quang trị liệu và phục hồi chức năng) và phát triển các bộ tản nhiệt cho LED công suất cao các loại.

B. Kết quả hoạt động năm 2018

1. Khoa học công nghệ

- Hướng nghiên cứu 1: *Công nghệ chế tạo vật liệu và linh kiện quang tử.*

+ Đã xây dựng hệ thiết bị khắc laser độ phân giải cao (< 1 μm) cho phép chế tạo các cấu trúc 3D trên nền vật liệu polyme).
+ Đã sử dụng các công cụ tính toán mô phỏng phân bố trường quang trong vùng hội tụ qua một hệ vật kính nhằm tính toán thông số tối ưu của chùm hội tụ sử dụng trong kỹ thuật khắc laser.
+ Đã tính toán được độ rộng vùng cấm quang, các mốt cộng hưởng cho một số cấu trúc tinh thể quang tử và cấu trúc vi cộng hưởng.
+ Đã triển khai bước đầu các nghiên cứu về công nghệ chế tạo linh kiện quang tử dựa trên khắc laser trực tiếp và các loại vật liệu cho công nghệ này.
+ Đã tiến hành các nghiên cứu bước đầu về chế tạo vật liệu lai và vật liệu nhạy quang định hướng sử dụng trong công nghệ khắc laser trực tiếp.
+ Đã chế tạo thử nghiệm một số cấu trúc vi cộng hưởng Fabry-perot, cấu trúc cộng hưởng plasmon ứng dụng làm sensor quang.

- Hướng nghiên cứu 2: *Laser bán dẫn và ứng dụng*
  + Tiếp tục các nghiên cứu về các tính chất phát quang và của các laser bán dẫn công suất cao: laser ổn định bước sóng vùng 780 nm, laser cấu trúc taper, BA vùng sóng đỏ 635 - 680 nm, vùng hồng ngoại 800 - 1060 nm định hướng ứng dụng trong y tế, trong bơm laser rắn định hướng phát triển các hệ LIDAR cầm tay và trong kỹ thuật cảm biến.
  + Tiếp tục hoàn thiện một số nghiên cứu về các thiết bị quang trị liệu và tương tác y sinh của bức xạ laser trên động vật và sau đó là trên cơ thể người, ứng dụng cho điều trị liền vết thương, giảm đau và các vấn đề phục hồi chức năng cơ, xương, khớp.
  + Đã thực hiện các nghiên cứu về: (i) phát triển hệ đo hấp thụ hơi nước và một số loại khí cho ứng dụng quan trắc môi trường trên cơ sở laser DFB phát ở 940 nm dựa trên kỹ thuật phổ hấp thụ laser dịch bước sóng (TLDAS); (ii) phát triển kỹ thuật Raman vi phân trong phân tích môi trường (trên cơ sở ứng dụng laser bán dẫn công suất cao).
  + Phát triển các mô đun laser rắn kích bằng laser bán dẫn phát ở bước sóng 532nm ứng dụng làm nguồn kích thích trong kỹ thuật quang phổ; các nguồn kích thích huỳnh quang chuyển đổi ngược ở bước sóng 980 nm với công suất từ 1 đến 2W
- Hướng nghiên cứu 3: *LED công suất cao và ứng dụng*
  + Duy trì các nghiên cứu về hiệu ứng quang chu kỳ thực vật dùng LED công suất cao ứng dụng trong chiếu sáng nông nghiệp. Thực hiện các thí nghiệm mới chứng minh khả năng tối ưu hóa vấn đề tiết kiệm điện năng và giá thành của giải pháp chiếu sáng dùng đèn LED. Tiếp tục nghiên cứu các giải pháp bổ sung nâng cao hiệu suất chiếu sáng bằng cách sử dụng một số loại thấu kính nhằm tái phân bố bức xạ quang phát ra từ LED công suất cao, làm tiền đề cho việc phát triển đề tài nghiên cứu ứng dụng triển khai công nghệ chiếu sáng LED nhằm tăng hiệu quả sản xuất phục vụ công nghiệp trồng hoa cúc khu vực Tây Nguyên.
  + Triển khai nghiên cứu hoàn thiện thiết bị thiết bị chiếu xạ LED công suất cao cho trị liệu thẩm mỹ, da liễu đánh giá đầy đủ thông số kỹ thuật và độ ổn định ban đầu cho các thiết bị đã chế tạo, định hướng mở rộng thêm ứng dụng cho thiết bị
  + Đã tiến hành các nghiên cứu về đế tản nhiệt hiệu suất cao cho LED công suất cao sử dụng trong chiếu sáng.

2. Triển khai ứng dụng

- Trong năm 2018, Phòng Laser bán dẫn đã tiếp tục phát triển các sản phẩm theo hướng nghiên cứu đã nêu, hoàn thiện một số sản phẩm sẵn có cụ thể như:
  + Các thiết bị châm cứu và trị liệu bằng laser bán dẫn ghép nối với sợi quang đa mốt 62/125 μm: bước sóng 650 nm và 780 nm, công suất lối ra theo yêu cầu sử dụng đến 40 mW, điều khiển tự động các thông số kỹ thuật (đã triển khai thử nghiệm tại Bệnh viện TW Quân đội 108).

+ Các module laser công suất cao tại các bước sóng 670, 780, 940 và 980 nm ghép nối với sợi quang đa mốt có đường kính lõi 200 - 400 µm, công suất quang lối ra từ 0,1-1 W.
+ Hệ thống đèn LED công suất cao tối ưu hóa phục vụ nghiên cứu chiếu sáng cho cây hoa cúc, bước sóng trong vùng 620 - 680 nm, công suất từ 3-7 W.

- Tổng số các giá trị hợp đồng của Phòng thực hiện trong năm 2018 là trên 100 triệu đồng.

3. Đào tạo và hợp tác

- **Đào tạo:**
  + Năm 2018, phòng đã hướng dẫn 01 cử nhân và 01 học viên cao học bảo vệ thành công luận án. Hiện tại, phòng đang tiếp tục hướng dẫn 02 nghiên cứu sinh tiến sĩ, 02 học viên cao học làm luận án tốt nghiệp; 06 sinh viên của Đại học Công nghệ (ĐHQG Hà nội) thực tập tốt nghiệp, 10 sinh viên của Đại học Bách Khoa Hà Nội,
  + Các cán bộ trong phòng đang tham gia giảng dạy đại học và sau đại học tại nhiều cơ sở đào tạo: 01 môn học cho học viên cao học của Khoa Vật lý (Học viện Khoa học Công nghệ), 02 môn học đại học cho sinh viên Đại học Công nghệ (ĐHQG Hà nội).
  + Giảng dạy, đào tạo cho cán bộ thuộc Viện Hệ thống Quang điện tử thuộc Tập đoàn Công nghiệp - Viễn thông Quân đội (Viettel).
- **Hợp tác:**
  + Đẩy mạnh hợp tác với các đối tác thuộc PTN. LPQM - ĐH Paris-Saclay (Pháp), Đại học Myongji (Hàn Quốc), Viện Vật lý Stepanov (Viện HLKH Belarus) qua các đề tài hợp tác trong năm 2018.
  + Tiếp tục duy trì, phát triển, mở rộng hợp tác với các đơn vị trong và ngoài nước: Ferdinard-Braun-Institut, Max-Born-Institut (Berlin-CHLB Đức); PTN. Vật lý Laser - ĐH Paris 13 (CH Pháp); Viện XLIM (ĐH Limoges - Pháp); Trung tâm CINTRA (ĐH Kỹ thuật Nangyang - Singapore), Viện KHCN Hàn Quốc (KIST), Viện Nghiên cứu Tiêu chuẩn và Khoa học Hàn Quốc (KRISS), Viện Bỏng Quốc gia, Bệnh viện TW Quân đội 108, Trung tâm R&D chiếu sáng (Công ty CP Bóng đèn phích nước Rạng Đông); Viện Công nghệ Sinh học; Trung tâm Điện tử học lượng tử - Viện Vật lý (Viện Hàn lâm KHCN Việt nam); Viện Ứng dụng Công nghệ (Bộ KH&CN); Viện Vật lý Kỹ thuật, Viện Công nghệ tiên tiến (Đại học Bách Khoa Hà nội), Viện Hệ thống Quang Điện tử (Tập đoàn Công nghiệp - Viễn thông Quân đội - Viettel)...

C. Kế hoạch năm 2019

- Thực hiện tốt các đề tài đang và sẽ được cấp kinh phí theo các hướng nghiên cứu đã nêu:
  + Hướng nghiên cứu về phát triển kỹ thuật khắc laser cho chế tạo các vi cấu trúc ứng dụng trong quang tử. Hoàn thiện tổng hợp và nghiên cứu tính chất quang của hệ vật liệu lai hữu cơ-vô cơ với các tính năng phù hợp cho việc chế tạo tinh thể quang tử (trong đề tài cấp Nhà nước thuộc Chương trình Vật lý).
  + Hướng nghiên cứu về phát triển nguồn sáng LED compact và với chất lượng chiếu sáng cao phục vụ định hướng ứng dụng trong chiếu sáng nông nghiệp và dân dụng (trong đề tài Nghị định thư cấp nhà nước với Hàn quốc, đề tài hợp tác quốc tế cấp Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam với ĐH Myongji - Hàn Quốc, đề tài cấp nhà nước thuộc chương trình Tây Nguyên, đề tài cấp nhà nước thuộc chương trình).
- Đẩy mạnh và triển khai tiếp tục nghiên cứu theo các hướng ưu tiên để xây dựng mới các đề tài nghiên cứu:
  + Phát huy thế mạnh đang có về hướng nghiên cứu chế tạo vật liệu và linh kiện quang tử để mở rộng thêm các nội dung nghiên cứu mới.
  + Tiếp tục xây dựng và mở rộng các vấn đề nghiên cứu liên quan đến vật lý và ứng dụng của LED công suất cao phục vụ chiếu sáng dân dụng và chiếu sáng nông nghiệp

+ Phát triển hướng nghiên cứu mới về laser bán dẫn công suất cao ứng dụng cho nghiên cứu và kiểm soát môi trường, các mục đích an ninh quốc phòng.
+ Tiếp tục phát triển hướng nghiên cứu về tương tác của bức xạ laser với thực thể y sinh (mô và tế bào).

- Tiếp tục công tác đào tạo nghiên cứu sinh, cao học, sinh viên, giảng dạy tại các cơ sở đào tạo.
- Phát huy tiềm năng hợp tác quốc tế để nâng cao năng lực nghiên cứu, tiếp tục mở rộng hợp tác trong nước để xây dựng các đề tài nghiên cứu lớn hơn.
- Các đề tài, dự án, công viêc cụ thể sẽ tiếp tục triển khai năm 2019:

+ Hoàn thiện việc phê duyệt và thực hiện Nhiệm vụ nghị định thư cấp nhà nước với Viện Vật lý Stepanov (CH Belarus): "Nghiên cứu phát triển phương pháp và thiết bị Laser bán dẫn/LED ứng dụng trên vết thương thực nghiệm".
+ Phối hợp nghiệm thu hợp đồng: "Mua sắm hợp kim nhôm chứa Mn dùng trong công nghệ đùn để sản xuất heatsink" trên cơ sở gói thầu dịch trong dự án FIRST "Nghiên cứu và phát triển công nghệ sản xuất, thử nghiệm và thương mại hóa sản phẩm LED dùng trong chiếu sáng nhân tạo nông nghiệp công nghệ cao tại thị trường Việt Nam".
+ Tiến hành thực hiện các hợp đồng nghiên cứu chế tạo và dịch vụ KHKT đã ký kết năm 2018, tiếp tục triển khai các hợp đồng đang dự kiến và tìm kiếm hợp đồng mới.

D. Các công trình công bố:

[1]. T-P Nguyen, H. Wenzel, O. Brox, F. Bugge, P. Ressel, M. Schiemangk, A. Wicht, T. Q. Tien and G. Tränkle, "Spectral Linewidth vs. Front Facet Reflectivity of 780 nm DFB Diode Lasers at High Optical Output Power", *Appl. Sci. 8*, 1104 (2018).

[2]. Q. C. Tong, F. Mao, M. H. Luong, M. T. Do, R. Ghasemi, T. Q. Tien, D. T. Nguyen, N. D. Lai, "Arbitrary Form Plasmonic Structures: Optical Realization, Numerical Analysis and Demonstration Applications", *In Plasmonics*, Intech Open. (2018)

[3]. F. Mao, A. Davis, Q. C. Tong, M. H. Luong, C. T. Nguyen, I. Ledoux-Rak, N. D. Lai,. "Direct laser coding of plasmonic nanostructures for data storage applications" *In Nanophotonics VII* (Vol. 10672, p. 106722Z). International Society for Optics & Photonics (2018).

[4]. F. Mao, A. Davis, Q. C. Tong, M. H. Luong, C. T. Nguyen, I. Ledoux-Rak, N. D. Lai, "Direct Laser Writing of Gold Nanostructures: Application to Data Storage and Color Nanoprinting", *Plasmonics*, 1-7, (2018).

[5]. D. T. T. Nguyen, M. T. Do, Q. Li, Q. C. Tong, T. H. Au, N. D. Lai, "One-Photon Absorption-Based Direct Laser Writing of Three-Dimensional Photonic Crystals", *In Theoretical Foundations and Application of Photonic Crystals*. InTech. (2018).

[6]. T. H. Au, D. T. Trinh, D. B. Do, D. P. Nguyen, Q. C. Tong, N. D. Lai, , "Free-floating magnetic microstructures by mask photolithography", *Physica B: Condensed Matter 532*, 59-63. (2018).

[7]. T-P. Nguyen, H. Wenzel, A. Wicht, T.Q. Tien, G. Tränkle, "Simulation and experiment results of high-power DFB diode laser linewidth power product at 780 nm", *European Conference on Lasers and Electro-Optics and European Quantum Electronics Conference*, ISBN: 978-1-5090-6736-7, paper CB_P_15, Munich, Jun. 25th-29th (2017).

[8]. T. Q. Tiến, T. T. Thành, L. V. Đương, V. Hoàng, Đ. Đ. Phương, "Nghiên cứu phát triển hệ tản nhiệt trên cơ sở heat pipe ứng dụng cho đèn LED công suất cao đến 300W", *Hội nghị Vật lý kỹ thuật và ứng dụng toàn quốc lần thứ V*, ISBN 978-604-913-232-2, pp. 101-106, Đà Lạt (2017).

[9]. N. T. Phương, T. Q. Tiến, "Nghiên cứu nâng cao chất lượng phổ của laser bán dẫn taper công suất cao vùng 670 nm bằng cách tử phản xạ Bragg", *Hội nghị Vật lý kỹ thuật và ứng dụng toàn quốc lần thứ V*, ISBN 978-604-913-232-2, pp. 132-138, Đà Lạt (2017).

[10]. T-P. Nguyen, T. Q. Tien, "Influence of coupling coefficient on spectral linewidth of DFB high-power diode laser at 780 nm using in atomic absorption spectroscopy", *Hội nghị Vật lý kỹ thuật và ứng dụng toàn quốc lần thứ V*, ISBN 978-604-913-232-2, pp. 383-387, Đà Lạt (2017).

[11]. T-P. Nguyen, T. Q. Tien, "Spectral linewidth versus resonator length in high power DFB diode laser", *Hội nghị Vật lý kỹ thuật và ứng dụng toàn quốc lần thứ V*, ISBN 978-604-913-232-2, pp. 383-387, Đà Lạt (2017).

PHÒNG QUANG HÓA ĐIỆN TỬ

A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ

- Trưởng phòng: **TS. NCVC. Nguyễn Vũ**
- Số lượng các thành viên của Phòng: Biên chế: 06, hợp đồng: 01, TS: 05, ThS: 01, KS: 01.

2. Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại

- *Vật liệu nano phát quang pha tạp ion đất hiếm định hướng ứng dụng trong đánh dấu huỳnh quang y-sinh và đánh dấu bảo mật.*
  + Tên đề tài: "Nghiên cứu hệ vật liệu nano tổ hợp đa chức năng mới ba thành phần Huỳnh quang - Từ - Plasmon : Tổng hợp, Đặc trưng và Nghiên cứu tính chất huỳnh quang - từ tăng cường qua sự cộng hưởng plasmon bề mặt nhằm định hướng trong chuẩn đoán hình ảnh kết hợp điều trị bệnh ung thư", Mã số: 103.03.2017-52, thuộc quỹ NAFOSTED, chủ nhiệm: TS. Hoàng Thị Khuyên, thời gian thực hiện: 12/2017 - 12/2020.
  + Tên đề tài: "Nghiên cứu chế tạo và tính chất của vật liệu nano quang - từ đa chức năng Fe_3O_4@SFL-Eu$(L)_3$ và Eu$(L)_3$@SFL-Fe_3O_4 và thử nghiệm in vitro ứng dụng trong chẩn đoán hình ảnh và điều trị bệnh ung thư", Mã số : VAST03.03/18-19, chủ trì TS. Hoàng Thị Khuyên, thời gian thực hiện: 01/2018 – 12/2019.
  + Tên đề tài: "Nghiên cứu chế tạo và chức năng hóa vật liệu nano phát quang vùng màu đỏ chứa Eu(III), Er (III) ứng dụng trong nhận dạng sớm tế bào ung thư", Mã số: 103.03-2017.66, thuộc quỹ NAFOSTED, chủ nhiệm: TS. Trần Thu Hương, thời gian thực hiện: 12/2017 – 12/2020.
  + Tên đề tài: "Nghiên cứu chế tạo công cụ đa năng quang và từ trên cơ sở vật liệu nanô Gadolini photphat pha Eu(III) và Tb(III) nhằm phát hiện virus Dengue gây sốt xuất huyết và điều trị một số dòng tế bào ung thư", Mã số: 103.03-2017.53, thuộc quỹ NAFOSTED, chủ nhiệm: TS. Nguyễn Thanh Hường, thời gian thực hiện: 12/2017 – 12/2020.
  + Tên đề tài: "Phát triển công nghệ vi nhiệt trong nghiên cứu chế tạo các hạt nano ZrO_2:RE^{3+} cho các ứng dụng cảm biến quang nhiệt", Đề tài Hợp tác Quốc tế cấp Viện Hàn lâm KHCNVN, chủ trì Lâm Thị Kiều Giang, thời gian thực hiện: 1/2018-12/2019.
  + Tên đề tài: "Chế tạo bằng phương pháp phản ứng nổ và nghiên cứu tính chất của vật liệu $GdPO_4$:RE (RE = Eu, Tb, Dy", Đề tài CSTX năm 2018, chủ nhiệm: KS. Đinh Mạnh Tiến.
  + Tên đề tài:"Nghiên cứu chế tạo vật liệu tích hợp đa chức năng UCNP@NMOF nanocomposite định hướng ứng dụng trong chẩn đoán và điều trị ung thư trúng đích", thuộc quỹ NAFOSTED, chủ nhiệm: TS. Lâm Thị Kiều Giang, thời gian thực hiện: 2017 – 2020.
- *Nghiên cứu tổng hợp vật liệu lai hữu cơ-vô cơ*
  + Tham gia đề tài cấp nhà nước thuộc chương trình phát triển vật lý đến 2020: "Nghiên cứu phát triển công nghệ khắc laser dùng chế tạo vi cấu trúc quang tử trên cơ sở vật liệu polymer và vật liệu lai hữu cơ - vô cơ định hướng ứng dụng làm cảm biến trong hóa môi trường", Chủ trì: TS.Trần Quốc Tiến.

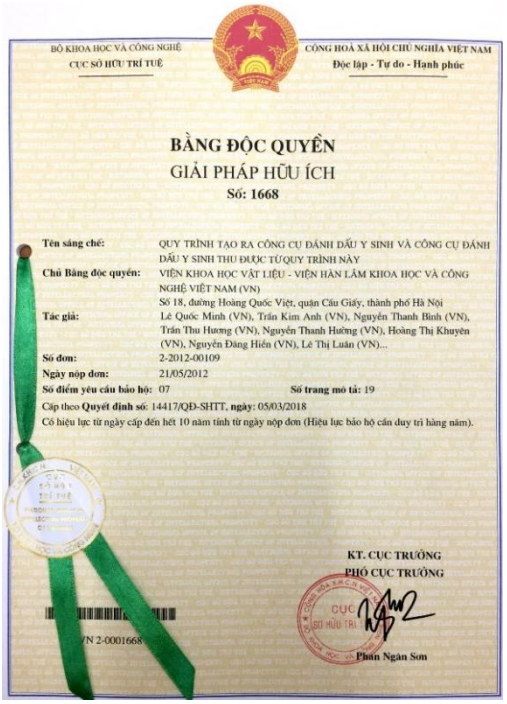
B. Kết quả hoạt động năm 2018

1. Khoa học công nghệ

- Đã tiến hành khảo sát cấu trúc và tính chất quang các vật liệu YVO_4:Eu^{3+}, $GdVO_4$:Bi^{3+}-Eu^{3+}, $GdPO_4$:RE^{3+} (RE = Eu, Tb, Dy, Sm), La_3PO_7:Eu^{3+}, Bi^3, Gd_3PO_7:Eu^{3+}, Gd_2O_3:Eu^{3+}, Gd_2O_3:Eu^{3+}@silica…, cũng như vật liệu nano quang-từ đa chức năng Fe_3O_4@TESPA/Eu$(NTA)_3$ ở các hình dạng khác nhau bằng các phương pháp hóa học khác nhau. Trong đó hiệu quả của ion tăng nhạy Bi^{3+} đối với quá trình phát xạ của Eu^{3+}, Tb^{3+},

Dy^{3+} là vấn đề được quan tâm.

- Đã tổng hợp một số hệ vật liệu nano đa chức năng huỳnh quang - từ, huỳnh quang - từ-plasmon bằng phương pháp Stober sử dụng công nghệ tổng hợp hóa học sol - gel. Các nano đa chức năng thu được có dạng cầu, kích thước hạt nhỏ trong khoảng từ 35 đến 120nm.
- Đã chế tạo một số nano kim loại vô cơ với vật liệu huỳnh quang phức chất Europi (III), vật liệu nano phát quang $YVO_4:Eu^{3+}$, vật liệu $YVO_4:Eu^{3+}$này đã được chức năng hóa, liên hợp hóa sinh nhằm ứng dụng phát hiện sớm tế bào ung thư (MCF7, Hela). Vật liệu $Gd_2O_3:Eu^{3+}$ liên hợp với kháng thể IgG nhằm ứng dụng phát hiện sớm carcinoembryonic antigen bằng phương pháp xét nghiệm in vitro cũng đã có những kết quả đáng ghi nhận. Đặc biệt chế tạo thành công các vật liệu nanô YVO_4: Eu^{3+}; phức chất đất hiếm: EuNTA.TOPO; $TbPO_4.H_2O$; $EuPO_4.H_2O$ phát quang mạnh được chức năng hoá gắn kết với các phần tử hoạt động y sinh học tạo được công cụ đánh dấu y sinh học có khả năng thay thế sản phẩm nhập khẩu trong quy trình kiểm định vắc xin. Năm 2018 nhóm nghiên cứu đã được Cục sở hữu trí tuệ cấp bằng độc quyền giải pháp hữu ích. (Hình 1).



BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH
Số: 1668

Tên sáng chế:	QUY TRÌNH TẠO RA CÔNG CỤ ĐÁNH DẤU Y SINH VÀ CÔNG CỤ ĐÁNH DẤU Y SINH THU ĐƯỢC TỪ QUY TRÌNH NÀY
Chủ Bằng độc quyền:	VIỆN KHOA HỌC VẬT LIỆU - VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM (VN) Số 18, đường Hoàng Quốc Việt, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội
Tác giả:	Lê Quốc Minh (VN), Trần Kim Anh (VN), Nguyễn Thanh Bình (VN), Trần Thu Hương (VN), Nguyễn Thanh Hường (VN), Hoàng Thị Khuyên (VN), Nguyễn Đăng Hiến (VN), Lê Thị Luân (VN)...
Số đơn:	2-2012-00109
Ngày nộp đơn:	21/05/2012
Số điểm yêu cầu bảo hộ: 07	**Số trang mô tả:** 19

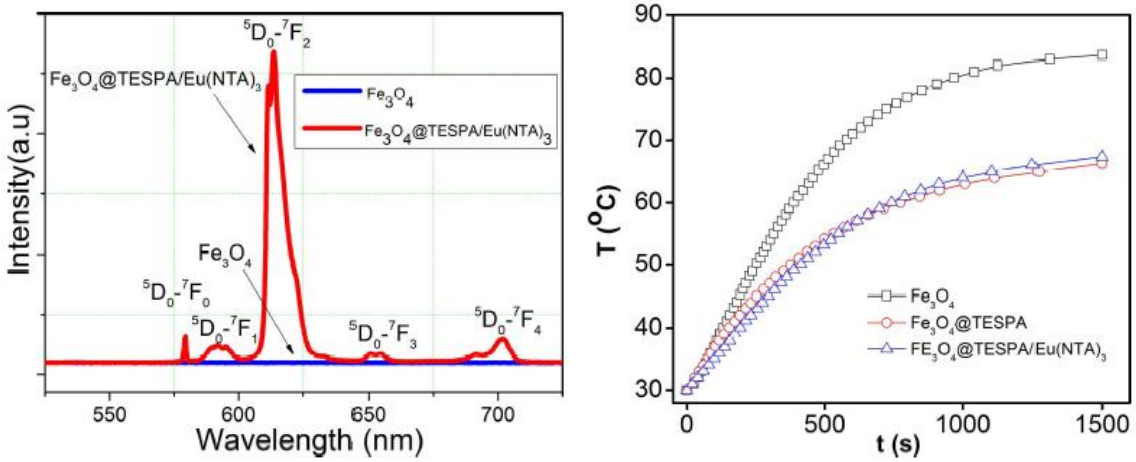
Cấp theo **Quyết định số:** 14417/QĐ-SHTT, **ngày:** 05/03/2018
Có hiệu lực từ ngày cấp đến hết 10 năm tính từ ngày nộp đơn (Hiệu lực bảo hộ cần duy trì hàng năm).

KT. CỤC TRƯỞNG
PHÓ CỤC TRƯỞNG

Phan Ngân Sơn

Hình 1. Bằng độc quyền Giải pháp hữu ích được cấp năm 2018 [1].

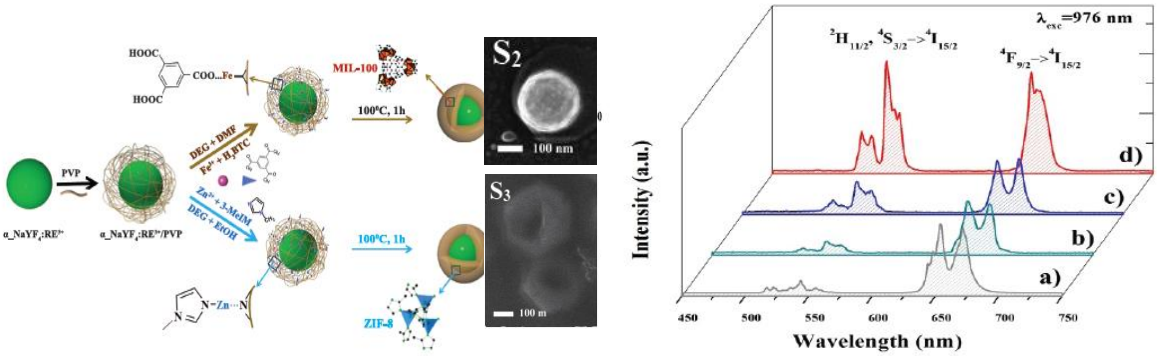
- Hai hệ vật liệu này đều có khả năng phát xạ huỳnh quang mầu đỏ của phức chất huỳnh quang $Eu(NTA)_3$ và có từ độ duy trì lớn dưới đóng góp của nano siêu thuận từ Fe_3O_4 (>50emu ở từ tường 10000 Oe) (Hình 2). Từ thực nghiệm từ nhiệt cho thấy một nhiệt độ >42°C có thể đạt được nhanh chỉ trong vòng 4-5 phút đối với hệ vật liệu nghiên cứu.



Hình 2. Phổ huỳnh quang của các hạt nano Fe_3O_4@TESPA/Eu(NTA)$_3$ dưới kích thích 355 nm (trái) và Các đường từ nhiệt của các hạt nano Fe_3O_4, Fe_3O_4@TESPA, và Fe_3O_4@TESPA/Eu(NTA)$_3$ (phải) [2]. (TESPA = 3-(triethoxysilyl)-propylamine; Eu(NTA)$_3$ là phức chất europium(III) với phối tử hữu cơ 1-(2-naphthoyl)-3,3,3-trifluoroacetone).

- Đã tổng hợp thành công các vật liệu nano phát quang chuyển đổi ngược trên các nền khác nhau như: $NaYF_4$, $NaGdF_4$, Gd_2O_3 pha tạp Yb^{3+}, Er^{3+} (hoặc Tm^{3+}) $Y_2O_3:Er^{3+},Yb^{3+}$ với hình

thái học khác nhau như dạng hạt, thanh, dây...bằng các phương pháp hóa học khác nhau. Các vật liệu có hiệu ứng phát quang chuyển đổi ngược cao khi được kích thích tại bước sóng hồng ngoại 980 nm, điều này hứa hẹn nhiều ứng dụng trong y sinh. như $NaYF_4$: Yb^{3+}, Er^{3+} được chức năng hóa và gắn kết với các tác nhân tương thích sinh học nhằm ứng dụng trong nhận dạng sớm tế bào ung thư vú (MCF7) hay ung thư cổ tử cung (Hela), hay gắn kết với các tác nhân mang thuốc (MIL-100; ZIF 8,...) hướng tới các ứng dụng trong chụp ảnh và điều trị ung thư trúng đích (Hình 3).



Hình 3. Quy trình chế tạo và phổ phát xạ huỳnh quang chuyển đổi ngược của vật liệu α-$NaYF_4$:Yb^{3+}/Er^{3+}/PVP/MOFs dưới kích thích 976 nm.

- Ngoài ra, các vật liệu này có ứng dụng trong đánh dấu bảo mật nhờ tránh được những tác hại của tia UV trong phương pháp đánh dấu thông thường (Hình 4).

Hình 4. Hình ảnh vật liệu phát quang dùng cho mục đích in bảo mật đặt bên cạnh đồng tiền polime khi được chiếu tia UV.

2. *Đào tạo và hợp tác*

- Đào tạo: Số lượng NCS (04), ThS (01) đã và đang thực hiện luận án năm 2018.
- Hợp tác:
  + Quốc tế: Trường Đại học sư phạm Cachan (Pháp); Viện nghiên cứu nhiệt độ thấp và cấu trúc và Viện Vật lý áp suất cao thuộc Viện Hàn lâm Khoa học Ba Lan; ĐH Quốc lập Đài Loan
  + Trong nước: Trung tâm nghiên cứu, sản xuất vắc xin và sinh phẩm y tế (Viện Vệ sinh dịch tễ Trung ương); Học viện Quân Y, các trường ĐH Duy Tân, ĐH Sư phạm Hà Nội, ĐH Sư phạm Hà Nội 2; Viện công nghệ chống làm giả, Viện công nghệ sinh học thuộc viện Hàn lâm KH và CN Việt Nam…
- Đã có 01 Bằng độc quyền Giải pháp hữu ích, 01 công bố trên tạp chí quốc tế, 08 bài công bố trên tạp chí trong nước.

C. Kế hoạch năm 2019

- Tiếp tục thực hiện đề tài thuộc quỹ NAFOSTED, VAST, xây dựng đề cương nghiên cứu cho các đề tài các cấp năm 2019, hướng dẫn nghiên cứu khoa học cho các học viên cao học và nghiên cứu sinh.

D. Các công trình công bố:

[1]. Lê Quốc Minh, Trần Kim Anh, Nguyễn Thanh Bình, Trần Thu Hương, Nguyễn Thanh Hường, Hoàng Thị khuyên, Nguyễn Đăng Hiền, Lê Thị Luân, Nguyễn Thị Quỳ, Đặng Mai Dung, Trần Thị Bích Hạnh, Nguyễn Nữ Anh Thu. “Quy trình tạo ra công cụ đánh dấu y sinh và công cụ đánh

dấu y sinh thu được từ quy trình này". Bằng độc quyền Giải pháp hữu ích, số 1668, Cấp theo Quyết định số: 14417/QĐ-SHTT, ngày 05/03/2018.

[2]. Hoang Thi Khuyen, Nguyen Thanh Huong, Tran Thu Huong, Pham Thi Lien, Tran Kim Chi,Vu Thi Thai Ha, Do Thi Anh Thu, Ngo Thi Hong Le, Do Khanh Tung,Nguyen Duc Van Le Quoc Minh, and Dinh Xuan Quyen, "Synthesis of Multifunctional Fe_3O_4@TESPA/Eu(NTA)$_3$ Luminescent–Magnetic Nanoparticle and Their Properties", *IEEE TRANSACTIONS ON MAGNETICS*, **54(6)** (2017), 5400304 DOI: 10.1109/TMAG.2018.2822830.

[3]. Thai Thi Dieu Hien, Pham Duc Roan, Nguyen Trong Thanh, Dinh Manh Tien, Nguyen Vu. "Effect of calcination temperature on phase evolution and photoluminescent properties of $GdPO_4:Eu^{3+}$ nanoparticle phosphors synthesized by combustion method". Vietnam J. Chem., **2018**, 56(6), 793-797. (Tạp chí được online trên hệ thống của Wiley Online Library).

[4]. Hoàng Thị Khuyên, Bùi Minh Thắng, Nguyễn Thanh Hường, Trần Thu Hương, Phạm Thị Liên, Nguyễn Đức Văn, Nguyễn Thị Ánh Hường, "Nghiên cứu tổ hợp một số nano kim loại vô cơ với vật liệu huỳnh quang phức chất europi(III)", *Tạp chí Hóa học* **56(6e)** (2018).

[5]. Ngo Khac Khong Minh, Lam Thi Kieu Giang, Nguyen Trong Nghia, and Nguyen Vu, "Properties emission of $La_3PO_7:Eu^{3+}$, Bi^{3+} nanophosphors synthesized by combustion method", *Tạp chí Hóa học* **56(6e)** (2018).

[6]. Phạm Đức Roãn, Nguyễn Thị Huế, Thái Thị Diệu Hiền, Ngô Khắc Không Minh, Lâm Thị Kiều Giang, Nghiêm Thị Hà Liên, Phạm Anh Sơn và Nguyễn Vũ, "Chế tạo và tính chất của vật liệu nano phát quang $GdPO_4$:dy bằng phản ứng nổ", *Tạp chí Hóa học* **56(6e)** (2018).

[7]. Lâm Thị Kiều Giang, Đinh Mạnh Tiến, Nguyễn Vũ và Lê Quốc Minh, "Vật liệu khung cơ kim ứng dụng trong tổng hợp các hạt nano phát quang chuyển đổi ngược $Y_2O_3:Er^{3+},Yb^{3+}$", *Tạp chí Hóa học* **56(6e)** (2018).

[8]. Phạm Thị Liên, Lê Thị Thùy Linh, Bùi Kỳ Anh, Dương Thu Hà, Nguyễn Thanh Hường*, Vũ Xuân Nghĩa, Trần Kim Anh, Lê Quốc Minh, "Nghiên cứu chế tạo vật liệu nano phát quang $Gd_2O_3:Eu^{3+}$ liên hợp với kháng thể IgG nhằm ứng dụng phát hiện sớm carcinoembryonic antigen (CEA) bằng phương pháp xét nghiệm in vitro", *Tạp chí Hóa học* **56(6e)** (2018).

[9]. Lê Thị Vinh, Hà Thị Phượng, Hoàng Thị Khuyên, Trần Thu Hương, "Đặc tính quang của vật liệu nano phát quang Europium phosphate nhằm ứng dụng trong y sinh", *Tạp chí Nghiên cứu KH&CN quân sự*, Số Đặc san CBES2, 4-2018, 143-149.

[10]. Hoàng Thị Khuyên, Lê Thị Vinh, Trần Thu Hương, "Tổng hợp nano silica pha tạp phức chất huỳnh quang Eu(III) với phối tử hữu cơ naphthoyltrifluoroacetone, nghiên cứu đặc trưng cấu trúc và tính chất quang của vật liệu", *Tạp chí Nghiên cứu KH&CN quân sự*, Số Đặc san CBES2, 4-2018, 180-186.

PHÒNG QUANG PHỔ ỨNG DỤNG VÀ NGỌC HỌC

A. Giới thiệu chung

1. *Lực lượng cán bộ*

- Trưởng phòng: **TS. NCVC. Nguyễn Trọng Thành**
- Số lượng thành viên của Phòng: 05 thành viên. Trong đó gồm: 04 Cán bộ biên chế và 01 cán bộ hợp đồng; Trình độ cán bộ: 02 TS (trong đó 01 NCVC), 01 ThS, 01 KS và 01 CN.

2. *Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại*

- Lĩnh vực nghiên cứu 1: Nghiên cứu phát triển các vật liệu nhiệt phát quang dùng để chế tạo liều kế dùng trong đo liều bức xạ môi trường và cá nhân
- Lĩnh vực nghiên cứu 2: Nghiên cứu các tâm diện tử (đất hiếm, kim loại chuyển tiếp) trong các vật liệu phát quang nền thủy tinh và tinh thể
- Lĩnh vực nghiên cứu 3: Nghiên cứu phát triển công nghệ chế tạo gốm fluorite cho mục đích ứng dụng làm cửa sổ hồng ngoại

Đề tài:

+ Nhiệm vụ Viện trưởng (2017 - 2018): Nghiên cứu xác định các thông số đặc trưng của liều kế nhiệt phát quang
+ Đề tài Cơ sở chọn lọc - 2018: Nghiên cứu công nghệ chế tạo và tính chất của gốm thấu quang vùng hồng ngoại MgF_2

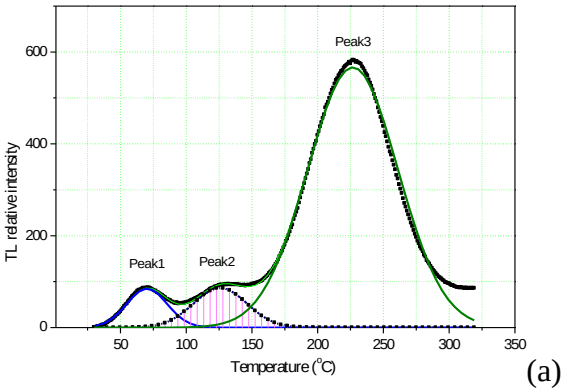
B. Kết quả hoạt động năm 2018

1. *Khoa học công nghệ*

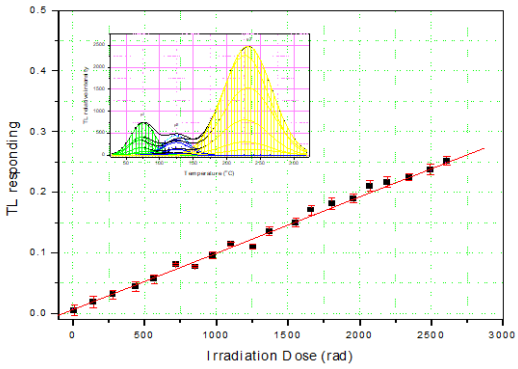
- Hướng nghiên cứu 1: *Nghiên cứu xác định các thông số đặc trưng của liều kế nhiệt phát quang*

Mục tiêu:

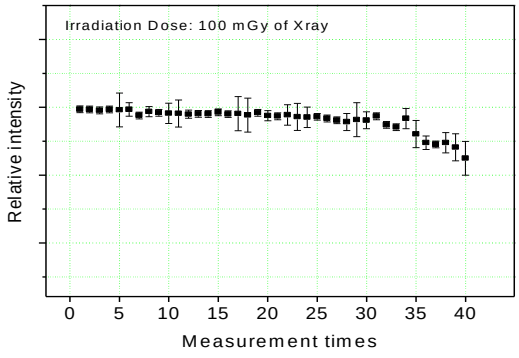
+ Hoàn thiện công nghệ và xác định đặc trưng nhiệt phát quang của liều kế chế LiF:Ti,Mg, $CaSO_4$:Dy và $Li_2B_4O_7$:Cu. Cho ứng dụng đo liều.



(a)

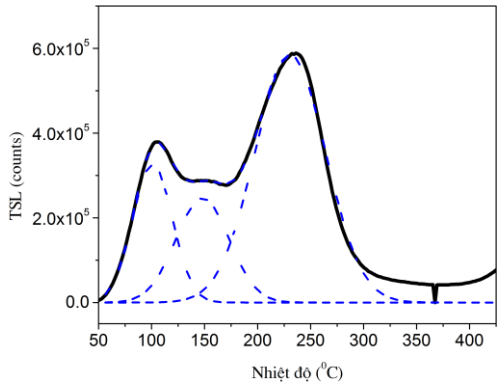


(b)

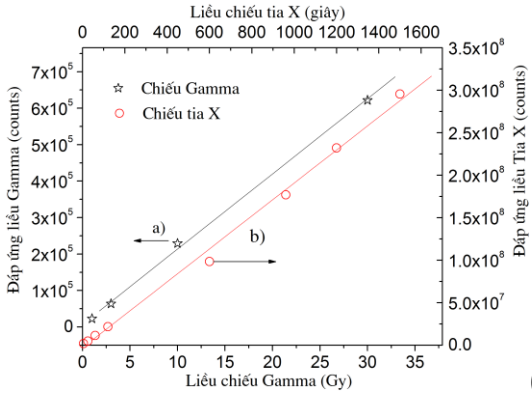


(c)

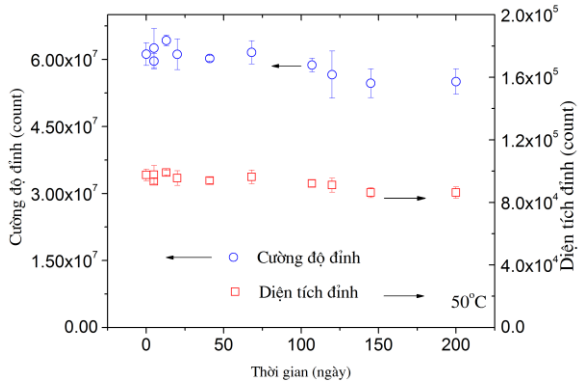
Hình 1. Đặc trưng nhiệt phát quang của liều kế $CaSO_4 : Dy^{3+}$: (a) đường cong nhiệt phát quang tích phân ; (b) đường đáp ứng tuyến tính liều; (c) độ lặp lại tái sử dụng.



(a)

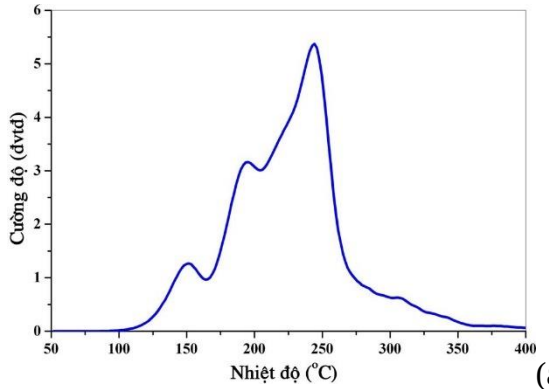


(b)

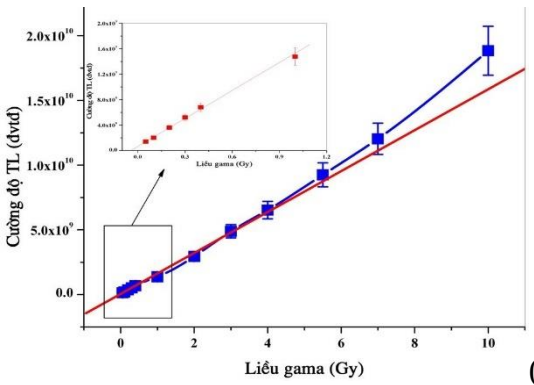


(c)

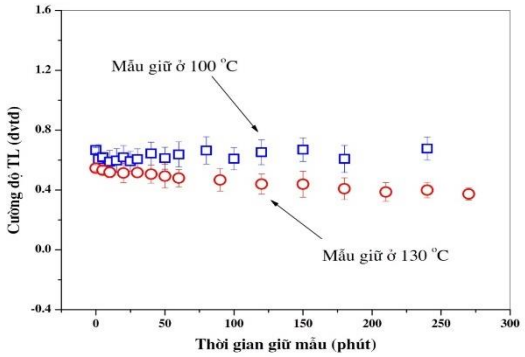
Hình 2. Đặc trưng nhiệt phát quang của liều kế $Li_2B_4O_7$:Cu: (a) đường cong nhiệt phát quang tích phân ; (b) đường đáp ứng tuyến tính liều; (c) độ lặp lại tái sử dụng.



(a)



(b)



(c)

Hình 3. Đặc trưng nhiệt phát quang của liều kế LiF: Ti, Mg: (a) đường cong nhiệt phát quang tích phân ; (b) đường đáp ứng tuyến tính liều; (c) độ suy giảm theo nhiệt động.

Kết quả đạt được:

+ Sử dụng phương pháp phản ứng pha rắn nhiệt độ cao, đã hoàn thiện công nghệ chế tạo 3 loại vật liệu nhiệt phát quang $CaSO_4$: Dy, $Li_2B_4O_7$: Cu, LiF: Ti, Mg phục vụ chế tạo TLD. Công nghệ và qui trình chế tạo vật liệu ở điều kiện tối ưu, đơn giản, chi phí phù hợp điều kiện trong nước.
+ Đặc trưng vật lý: Độ sâu năng lượng bẫy TL trong khoảng 1 đến 1.2 eV độ nhạy cao, đáp ứng tuyến tính liều đến 6 Gy, độ lệch chuẩn 5 %, độ lặp lại tái sử dụng 30 – 40 lần đọc, thỏa mãn yêu của liều kế nhiệt phát quang (TLD). Sản phẩm được đáp ứng ở qui mô sản xuất tại phòng thí nghiệm.

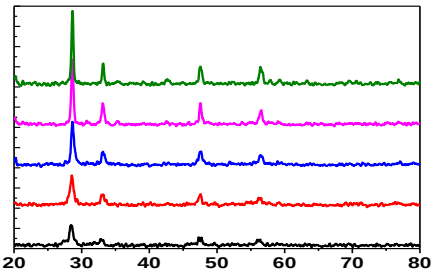
- Hướng nghiên cứu 2: *Chế tạo và nghiên cứu tính chất của vật liệu phát quang kích thước nano mét Gd_2O_3:Er^{3+}*

Mục tiêu:

+ Nghiên cứu chế tạo vật liệu nano phát quang Gd_2O_3: Er^{3+}, Yb^{3+} bổ sung nguồn phosphors ứng dụng trong chế tạo LED.

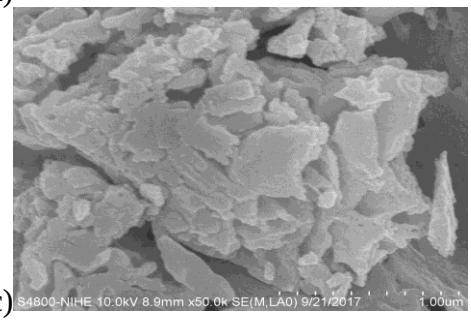
Kết quả đạt được:

+ Cấu trúc tinh thể và cấu trúc tế vi của vật liệu

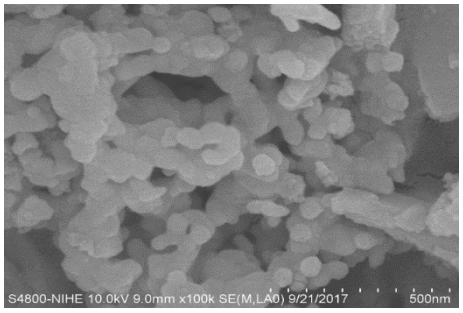


(a)

Hình 4. (a) Giản đồ XRD của vật liệu Gd_2O_3 Er được chế tạo ở nhiệt độ khác nhau: 500 °C - 900°C; ảnh SEM vật liệu được chế tạo tại (b) 700 °C; (c) 900 °C.

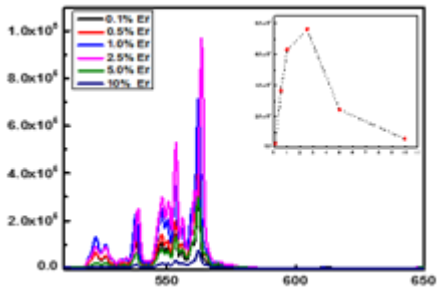


(c)

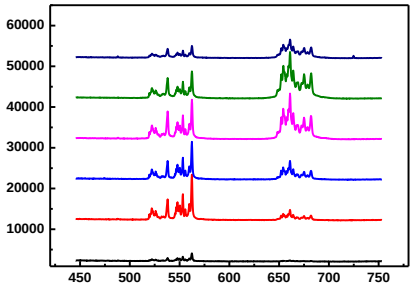


(b)

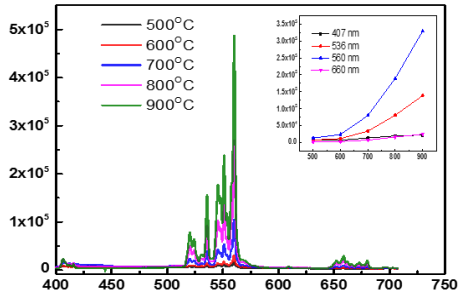
+ Tính chất quang của vật liệu:



(a)



(b)



(c)

Hình 5. Kết quả phổ phát quang của vật liệu Gd_2O_3:Er (Yb): (a) phụ thuộc nồng độ Er; (b) phụ thuộc vào nhiệt độ nung; (c) phát quang chuyển đổi ngược của tâm Er(Yb).

+ Vật liệu có cấu trúc tinh thể đơn pha, nhiệt độ chế tạo tối ưu tại 900 ^oC, Kết quả tính toán kích thước hạt từ phổ nhiễu xạ tia X và được xác định từ ảnh SEM cho giá trị trung bình khoảng 20 nm. Phổ phát quang đặc trưng bởi các dải phát xạ của ion Er^{3+}, cường độ các dải phát xạ lớn nhất tương ứng với mẫu được chế tạo tại 900 ^oC.
+ Quá trình truyền năng lượng của cặp Gd – Er được nghiên cứu qua hiện tượng phát quang chuyển đổi ngược ở các mẫu Gd_2O_3: 1%Er x%Yb (x=1,5,10) khi kích thích bằng bức xạ hồng ngoại có bước sóng 980 nm, điều này cho phép tăng hiệu suất phát quang và có thể khai thác ứng dụng ở lĩnh vực đánh dấu huỳnh quang trong y sinh.
+ Khi nồng độ ion Yb^{3+} tăng từ 1 đến 10 % mol, cường độ dải phát xạ chuyên dổi ngược ứng với các chuyển dời $^2H_{11/2}$-$^4I_{15/2}$ và$^4S_{3/2}$-$^4I_{15/2}$ của ion Er^{3+}giảm xuống trong khi cường độ các dải phát xạ với chuyển dời $^4F_{9/2}$-$^4I_{15/2}$ tăng đến giá trị lớn nhất khoảng 8 lần.

2. Đào tạo và hợp tác

- Đào tạo: 01 ThS đã hoàn thành luận văn tốt nghiệp năm 2018, học viên Phùng Thị Ánh Tuyết, cơ sở đào tạo Trường Đại học Sư phạm Hà Nội
- Hợp tác :
  + Phối hợp thực hiện đề tài KC05 với Viện Khoa học Kỹ thuật Hạt nhân : *Nghiên cứu chế tạo liều kế cá nhân bằng vật liệu OSL để đo bức xạ photon và nơtron*. Mã số : KC.05.04/16-20 năm 2016 – 2019.
  + Phối hợp thực hiện đề tài với Trường Đại học Sư phạm Đà Nẵng: *Nghiên cứu chế tạo vật liệu lân quang dài* 2016 – 2018.

C. Kế hoạch năm 2019

- Các đề tài/dự án/nhiệm vụ sẽ thực hiện năm 2019:
  + Đề tài cấp Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam mã hướng ưu tiên VAST03 2019 - 2020: *Nghiên cứu công nghệ chế tạo và khảo sát tính chất của gốm quang học trong suốt vùng hồng ngoại – MgF_2.*
- Công tác đào tạo:
  + Hướng dẫn 02 khóa luận tốt nghiệp Cao học Khoa Vật lý, Học Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam khóa 2017 - 2019:

  Danh sách học viên:

  1. Phạm Thị Quỳnh Giang

2. Phạm Thị Hoài Thương

D. Các công trình công bố:

[1]. Hoang Thi Khuyen, Nguyen Thanh Huong, Tran Thu Huong, Pham Thi Lien, Tran Kim Chi, Vu Thi Thai Ha, Do Thi Anh Thu, Ngo Thi Hong Le, Do Khanh Tung, Nguyen Duc Van, Le Quoc Minh, Dinh Xuan Quyen, *Synthesis of Multifuctional Fe_3O_4@TESPA/Eu(NTA)3 Luminescent-Magnetic Nanoparticle and Their properties*, IEEE Transactions on Magnetics. **54-6** (2018), 5400304.

[2]. Đoàn Tuấn Anh, Nguyễn Trọng Thành, *Investigation of optical properties on BaSnO3 materials*, Universal Journal of Physics and Application ISSN: 2331-6535, **11-6** (2017), 235 – 238.

[3]. Nguyen Quy Hai, Tran Kim Anh, Vu Thi Thai Ha, Pham Thi Minh Chau, Ho Van Tuyen, Nguyen Trong Thanh, Le Quocs Minh, *UV light induce thermoluminescence ofrare earth doped nanomaterials $Y_2O_3:Eu^{3+}$, $Gd_2O_3:Eu^{3+}$ and$Gd_2O_3:Er^{3+}$*, Comunication in Physics ISSN: 0886 – 3166, **28-1** (2018), 76 – 85.

PHÒNG VẬT LIỆU QUANG ĐIỆN TỬ

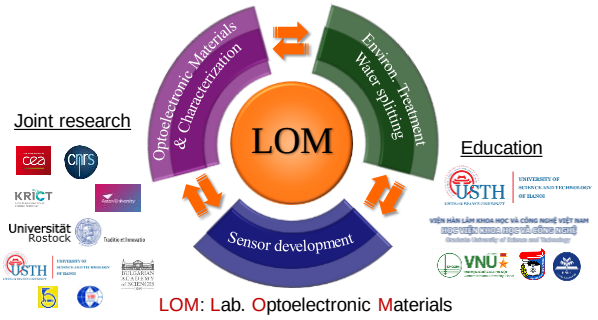
A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ

- Trưởng phòng: **PGS. TS. NCVC. Ứng Thị Diệu Thúy**
- Phòng có tổng số 11 cán bộ nghiên cứu (08 cán bộ biên chế và 03 cán bộ hợp đồng) gồm: 01 PGS.TS. NCVC, 01 KS, 05 TS, 03 ThS, 01 CN.
- 02 cán bộ biên chế đang công tác ở nước ngoài (Nhật Bản và Đức), và 01 cán bộ hợp đồng đang học cao học tại Hàn Quốc.

2. Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại

Các hoạt động nghiên cứu chính của Phòng VL quang điện tử được trình bày trên Hình 1. Cụ thể:



Hình 1. Hoạt động nghiên cứu chính của Phòng VLQĐT trong những năm gần đây.

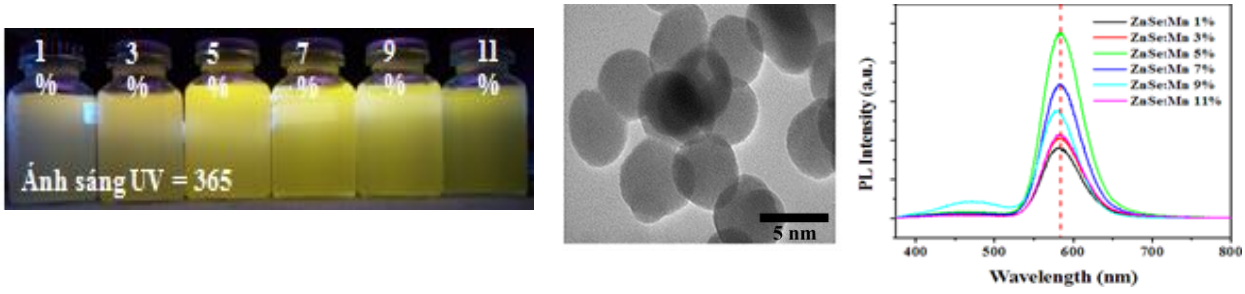
- Nghiên cứu chế tạo (i) các chấm lượng tử bán dẫn phát quang hiệu suất cao cấu trúc lượng tử loại I và II; (ii) vật liệu plasmonic trên cơ sở các hạt kim loại (Au, Ag) cấu trúc nanô định hướng ứng dụng trong đánh dấu huỳnh quang y-sinh/cảm biến sinh học; và (iii) các vật liệu quang xúc tác cấu trúc loại II trên cơ sở các vật liệu nền đồng và các kim loại chuyển tiếp định hướng ứng dụng trong xử lý ô nhiễm môi trường, chuyển hoá năng lượng, …
- Nghiên cứu các tính chất quang, quang điện tử và quang điện hóa của các vật liệu chế tạo được bằng các phương pháp phân tích quang phổ như phổ huỳnh quang dừng và huỳnh quang phân giải thời gian phụ thuộc nhiệt độ phục vụ cho các nghiên cứu liên quan đến sự chuyển dời của các hạt tải lỗ trống-điện tử trong các vật liệu bán dẫn kích thước nano mét (đề tài HTQT cấp Viện HL KHCNVN); phổ tán xạ Raman kết hợp sử dụng đế SERS phục vụ cho các nghiên cứu phân tích/phát hiện nhanh cấu trúc phân tử của các thuốc bảo vệ thực vật tồn dư trong nông phẩm (đề tài CTPT Vật lý đến năm 2020 cấp Viện HL KHCNVN).

B. Kết quả hoạt động năm 2018

1. Khoa học công nghệ

- *Hướng nghiên cứu vật lý cơ bản:*

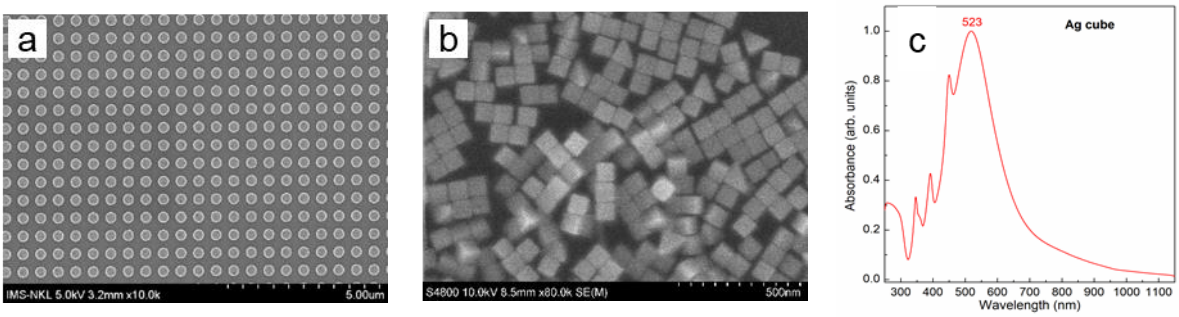
Đang triển khai thực hiện các nội dung nghiên cứu năm thứ hai của đề tài HTQT cấp Viện Hàn lâm KHCNVN với Bulgaria: Nghiên cứu chế tạo các tinh thể nano bán dẫn hợp chất của kẽm trong sợi polyme và khả năng ứng dụng của chúng, *PGS. TS. Ứng Thị Diệu Thúy chủ trì*. Đề tài thực hiện đúng tiến độ và đạt được một kết quả tiêu biểu (Hình 2) đã được chấp nhận đăng trên tạp chí *Hóa học xxx(2018).*



Hình 2. Chấm lượng tử ZnSe:Mn dưới ánh sáng đèn UV-365nm; ảnh TEM và phổ huỳnh quang của

của chấm lượng tử ZnSe:Mn với các nồng độ pha tạp Mn^{2+} khác nhau.

- *Hướng nghiên cứu về vật liệu quang xúc tác:*
  + Đã hoàn thành các nội dung nghiên cứu, đạt sản phẩm như đăng ký và đang hoàn thiện báo cáo để nghiệm thu đề tài cơ sở thường xuyên 2018: Nghiên cứu chế tạo và khả năng hấp phụ bề mặt của vật liệu nano cấu trúc spinen $CrFe_2O_4$ từ nguồn bùn thải đỏ để ứng dụng xử lí nước ô nhiễm kim loại nặng và chất màu hữu cơ, *TS. Đinh Xuân Lộc chủ trì.*
  + Đã hoàn thành các nội dung nghiên cứu, đạt sản phẩm như đăng ký và đang hoàn thiện báo cáo để nghiệm thu đề tài hỗ trợ cán bộ trẻ 2018: Khảo sát công nghệ tạo màng xúc tác nano TiO_2 bằng phương pháp phun phủ định hướng ứng dụng xử lí nước thải ô nhiễm hợp chất hữu cơ, *TS. Nguyễn Thu Loan chủ trì.*
- *Hướng nghiên cứu triển khai ứng dụng:*
  + Đang triển khai thực hiện các nội dung nghiên cứu năm thứ nhất của đề tài Chương trình Phát triển Vật lý đến năm 2020 cấp Viện Hàn lâm KHCNVN: Nghiên cứu chế tạo vật liệu cấu trúc nanô để phân tích dư lượng thuốc bảo vệ thực vật trong thực phẩm, *PGS. TS. Ứng Thị Diệu Thúy chủ trì*. Đề tài đã chế tạo được các đế SERS trên cơ sở hạt nanô Au, Ag có đỉnh cộng hưởng plasmon khác nhau phù hợp với laser kích thích của hệ Raman. Một số kết quả tiêu biểu được trình bày trên Hình 3.



Hình 3. Ảnh SEM của các đĩa nano Au (Au nanodisks) chế tạo bằng phương pháp vật lý (a), của Ag cube chế tạo bằng phương pháp hóa (b) và phổ hấp thụ của Ag cube (c).

  + Các cán bộ của Phòng VLQĐT là thành viên chính thực hiện Dự án Hợp tác với Phòng nghiên cứu toàn cầu của Hải quân Hoa Kỳ tài trợ: "Nghiên cứu chế tạo các tế bào quang điện hoá và các điện cực xúc tác của pin nhiên liệu định hướng ứng dụng điều chế và sử dụng nhiên liệu H_2", *GS. TS. Nguyễn Quang Liêm chủ trì.*
  + Hiện đang làm thủ tục xác nhận tài chính và năm 2019 sẽ triển khai nghiên cứu đề tài Viện trợ phi chính phủ do Viện Nghiên cứu Công nghệ hóa học Hàn Quốc tài trợ: Phát triển khung cơ kim (MOFs) cho lưu trữ khí định hướng ứng dụng trong cảm biến và/hoặc loại bỏ khí độc (Development of Metal-Organic Frameworks (MOFs) for Gas Storage: Toward Applications in Toxic Gas Removal and/or Sensing), *PGS. TS. Ứng Thị Diệu Thúy chủ trì.*

2. *Triển khai ứng dụng*

Khôi phục và duy trì hoạt động tốt các thiết bị thuộc phòng thí nghiệm trọng điểm (PTNTĐ).

3. *Đào tạo, hợp tác, và xuất bản*

- Đào tạo: các cán bộ Phòng Vật liệu Quang điện tử đã tích cực tham gia giảng dạy, đào tạo đại học và sau đại học (Thạc sĩ và Tiến sĩ) tại các cơ sở đào tạo như Viện Khoa học vật liệu; Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội (USTH); Học viện Khoa học và Công nghệ thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam; Trường Đại học Khoa học-Đại học Thái Nguyên; Trường Đại học Sư phạm Hà Nội. Cụ thể, hướng dẫn 02 NCS, 02 HVCH (trong đó, 01 luận văn Thạc sĩ đã bảo vệ thành công) và 01 luận văn tốt nghiệp.

- Hợp tác: Phòng Vật liệu Quang điện tử đã phát triển hợp tác nghiên cứu tốt và hiệu quả với một số tập thể khoa học mạnh ở Pháp (một số phòng thí nghiệm của CEA và CNRS), Nhật Bản (Đại học Osaka), Hàn Quốc (KRICT, KBSI, KAIST, KRISS), Đức (Đại học Rostock), Vương quốc Anh (Đại học Aston), Bulgaria (Viện Polyme); và ở Việt Nam (các phòng thí nghiệm ở Viện Khoa học vật liêu, Viện Vật lý, Viện Hoá học, Trường USTH thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên và Trường Đại học Công nghệ thuộc Đại học Quốc gia Hà Nội; Trường Đại học Thái Nguyên,…).

C. Kế hoạch năm 2019

- Tiếp tục thực hiện đề tài HTQT cấp Viện Hàn lâm KHCNVN với Bulgaria: Nghiên cứu chế tạo các tinh thể nano bán dẫn hợp chất của kẽm trong sợi polyme và khả năng ứng dụng của chúng.
- Tiếp tục thực hiện đề tài cấp Viện Hàn lâm KHCNVN thuộc Chương trình Phát triển Vật lý đến năm 2020: Nghiên cứu chế tạo vật liệu cấu trúc nanô để phân tích dư lượng thuốc bảo vệ thực vật trong thực phẩm.
- Triển khai đề tài Viện trợ phi chính phủ do Viện Nghiên cứu Công nghệ hóa học Hàn Quốc tài trợ: Phát triển khung cơ kim (MOFs) cho lưu trữ khí định hướng ứng dụng trong cảm biến và/hoặc loại bỏ khí độc.
- Triển khai đề tài NCCB (103.02-2018.28; NAFOSTED): Tổng hợp vật liệu quang xúc tác TiO_2 pha brookite và pha hỗn hợp định hướng ứng dụng xử lí nước thải công nghiệp ô nhiễm chất màu và nước thải y tế ô nhiễm dược phẩm.

D. Các công trình công bố:

Các công bố khoa học trên tạp chí Quốc tế và Quốc gia (SCI, ISSN hoặc ISBN)

- ***Các công bố trên tạp chí quốc tế ISI và Scopus:***

[1]. Ung Thi Dieu Thuy, Irena Borisova, Olya Stoilova, Iliya Rashkov, Nguyen Quang Liem, "Electrospun CuS/ZnS–PAN Hybrids as Efficient Visible-Light Photocatalysts", *Catalysis Letters* **148** (2018) 2756–2764. (**IF: 2.911**).

[2]. Quyen T. Nguyen, Phuc D. Nguyen, Duc N. Nguyen, Quang Duc Truong, Tran Thi Kim Chi, Thuy Thi Dieu Ung, Itaru Honma, Nguyen Quang Liem, and Phong D. Tran, "Novel Amorphous Molybdenum Selenide as an Efficient Catalyst for Hydrogen Evolution Reaction", *ACS Appl. Mater. Interfaces* **10** (2018) 8659-8665. (**IF: 8.097**).

[3]. Linh N. Nguyen, Ung Thi Dieu Thuy, Quang Duc Truong, Itaru Honma, Quang Liem Nguyen, and Phong D. Tran, "Electrodeposited Amorphous Tungsten-doped Cobalt Oxide as an Efficient Catalyst for the Oxygen Evolution Reaction", *Chem. Asian J.* **13** (2018) 1530–1534. (**IF: 3.692**).

[4]. Hoang V. Le, Phong D. Tran, Huy V. Mai, Thuy T.D. Ung, Liem Q. Nguyen, "Gold protective layer decoration and pn homojunction creation as novel strategies to improve photocatalytic activity and stability of the H2-evolving copper (I) oxide photocathode", *International Journal of Hydrogen Energy* **43** (2018) 21209-21218. (**IF: 4.229**).

[5]. Tran Thi Thuong Huyen, Tran Thi Kim Chi, Nguyen Duc Dung, Hendrik Kosslick and Nguyen Quang Liem, "Enhanced Photocatalytic Activity of {110}-Faceted TiO2 Rutile Nanorods in the Photodegradation of Hazardous Pharmaceuticals", *Nanomaterials* **8** (2018) 276. (**IF: 3.504**).

[6]. Fu Feng, Loan Thu Nguyen, Michel Nasilowski, Brice Nadal, Benoît Dubertret, Laurent Coolen, Agnès Maître, "Consequence of shape elongation on emission asymmetry for colloidal CdSe/CdS nanoplatelets", *Nanoresearch* **7** (2018) 3593–3602. (**IF: 7.994**).

[7]. Fu Feng, Loan Thu Nguyen, Michel Nasilowski, Brice Nadal, Benoît Dubertret, Laurent Coolen, Agnès Maître, "Probing the Fluorescence Dipoles of Single Cubic CdSe/CdS Nanoplatelets with Vertical or Horizontal Orientations", *ACS Photonics* **5** (2018) 1994-1999. (**IF: 6.88**).

[8]. Le Minh Tung, Pham Thi Lan Huong, Vu Ngoc Phan, Le Thanh Huy, Le Khanh Vinh, Huynh Thanh Tuan, Man Hoai Nam, and Anh-Tuan Le, "Superparamagnetic Iron Oxide@Carbon Core–Shell Nanoparticles as Advanced Adsorbent for Efficient Removal of As(V) Ions From Wastewater", IEEE Transactions on Magnetic 54 (2018) 1-6. (**IF: 1.467**).

[9]. Hoang V Le, Thi Ly Le, Ung Thi Dieu Thuy and Phong D Tran, "Current perspectives in engineering of viable hybrid photocathodes for solar hydrogen generation", *Adv. Nat. Sci.: Nanosci. Nanotechnol* **9** (2018) 23001 (13 pp). (Scopus)

[10]. Phuc D. Nguyen, Tuan M. Duong, Phong D. Tran, "Current progress and challenges in engineering viable artificial leaf for solar water splitting", *Journal of Science: Advanced Materials and Devices* **2** (2017) 399-417. (Scopus)

- ***Các công bố trên tạp chí quốc gia:***

[11]. N. T. T. Bao, D. V. Trung, N. T. Binh, V. T. Bich, U. T.D. Thuy, D. T.Phuong, "Diffusion of fluorescent molecules and quantum dot nanoparticles in viscous solvents investigated by fluorescence correlation spectroscopy", *Vietnam Journal of Chemistry* **56** (4) 488-492 (2018).

- ***Các công bố trên Kỷ yếu Hội nghị Quốc tế và Quốc gia:***

[12]. Ứng Thị Diệu Thuý, Trần Đình Phong, Trần Thị Thương Huyền, Nguyễn Thu Loan, Nguyễn Nhật Linh, Nguyễn Thị Quyên, Nguyễn Thị Hiệp, Lê Văn Hoàng, Trần Thị Kim Chi, Trần Thị Thu Hương, Nguyễn Đình Phúc, Nguyễn Quang Liêm "Nghiên cứu vật liệu quang xúc tác cấu trúc nanô định hướng ứng dụng trong xử lí môi trường ô nhiễm và chuyển đổi năng lượng", *Hội nghị Khoa học kỷ niệm 25 năm Viện Khoa học vật liệu – Hà Nội, ngày 11/6/2018*.

PHÒNG VẬT LIỆU VÀ ỨNG DỤNG QUANG SỢI

A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ

- Trưởng phòng: **PGS. TS. NCVC. Ngô Quang Minh**
- Phòng Vật liệu và Ứng dụng Quang sợi có 18 cán bộ nghiên cứu, trong đó có 13 biên chế, 3 cộng tác viên khoa học, 2 HĐ, 1 GS.VS., 4 PGS.TS., 5 TS., 8 ThS (cán bộ công tác ở nước ngoài chiếm tỷ lệ 22%), danh sách như sau:

STT	Họ và tên	STT	Họ và tên
1	GS.VS. Nguyễn Văn Hiệu (HĐ)	10	ThS. Phạm Thanh Bình
2	PGS.TS. Phạm Văn Hội	11	ThS. Trần Thị Châm
3	PGS.TS. Phạm Thu Nga (CTV)	12	ThS. Nguyễn Hải Yến
4	PGS.TS. Bùi Huy	13	ThS. NCS. Hoàng Thu Trang
5	PGS.TS. Ngô Quang Minh	14	ThS. Phạm Văn Đại (CTV)
6	TS. Vũ Đức Chính	15	TS. Lê Thị Hà Linh (NN)
7	TS. Hoàng Thị Hồng Cẩm (CTV)	16	TS. Đinh Hùng Cường (NN, HĐ)
8	TS. Nguyễn Thúy Vân	17	ThS. NCS. Nguyễn Thế Anh (NN)
9	ThS. NCS. Phạm Nam Thắng	18	ThS. NCS. Phạm Thanh Sơn (NN)
(* NN: Công tác ở nước ngoài; HĐ: Hợp đồng; CTV: Cộng tác viên khoa học; NCS: Nghiên cứu sinh)			

2. *Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại*

Nghiên cứu cơ bản và định hướng ứng dụng tập trung chủ yếu vào "*Vật liệu và linh kiện quang tử cấu trúc micro và nano*," từ tính toán lý thuyết, mô phỏng đến thực nghiệm, với một số nội dung chính như sau:

- Nghiên cứu và chế tạo cấu trúc linh kiện quang tử micro/nano cả tích cực và thụ động nhằm ứng dụng cho thông tin quang, cảm biến, chuyển hóa năng lượng (quang-điện-hóa) và xử lý môi trường…
- Chế tạo và ứng dụng laser trong việc thu và xử lý tín hiệu quang-điện ứng dụng trong các thiết bị y tế trị liệu, trong viễn thông và thông tin quang học…
- Nghiên cứu và chế tạo vật liệu chấm lượng tử dạng hợp kim, vật liệu nano kim loại quý (vàng, bạc,…) tạo hiệu ứng cộng hưởng plasmon định xứ bề mặt nhằm mục đích ứng dụng trong cảm biến sinh học và linh kiện quang tử nano, vật liệu tổ hợp carbon - hợp kim vàng bạc định hướng ứng dụng trong quang xúc tác, …

B. Kết quả hoạt động năm 2018

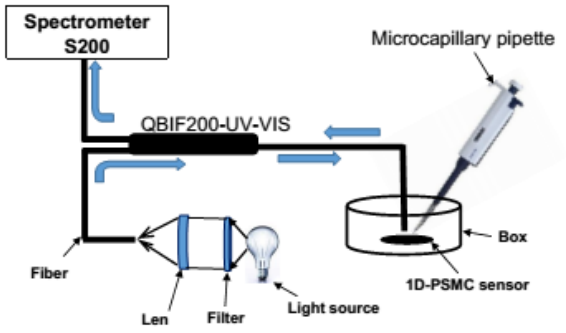
1. Các đề tài nghiên cứu khoa học và công nghệ

- Chế tạo, nghiên cứu các tính chất hóa lí của vật liệu tổ hợp carbon - hợp kim vàng-bạc kích thước nano mét, định hướng ứng dụng trong quang xúc tác và xúc tác, mã số: 103.03-2016.42 (Nafosted, Vật lý). Chủ nhiệm: TS. Vũ Đức Chính.

- Chế tạo và nghiên cứu các tính chất quang học của vật liệu tổ hợp graphene - hạt vàng kích thước nano, tăng cường hoạt tính quang xúc tác của TiO_2 (Chương trình Vật lý tiên tiến đến năm 2020, VAST). Chủ nhiệm: TS. Vũ Đức Chính.
- Linh kiện quang tử SOI trên cơ sở kết hợp buồng cộng hưởng và kênh dẫn sóng dạng khe hẹp trong tinh thể quang tử 2D ứng dụng cho cảm biến chất lỏng độ nhạy cao, mã số: 103.03-2017.335 (Nafosted, Vật lý). Chủ nhiệm: TS. Hoàng Thị Hồng Cẩm.
- Hệ tương tác giữa hốc cộng hưởng tinh thế quang tử có khe hẹp với dẫn sóng quang tử ứng dụng cho tích hợp lai, mã số QTFR01.02/18-19. Chủ nhiệm: TS. Hoàng Thị Hồng Cẩm.
- Nghiên cứu ảnh hưởng của tham số cấu trúc lên đặc tính và hiệu năng làm việc của linh kiện quang tử cấu trúc mirco và nano, mã số: 103.03-2017.02 (Nafosted, Vật lý). Chủ nhiệm: PGS.TS. Ngô Quang Minh.
- Phát triển linh kiện quang tử ứng dụng trong cảm biến trên cơ sở cấu trúc buồng vi cộng hưởng dạng cầu liên kết với tinh thể quang tử dẫn sóng 2D và hiệu ứng plasmonic bề mặt, mã số: VAST03.05/18-19 (Đề tài KH-CN 7 hướng ưu tiên, VAST). Chủ nhiệm: PGS.TS. Ngô Quang Minh.
- Nghiên cứu phát triển đầu dò micro quang sợi và đế có hiệu ứng tán xạ Raman tăng cường bề mặt (SERs) từ cách sắp xếp có trật tự của các nano Au ứng dụng để phát hiện các chất Chlorpyrifos, Dimethoate và Permethrin. (Chương trình Vật lý tiên tiến đến năm 2020, VAST). Chủ nhiệm: ThS. Phạm Thanh Bình.
- Nhiệm vụ thuộc chương trình hỗ trợ nghiên cứu viên cao cấp, "Nghiên cứu cảm biến quang tử trên cơ sở sợi quang có phủ lớp chức năng để nâng cao độ chọn lọc đo các chất sinh-hóa trong môi trường lỏng". Mã số: NCVCC04.03/18-18. Chủ nhiệm: PGS.TS. Phạm Văn Hội.
- Hệ tương tác giữa hốc cộng hưởng tinh thế quang tử có khe hẹp với dẫn sóng tinh thể quang tử SOI định hướng ứng dụng cho cảm biến chất lỏng. Mã số: HTCBT09.18. Chủ nhiệm: TS. Hoàng Thị Hồng Cẩm.
- Nghiên cứu, chế tạo các hạt vi cầu định hướng kết hợp với cấu trúc tinh thể quang tử dẫn sóng. Mã số: CSTX08.18. Chủ nhiệm: ThS. Hoàng Thu Trang.
- Nghiên cứu tinh thể quang tử hai chiều trên nền vật liệu silic và ứng dụng của nó. Mã số: HTCBT09.18. Chủ nhiệm: ThS. Hoàng Thu Trang.

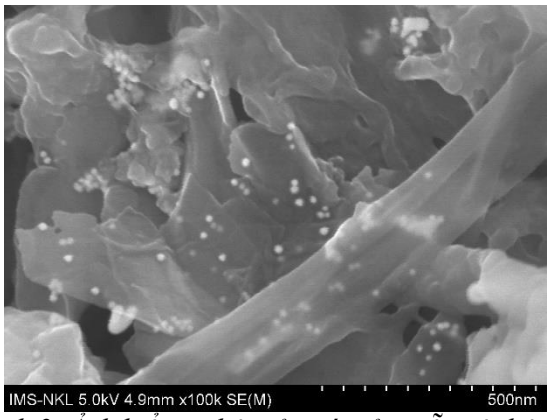
2. Một số kết quả khoa học

- Nghiên cứu chế tạo chấm lượng tử graphene (GQDs) từ pyrene bằng phương pháp hóa học. Đo đạc nghiên cứu cấu trúc, tính chất quang của chấm lượng tử graphene.
- Các kết quả nghiên cứu tác động của dung dịch thuốc trừ sâu với các nồng độ khác nhau lên độ dịch chuyển bước sóng cộng hưởng của cảm biến quang tử.

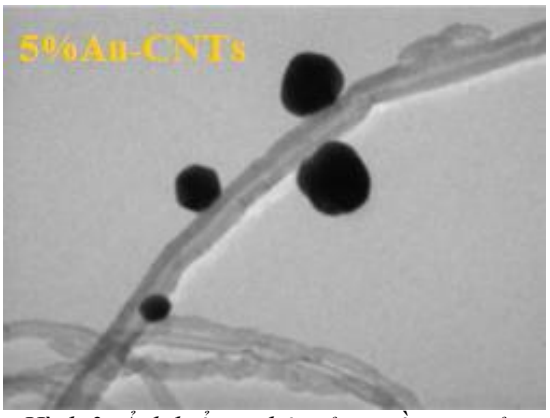


Hình 1. Mô hình cảm biến quang để xác định nồng độ thuốc trừ sâu trong dung dịch.

- Chế tạo vật liệu tổ hợp carbon-vàng kích thước nanomét, thu được các số liệu về hoạt tính quang xúc tác của TiO_2, TiO_2-SiO_2 và hiệu ứng tăng cường quang xúc tác của lượng nhỏ tổ hợp nano carbon-vàng lên các nền TiO_2.



Hình 2. Ảnh hiển vi điện tử quét của mẫu vật liệu tổ hợp graphen-vàng.



Hình 3. Ảnh hiển vi điện tử truyền qua của mẫu vật liệu tổ hợp ống nano carbon-vàng.

3. Đào tạo và hợp tác

- Đào tạo: 1 NCS, 2 ThS và 5 CN đã bảo vệ thành công luận án tiến sỹ, luận văn cao học và đồ án tốt nghiệp đại học.
- Hợp tác:
  + Trong nước: Đại học Sư phạm (ĐH Thái Nguyên), Đại học Công nghệ (ĐH QG HN)…
  + Ngoài nước: Đại học Quốc gia Tsing Hua (Đài Loan); Đại học Paris-Sud (Đại học Paris-Saclay), Đại học Paris-VI (CH Pháp); Đại học Ajou (Hàn Quốc); Đại học Parma, Đại học Genoa, Đại học Roma Sapienza (CH Italia); Đại học Binghamton-New York, Viện Công nghệ New Jersey (Hoa Kỳ); Đại học Bristol (Vương Quốc Anh); Đại học RMIT (Úc); Viện Công nghệ Sant Longowal, Punjab (Ấn Độ);….

C. Kế hoạch năm 2019

- Đề tài nghiên cứu cơ bản NAFOSTED:
  + Chế tạo, nghiên cứu các tính chất hóa lí của vật liệu tổ hợp carbon - hợp kim vàng-bạc kích thước nano mét, định hướng ứng dụng trong quang xúc tác và xúc tác, mã số: 103.03-2016.42. Chủ nhiệm: TS. Vũ Đức Chính.
  + Nghiên cứu ảnh hưởng của các tham số cấu trúc lên đặc trưng và hiệu năng làm việc của linh kiện quang tử cấu trúc micro và nano, mã số 103.03-2017.02. Chủ nhiệm: PGS.TS. Ngô Quang Minh.
  + Linh kiện quang tử SOI trên cơ sở kết hợp buồng cộng hưởng và kênh dẫn sóng dạng khe hẹp trong tinh thể quang tử 2D ứng dụng cho cảm biến chất lỏng độ nhạy cao, mã số 103.03-2017.02. Chủ nhiệm: TS. Hoàng Thị Hồng Cẩm.
- Đề tài thuộc VAST:
  + Phát triển linh kiện quang tử ứng dụng cho cảm biến trên cơ sở cấu trúc buồng vi cộng hưởng dạng cầu liên kết với tinh thể quang tử dẫn sóng 2D và hiệu ứng plasmonic bề mặt, mã số VAST03.05/18-19. Chủ nhiệm: PGS.TS. Ngô Quang Minh.
  + Nghiên cứu phát triển đầu dò micro quang sợi và đế có hiệu ứng tán xạ Raman tăng cường bề mặt (SERs) từ cách sắp xếp có trật tự của các nano Au ứng dụng để phát hiện các chất Chlorpyrifos, Dimethoate và Permethrin. Chủ nhiệm: ThS. Phạm Thanh Bình.

+ Thiết kế và chế tạo thiết bị cảm biến quang tử sử dụng sợi quang ứng dụng trong lĩnh vực nông nghiệp công nghệ cao, mã số: UDPTCN02/19-21. Chủ nhiệm: TS. Nguyễn Thúy Vân.
+ Hệ tương tác giữa hốc cộng hưởng tinh thế quang tử có khe hẹp với dẫn sóng quang tử ứng dụng cho tích hợp lai, mã số QTFR01.02/18-19. Chủ nhiệm: TS. Hoàng Thị Hồng Cẩm.

D. Các công trình công bố (chọn lọc)

[1]. H. Bui, V.H. Pham, V.D. Pham, T.B. Pham, T.H.C. Hoang, T.C. Do, T.V. Nguyen. *Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures*. **13** (2018) 1. SCI (ISSN: 1234-5678)

[2]. H. Bui, T.B. Pham, V.A. Nguyen, V.D. Pham, T.C. Do, T.V. Nguyen, T.H.C. Hoang, H. T. Le, V.H. Pham. *Measurement Science and Technology* **29** (2018) 5. SCI (ISSN: 0957-0233)

[3]. V.D. Chinh, A. Broggi, L.D. Palma, M. Scarsella, G. Speranza, G. Vilardi, P.N. Thang. *Journal of Electronic Materials*. **47** (2018) 4. SCI (ISSN: 0361-5235)

[4]. H. Bui, V.H. Pham, V.D. Pham, T.H.C. Hoang, T.B. Pham, T.C. Do, Q.M. Ngo, T.V. Nguyen. *Environmental Technology* (2018) 1. SCI (ISSN: 0959-3330)

[5]. Q.M. Ngo, Y.-L.D. Ho, J.R. Pugh, A. Sarua, M.J. Cryan. *Current Applied Physics*. **18** (2018). SCI (ISSN: 1567-1739)

[6]. T.T. Hoang, Q.M. Ngo, D.L. Vu, K.Q. Le, T.K. Nguyen, H.P.T. Nguyen. *Journal of Nanophotonics* **12** (2018) 1. SCI (ISSN: 1934-2608)

[7]. T.T. Hoang, Q.M. Ngo, D.L. Vu, H.P.T. Nguyen, *Scientific Reports* **8** (2018) 16404. SCI (ISSN: 2045-2322)

[8]. V.A. Nguyen, Q. M. Ngo, K. Q. Le, *IEEE Photonics Journal*. **10** (2018) 1. SCI (ISSN: 1943-0655)

[9]. K.Q. Le, S.K. Ho, N.T.H. Tran, Q.M. Ngo, H.P.T. Nguyen. *Journal of Physics D: Applied Physics* **52**(4) (2019) 045106. SCI (ISSN: 0022-3727)

[10]. H.T. Le, T.B. Pham, V. H. Pham. *International Journal of Science and Research.* **7** (2018) 7.

[11]. P.V. Hoi, N. T. Van, P. V. Dai, B. Huy, L.H. Thang, N.V. An, P.T. Binh. *Communications in Physics* **28** (2018) 2.

[12]. Q.M. Ngo, *Communications in Physics.* **28** (2018) 2.

[13]. H.T. Trang, N.Q. Minh. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam* **60** (2018) 5.

E. Độc quyền sáng chế

[1]. P.T. Bình, P.V. Hội, B. Huy, P.T. Hà, N.V. Thịnh, L.H. Thắng, N.V. Ân, N.Q. Minh, P.V. Đại, "*Thiết bị và phương pháp đo chiết suất của chất lỏng bằng đầu dò của cách tử Bragg trong sợi quang được ăn mòn (e-FBG) tích hợp trong cấu hình laze cộng hưởng vòng,*" Cơ quan cấp: Cục sở hữu trí tuệ, 6/11/2018. Số bằng 20134.

[2]. P.V. Hội, P.V. Đại, B. Huy, P.T. Bình, N.T. Vân, N.Q. Minh, "*Ống dò sóng thủy âm bằng quang sợi và laze bán dẫn có độ nhạy cao và chịu áp lực thủy tĩnh lớn*," Cơ quan cấp: Cục sở hữu trí tuệ, 6/11/2018. Số bằng 17177.

PHÒNG HIỂN VI ĐIỆN TỬ

A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ

- Trưởng phòng: **TS. NCVC. Trần Thị Kim Chi**
- Số lượng các thành viên của Phòng: 05 cán bộ nghiên cứu (04 cán bộ biên chế, 01 cán bộ hợp đồng) gồm: 01 TS, 02 NCS, 01 ThS, 01 HVCH.

2. Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại

- *Lĩnh vực nghiên cứu 1:* Thực hiện các nghiên cứu về tính chất của vật liệu kích thước micro và nano mét sử dụng các kỹ thuật hiển vi điện tử và vi phân tích; phục vụ các nghiên cứu hợp tác với các đối tác khác trong và ngoài Viện.
- *Lĩnh vực nghiên cứu 2:* Nghiên cứu các quá trình quang/từ - điện tử xảy ra trong vật liệu, cụ thể:
  + Nghiên cứu khả năng xử lý ô nhiễm môi trường bằng phương pháp quang xúc tác được tăng cường bằng hiệu ứng plasmonics dựa trên điện cực ZnO.
  + Nghiên cứu chế tạo tinh thể nano ZnSe chất lượng cao, phát quang tốt, tìm hiểu bản chất huỳnh quang liên quan tới động học hệ hạt tải sinh ra do kích thích quang dưới tác động của các tham số nhiệt động như nhiệt độ, trường điện từ và thời gian.
  + Nghiên cứu tính chất của hệ hạt nano từ cấu trúc lõi/vỏ trên nền Fe, Co.
  + Nghiên cứu chế tạo pin mặt trời dựa trên vật liệu nhóm III/V

B. Kết quả hoạt động năm 2018

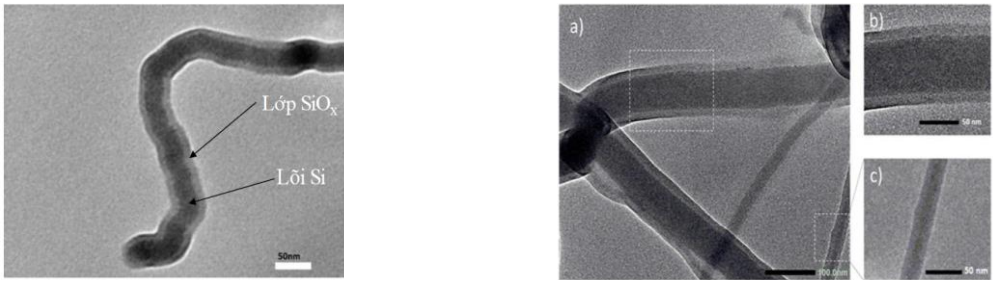
1. Khoa học công nghệ

- Hướng nghiên cứu 1:

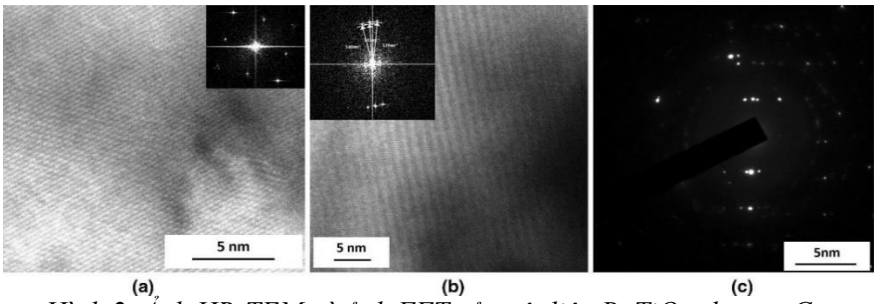
Đã sử dụng các kỹ thuật hiển vi điện tử ghi ảnh và nghiên cứu tính chất của vật liệu kích thước micro và nano mét với các đối tác khác trong và ngoài Viện (các trường Đại học miền Nam: ĐH Bách Khoa, ĐH Khoa học Tự Nhiên Tp Hồ Chí Minh…; các trường Đại học miền Trung: ĐH Huế, ĐH Quy Nhơn, ĐH Đà Nẵng…; các trường Đại học miền Bắc: ĐH KHTN, ĐH Sư Phạm HN, ĐH Khoa học Công nghệ Hà Nội (USTH)…; các Viện: dầu khí, môi trường, hóa học, vật lý…). Năm 2018, Trường ĐH Việt Nhật lựa chọn hệ HR-TEM thuộc Phòng Hiển vi điện tử để các GS Nhật dạy và hướng dẫn SV thực hiện các phép đo.

Dưới đây là tóm tắt một số kết quả đã ghi nhận được trên một số loại vật liệu khác nhau.

+ *Nghiên cứu vi hình thái cấu trúc*



Hình 1. Ảnh HR-TEM của dây Si.

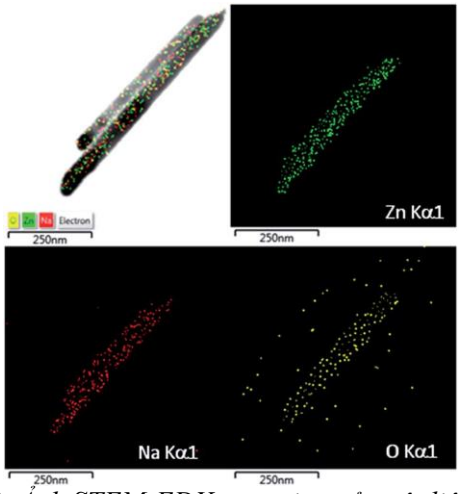


Hình 2. Ảnh HR-TEM và ảnh FFT của vật liệu $BaTiO_3$ pha tạp Ca.

Hình ảnh HR-TEM của đơn dây Si cho thấy một cấu trúc gồm lõi Si bao bọc bởi lớp SiOx vô định hình. Sử dụng kỹ thuật phân tích hiển vi điện tử truyền qua phân giải cao (hình 2) nghiên cứu ảnh hưởng của sự pha tạp Ca tới thời gian phục hồi điện môi và tính chất áp điện cũng như mối liên hệ giữa chúng.

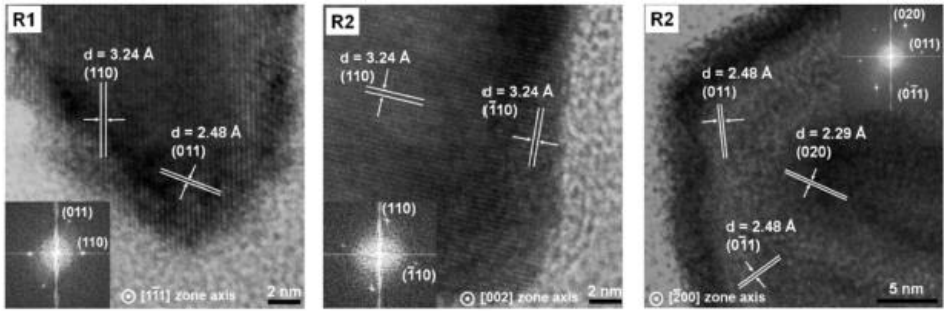
+ *Xác định thành phần nguyên tố (EDX) kết hợp quét truyền qua (STEM)*

Sử dụng phép đo STEM-EDX (hình 3) nhóm tác giả đã phát hiện ra rằng chính sự có mặt của nguyên tố Na trong ZnO đã làm tăng hoạt tính quang xúc tác của vật liệu.



Hình 3. Ảnh STEM-EDX, mapping của vật liệu ZnO.

+ *Xác định mặt định hướng của vật liệu*

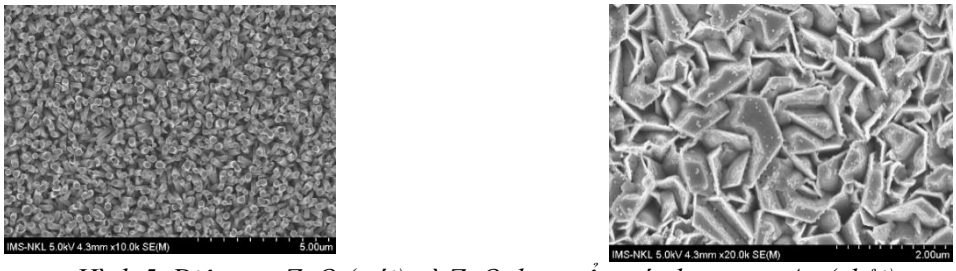


Hình 4. Ảnh HR-TEM của TiO_2 pha rutile.

Hình 4 là ảnh Hr-TEM xác định được các mặt định hướng của TiO_2 pha rutile

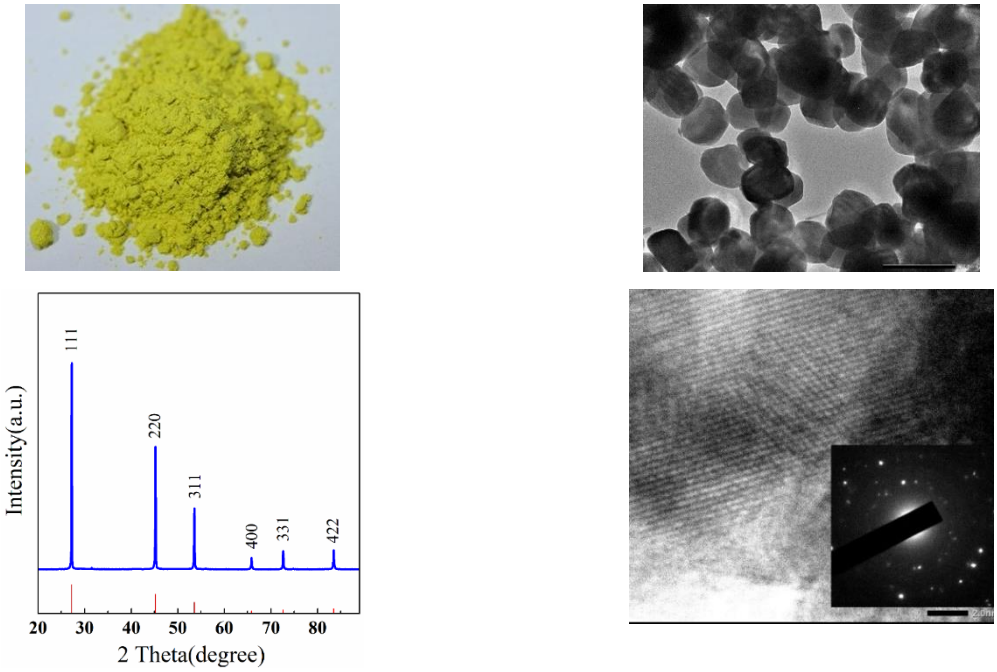
- Hướng nghiên cứu 2:

+ Đã chế tạo được điện cực ZnO và điện cực ZnO có tẩm Au làm tăng hiệu ứng quang xúc dựa trên hiệu ứng plasmonics.

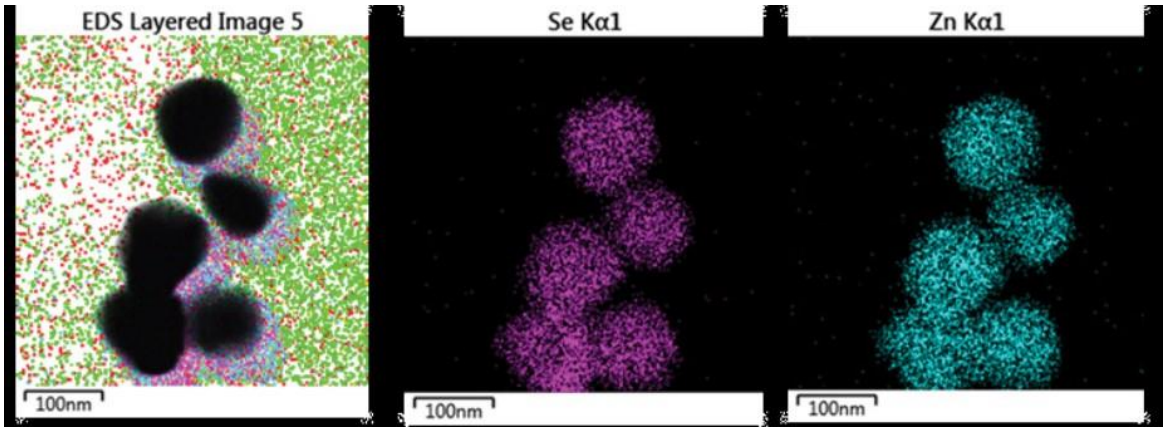


Hình 5. Điện cực ZnO (trái) và ZnO được tẩm các hạt nano Au (phải).

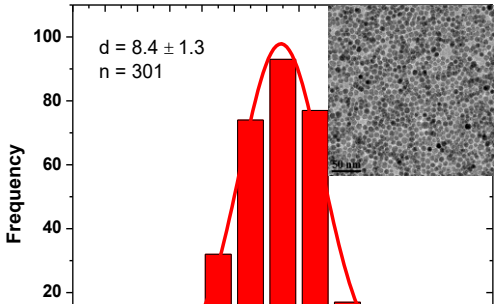
+ Chế tạo thành công tinh thể nano ZnSe bằng phương pháp thủy nhiệt, các thông số thực nghiệm đã được tối ưu hóa. Vật liệu chế tạo được khối lượng lớn gram/mẻ, có cấu trúc tinh thể tốt, phát quang hiệu suất cao trong vùng ánh sáng xanh da trời, có triển vọng ứng dụng trong chiếu sáng rắn và lớp phát quang trong QLED (Đề tài Nafosted 2018-2012 và đề tài HTQT 2017-2019 của TS. Trần Thị Kim Chi).

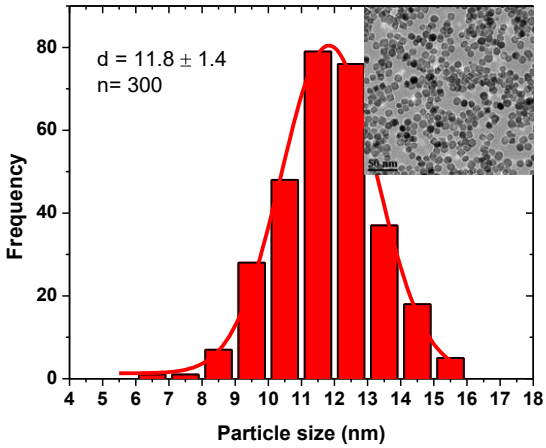


Hình 6. Mẫu bột ZnSe chế tạo được (a), khá đồng đều (b) có cấu trúc tinh thể tốt (c,d).



Hình 7. STEM –EDX mapping của mẫu ZnSe.





Hình 8. Ảnh TEM và đồ thị phân bố kích thước hạt mẫu $CoFe_2O_4$ lõi (d ~ 8.4 nm) (hình bên trái) và mẫu CoFe2O4@Fe3O4 cấu trúc lõi/vỏ (d ~11.8 nm) (hình bên phải).

+ Đã chế tạo thành công hạt nano từ $CoFe_2O_4$@Fe_3O_4 cấu trúc lõi/vỏ, kích thước hạt ở thang nano mét: kích thước hạt lõi khoảng 8,4 nm; sau khi bọc với lớp vỏ Fe_3O_4 kích thước hạt tăng lên cỡ 11,8 nm. Kết quả nhiễu xạ tia X cho thấy sản phẩm là đơn pha ferrit.

2. Đào tạo và hợp tác

- Đào tạo: 01 ThS, 02 CN;
- Hợp tác:
  + Các cơ sở hợp tác khoa học và công nghệ trong nước: ĐH Khoa học tự nhiên, ĐH SP Hà Nội, Viện ITIMS, Viện AIST, ĐH Thái Nguyên…
  + Các cơ sở hợp tác khoa học và công nghệ nước ngoài: KAIST, KIST (Hàn Quốc), CNRS (Pháp)…

C. Kế hoạch năm 2019

- Các đề tài/dự án/nhiệm vụ sẽ thực hiện năm 2019
  + Đề tài Nafosted:"*Nghiên cứu các quá trình quang-điện tử trong vật liệu ZnSe cấu trúc nano*".
  + Nhiệm vụ Hợp tác quốc tế: "*Nghiên cứu chế tạo diode phát quang hiệu suất cao sử dụng chấm lượng tử bán dẫn*"
- Công tác đào tạo: 02 HVCH, 02 SV

D. Các công trình công bố:

- ***Tạp chí quốc tế***

[1]. P.T. Phong, L.T.T. Ngan, L.V. Bau, N.M. An, **L.T.H. Phong,** N.V. Dang, and In-Ja Lee, , *Metall and Mat Trans A* **49** (2018) 385.

[2]. Pham Hoai Linh, Nguyen Thi Ngoc Anh, Pham Hong Nam, **Ta Ngoc Bach**, Vu Dinh Lam, and Do Hung Manh, *IEEE transactions on magnetics* **54(6)** (2018**)** 5400204.

[3]. Quyen T. Nguyen, Phuc D. Nguyen, Duc N. Nguyen, Quang Duc Truong, **Tran Thi Kim Chi**, Thuy Thi Dieu Ung, Itaru Honma, Nguyen Quang Liem, and Phong D. Tran, *ACS Appl. Mater. Interfaces* **10** (2018) 8659.

[4]. Tran Thi Thuong Huyen, Tran Thi Kim Chi, Nguyen Duc Dung, Hendrik Kosslick and Nguyen Quang Liem, *Nanomaterials* **8** (2018) 276.

[5]. Hoang Thi Khuyen, Nguyen Thanh Huong, Tran Thu Huong, Pham Thi Lien, **Tran Kim Chi,** Vu Thi Thai Ha, Do Thi Anh Thu, Ngo Thi Hong Le, Do Khanh Tung, Nguyen Duc Van, Le Quoc Minh, and Dinh Xuan Quyen, *IEE Transaction on Magnetic* **56(6)** (2018) 5400304.

[6]. **Bui Thi Thu Hien**, Nguyen Thu Loan Pham Thi Thuy, Tran Thi Kim Chi, *Research & Reviews: Journal of Material Sciences.* **6(4)** (2018) 218.

- ***Tạp chí trong nước***

[7]. Đỗ Khánh Tùng, **Tạ Ngọc Bách**, Vũ Duy Thịnh, Đỗ Hùng Mạnh, Vũ Đình Lãm, Ngô Thị Hồng Lê, *Tạp chí Khoa học, Trường ĐH Sư phạm Hà Nội 2* **52** (12/2017) 20.

- ***Các công bố trên Kỷ yếu Hội nghị Quốc tế và Quốc gia***

[8]. Lê Thị Hồng Phong, Bùi Thị Thu Hiền, Tạ Ngọc Bách, Nguyễn Thị Thúy, Trần Thị Kim Chi, "Ứng dụng của hiển vi điện tử truyền qua phân giải cao (HR-TEM) trong nghiên cứu vật liệu", *Hội nghị Khoa học kỷ niệm 25 năm Viện Khoa học vật liệu, Hà Nội ngày 11/6/2018.*

[9]. Ứng Thị Diệu Thuý, Trần Đình Phong, Trần Thị Thương Huyền, Nguyễn Thu Loan, Nguyễn Nhật Linh, Nguyễn Thị Quyên, Nguyễn Thị Hiệp, Lê Văn Hoàng, **Trần Thị Kim Chi**, Trần Thị Thu Hương, Nguyễn Đình Phúc, Nguyễn Quang Liêm "Nghiên cứu vật liệu quang xúc tác cấu trúc nanô định hướng ứng dụng trong xử lí môi trường ô nhiễm và chuyển đổi năng lượng, *Hội nghị Khoa học kỷ niệm 25 năm Viện Khoa học vật liệu, Hà Nội ngày 11/6/2018.*

PHÒNG CÔNG NGHỆ PLASMA

A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ

- Phụ trách phòng: **GS. TS. NCVCC. Nguyễn Quang Liêm**
- Số lượng các thành viên của Phòng: gồm 06 cán bộ trong đó có 03 biên chế, 03 hợp đồng,bao gồm 01 GS, 02 TS, 01 NCVCC, 01 NCVC.

2. Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại

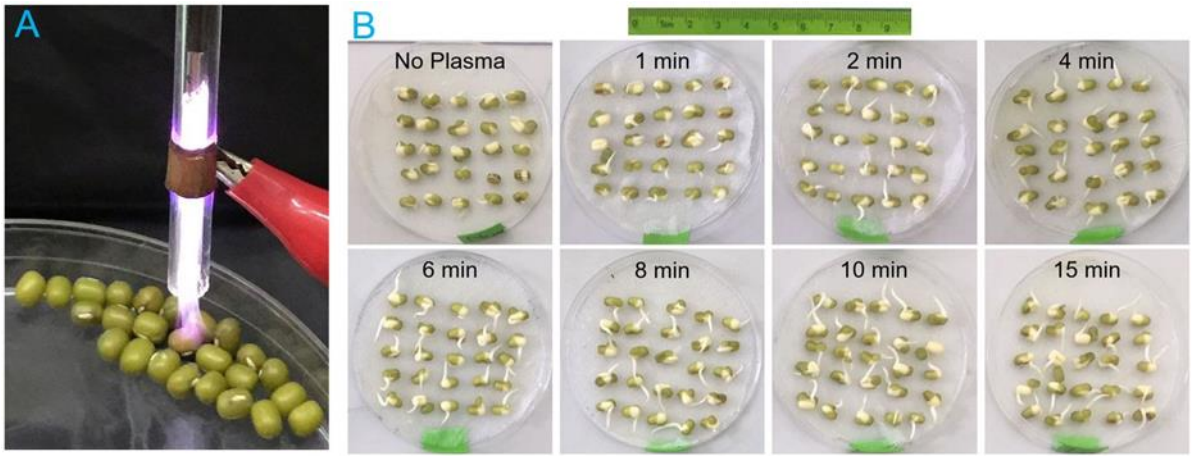
Phòng nghiên cứu Công nghệ Plasma được thành lập vào tháng 10/2017 với định hướng nghiên cứu theo các hướng chính sau:

- Nghiên cứu cơ bản các quá trình vật lý, hóa-lý xảy ra khi plasma tương tác với vật liệu;
- Nghiên cứu công nghệ plasma định hướng ứng dụng trong chế tạo và xử lý vật liệu, trong sản xuất nông nghiệp, y tế và chăm sóc sức khỏe, bảo vệ môi trường;
- Phát triển các hợp tác quốc tế và đào tạo nhân lực cho ngành khoa học công nghệ plasma.

B. Kết quả hoạt động năm 2018

1. Khoa học công nghệ

- *Nghiên cứu chế tạo nguồn phát plasma lạnh:*
  + Đã xây dựng được quy trình chế tạo bộ phát cao áp (2kV) tần số cao (30 KHz) ứng dụng làm nguồn phát plasma jet. Bộ phát cao áp sau khi chế tạo đã được đánh giá khả năng hoạt động, độ ổn định bằng dao động kí và các thiết bị đo phù hợp.
  + Đã chế tạo hệ phát plasma jet ổn định dựa trên nguồn phát cao áp tần số cao. Đã chẩn đoán và tối ưu những đặc tính của hệ phát plasma jet để phù hợp ứng dụng trong nông nghiệp.
- *Nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ plasma trong nông nghiệp và y sinh:*
  + Đã nghiên cứu, chế tạo và phát triển hệ thiết bị phát plasma jet hoạt động ở tần số cao (20–70 KHz), áp suất khí quyển và nhiệt độ phòng. Hệ phát plasma jet đã được khảo sát, đánh giá hoạt động, tối ưu bằng các phép đo sử dụng máy dao động kí và phương pháp đo phổ huỳnh quang. Nhiệt độ của hệ plasma jet chế tạo được phù hợp để ứng dụng trong nông nghiệp và y sinh.



Hình 1. (A) Xử lý hạt đỗ được xử lý bằng plasma jet. Hiệu quả kích thích nảy mầm của mẫu 25 hạt đỗ ủ trên đĩa petril sau 12 tiếng với các thời gian xử lý plasma khác nhau (1, 2, 4, 6, 8, 10 và 15 phút) so với khi không được xử lý plasma.

+ Hệ phát plasma jet đã được ứng dụng thử nghiệm để xử lý một số loại hạt giống và đánh giá khả năng kích thích nảy mầm của hạt. Quá trình nảy mầm và phát triển của rễ được tăng cường đáng kể sau khi xử lý plasma. Kết quả so sánh cho thấy plasma lạnh cho hiệu quả tốt hơn các phương pháp xử lý thông thường khác. Nghiên cứu của chúng tôi đã cho thấy plasma jet là một phương pháp tiên tiến kích thích hạt giống nảy mầm và phát triển hiệu quả, nhanh chóng và an toàn mà hoàn toàn không cần sử dụng hóa chất.

- *Nghiên cứu kỹ nghệ chế tạo các tế bào quang điện hoá và các điện cực xúc tác của pin nhiên liệu PEM nhằm định hướng ứng dụng sản xuất và sử dụng nhiên liệu H_2:*
  + Đã nắm bắt và làm chủ được các công nghệ chế tạo linh kiện và thiết bị cho điều chế và sử dụng nhiên liệu H_2.
  + Đã chế tạo thành công tế bào quang điện hoá có hiệu suất chuyển hoá năng lượng mặt trời thành nhiên liệu sạch H_2 là 2-3%.
  + Đã phát triển được một số loại xúc tác mới MoSe vô định hình, các kim loại quý Au có hiệu quả cao. Trong thời gian tới sẽ nghiên cứu, xác định cơ chế hoạt động và cấu trúc của xúc tác này.
  + Đã phát triển được một số loại xúc tác mới CoWO có hoạt tính cao đặc biệt trong môi trường kiềm.
- *Nghiên cứu nguyên lý vật lý của siêu vật liệu metamaterials trong khai thác và sử dụng năng lượng điện từ ở tần số GHz và THz:*
  + Làm rõ quá trình chuyển hóa năng lượng trong siêu vật liệu GHz và THz thông qua việc sử dụng cả cộng hưởng điện và cộng hưởng từ trong khai thác năng lượng hiệu suất cao.
  + Nghiên cứu siêu vật liệu có khả năng hấp thụ trong vùng tần số rộng phục vụ cho khai thác năng lượng từ nhiều nguồn khác nhau mà không ảnh hưởng tới kích thước của cấu trúc cơ sở.
  + Đã xác định được các quá trình tiêu tán năng lượng chính của năng lượng được hấp thụ trong siêu vật liệu THz và lượng hóa thời gian thực của các quá trình này.
- *Nghiên cứu phát triển cảm biến sinh học dùng hiệu ứng plasmonic để xác định cấu trúc các G-quadruplex DNA aptamer định hướng ứng dụng trong phát hiện sớm tế bào ung thư:*
  + Các DNA/RNA G-quadruplex là những chuỗi giàu Guanine có cấu trúc 4 sợi được hình thành bởi những G-tetrad xếp chồng lên nhau. Trong tế bào, sự hình thành cấu trúc G-quadruplex liên quan đến nhiều quá trình điều hòa sinh học như sao mã, phiên mã, dịch mã và kéo dài telomere. Nhờ đặc tính tự nhiên linh hoạt, các G-quadruplex được ứng dụng rộng rãi trong việc phát triển các công cụ sinh học phân tử và các phương pháp điều trị, đặc biệt là điều trị ung thư. Do chỉ biểu hiện nhiều đột biến ở bề mặt của tế bào ung, mà không có trên bề mặt tế bào thường, Nucleolin được xem như một chỉ thị sinh học đặc hiệu cho các tế bào ung thư.
  + Trong hướng nghiên cứu này chúng tôi sử dụng mảng sắp xếp 2 chiều của các hạt nano bạc và đĩa nano vàng làm đế SERS nhằm tăng cường tín hiệu Raman để xác định cấu trúc G-quadruplex tạo bởi các chuỗi DNA. Dựa trên tín hiệu SERS, chúng tôi sẽ nghiên cứu, phân tích quá trình liên kết của các DNA này với nucleolin nhằm xác định cấu trúc và trình tự tối ưu của G-quadruplex aptamer để tăng độ nhạy, tính đặc hiệu của phương pháp này trong việc phát hiện các tế bào ung thư.

2. Triển khai ứng dụng

3. Đào tạo và hợp tác

- Đào tạo: hướng dẫn chính 3 NCS trong năm 2018.
- Hợp tác: Phòng Công nghệ Plasma xác định hợp tác quốc tế là một trong các chiến lược phát triển trọng yếu của nghiên cứu khoa học công nghệ trình độ cao. Hiện nay phòng có quan hệ

hợp tác quốc tế với các nhóm nghiên cứu thuộc nhiều cơ sở nghiên cứu về plasma và các lĩnh vực có liên quan như:

+ Trung tâm nghiên cứu Plasma y sinh (PBRC), Hàn Quốc.
+ Trung tâm Plasma y học ứng dụng (APMC), Hàn Quốc.
+ Viện Nghiên cứu Plasma Cheorwon (CPRI), Hàn Quốc.
+ Trung tâm Quang tử tiên tiến, Viện Nghiên cứu Hóa-Lý RIKEN, Nhật Bản.
+ Khoa Vật lý, Trường Đại học KU Leuven, Vương quốc Bỉ.
+ Khoa Vật lý, Trường Đại học Nanyang, Singapore.

C. Kế hoạch năm 2019

Các đề tài/dự án/nhiệm vụ sẽ thực hiện năm 2019 bao gồm:

- 01 dự án Hợp tác với Cơ quan nghiên cứu Hải quân toàn cầu.
- 02 đề tài nghiên cứu cơ bản thuộc Quỹ NAFOSTED.
- 01 đề án nghiên cứu thuộc Chương trình Vật lý 2020 cấp Viện Hàn lâm KHCNVN.

D. Các công trình công bố:

[1]. Ung Thi Dieu Thuy, Irena Borisova, Olya Stoilova, Iliya Rashkov, Nguyen Quang Liem, "Electrospun CuS/ZnS–PAN Hybrids as Efficient Visible-Light Photocatalysts", Catalysis Letters 148 (2018) 2756–2764.

[2]. Quyen T. Nguyen, Phuc D. Nguyen, Duc N. Nguyen, Quang Duc Truong, Tran Thi Kim Chi, Thuy Thi Dieu Ung, Itaru Honma, Nguyen Quang Liem, and Phong D. Tran, "Novel Amorphous Molybdenum Selenide as an Efficient Catalyst for Hydrogen Evolution Reaction", ACS Appl. Mater. Interfaces 10 (2018) 8659-8665.

[3]. Linh N. Nguyen, Ung Thi Dieu Thuy, Quang Duc Truong, Itaru Honma, Quang Liem Nguyen, and Phong D. Tran, "Electrodeposited Amorphous Tungsten-doped Cobalt Oxide as an Efficient Catalyst for the Oxygen Evolution Reaction", Chem. Asian J. 13 (2018) 1530–1534.

[4]. Hoang V. Le, Phong D. Tran, Huy V. Mai, Thuy T.D. Ung, Liem Q. Nguyen, "Gold protective layer decoration and pn homojunction creation as novel strategies to improve photocatalytic activity and stability of the H2-evolving copper (I) oxide photocathode", International Journal of Hydrogen Energy 43 (2018) 21209-21218.

[5]. Tran Thi Thuong Huyen, Tran Thi Kim Chi, Nguyen Duc Dung, Hendrik Kosslick and Nguyen Quang Liem, "Enhanced Photocatalytic Activity of {110}-Faceted TiO2 Rutile Nanorods in the Photodegradation of Hazardous Pharmaceuticals", Nanomaterials 8 (2018) 276.

[6]. Nguyen Minh Tam, Nguyen Thi Mai, Hung Tan Pham, Ngo Tuan Cuong, and Nguyen Thanh Tung, "Ultimate Manipulation of Magnetic Moments in the Golden Tetrahedron Au20 with a Substitutional 3d Impurity", J. Phys. Chem. C 2018, 122, 16256-16264.

[7]. N. T. Tung and T. Tanaka, "Characterizations of an infrared polarization-insensitive metamaterial perfect absorber and its potential in sensing applications", Photonics and Nanostructures: Fundamental and Applications 28, 100 (2018).

[8]. N. H. Nguyen, T. D. Bui, A. D. Le, A. D. Pham, N. T. Tung, Q. C. Nguyen, and M. T. Le, "A novel wideband circularly polarized antenna for RF energy harvesting in wireless sensor nodes", Int. J. Anten. Propag. 2018, 1692018.

[9]. S. T. Ngo, H. M. Hung, D. N. Hong, and N. T. Tung, "The influences of E22Q mutant on solvated 3Aβ11-40 peptide: A REMD study", Journal of Molecular Graphics and Modelling 83C, 122 (2018).

[10]. Le Thi Quynh Xuan, Nguyen Nhat Linh, Dao Nguyen Thuan, "Development and fabrication of a tunable high frequency, high voltage power supply for atmospheric-pressure plasma jet generation", Journal of Military Science and Technology 57A, 79 (2018).

II. PHÂN VIỆN VẬT LIỆU ĐIỆN TỬ

PHÒNG VẬT LÝ VẬT LIỆU TỪ VÀ SIÊU DẪN

A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ

- Trưởng phòng: **PGS. TS. NCVCC. Đỗ Hùng Mạnh**
- Số lượng các thành viên của Phòng: 15 trong đó gồm 11 Biên chế, 4 hợp đồng, 3 PGS. TS, 8 TS, 4 ThS, 3 NCVCC, 2 NCVC.

2. Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại

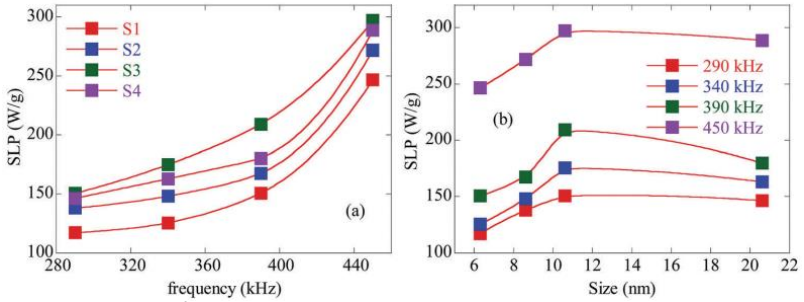
- Các lĩnh vực nghiên cứu: Tổng hợp và tính chất của một số hệ nano từ; vật liệu tổ hợp sắt điện-sắt từ; vật liệu biến hóa và ứng dụng; tính chất và ứng dụng quang của LED…
- Năm 2018, các cán bộ thuộc phòng đã chủ trì và tham gia một số đề tài tiêu biểu:
  + Đề tài NAFOSTED "Nghiên cứu ảnh hưởng của từ độ bão hòa và dị hướng từ tới công suất hấp thụ riêng của một số hệ hạt nano từ". Chủ nhiệm đề tài: PGS. TS. Đỗ Hùng Mạnh. Thời gian: 08/2016-08/2019.
  + Đề tài NAFOSTED "Nghiên cứu, chế tạo các van spin và các tiếp xúc từ xuyên ngầm tích hợp với kênh dẫn vi lưu để phát hiện nhanh, nhạy các hạt nano từ cho ứng dụng y sinh". Chủ nhiệm đề tài: TS. Nguyễn Thị Ngọc Anh. Thời gian: 6/2016 – 6/2019.
  + Đề tài NAFOSTED "Nghiên cứu mối liên quan giữa hồi phục điện môi với tính áp điện của hệ vật liệu áp điện không chứa chì BCT và BZT-xBCT nhằm hiểu rõ hơn bản chất vật lý của tính áp điện lớn thu được trên hệ vật liệu BZT-xBCT". Chủ nhiệm đề tài: PGS. TS. Lê Văn Hồng. Thời gian: 6/2016 – 6/2018.
  + Đề tài nhiệm vụ hợp tác quốc tế về Khoa học Công nghệ cấp viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam với Belarus "Các cấu trúc nano đa lớp tuần hoàn của Pd-Co(Fe) dạng dots và antidots trên nền vật liệu xốp TiO_2, Al_2O_3 có bề mặt phẳng" Chủ nhiệm đề tài: PGS. TS. Đỗ Hùng Mạnh. Thời gian: 06/2016-06/2018.

B. Kết quả hoạt động năm 2018

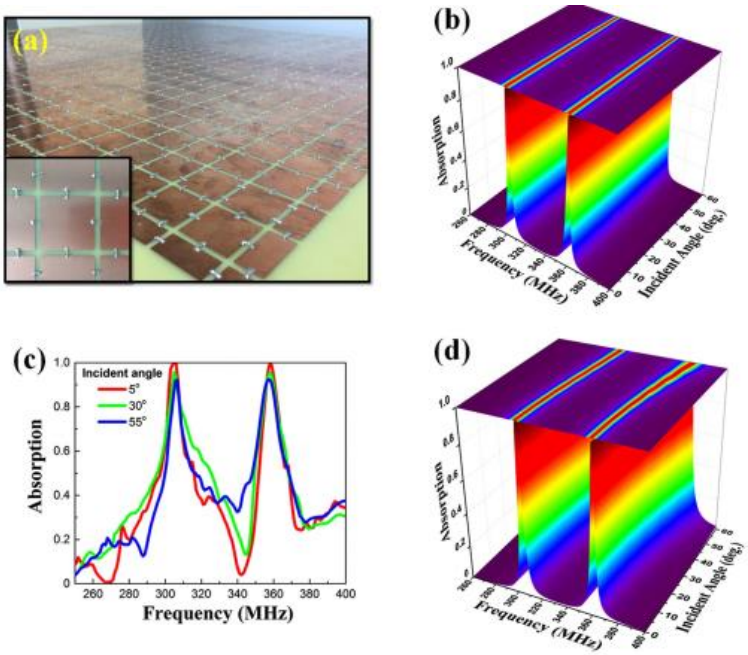
1. Khoa học công nghệ

- Hướng nghiên cứu Vật liệu từ:
  + Các tính chất đa dạng: trạng thái chuyển pha, từ nhiệt, từ trở, hiệu ứng kích thước và khả năng đốt nóng cảm ứng từ của các vật liệu dạng khí điện tử, hạt nano, chất lỏng từ ...đã được khảo sát và công bố trên nhiều tạp chí quốc tế có uy tín như được liệt kê trong phần sau.
  + Hình 1 trình bày một kết quả nghiên cứu tiêu biểu: sự phụ thuộc của tổn hao năng lương riêng của các mẫu hạt nano từ tính vào tần số và sự phụ thuộc của tổn hao năng lương riêng vào kích thước hạt được đo đạc tại từ trường 300 Oe. Nghiên cứu chỉ ra rằng công suất hấp thụ riêng đạt đến giá trị cao nhất là 297 W g^{-1} đối với mẫu có đường kính hạt là 11 nm [5]. Kết quả cho thấy các hạt nano từ tính có tiềm năng lớn để ứng dụng trong lĩnh vực điều trị ung thư bằng liệu pháp đốt nóng cảm ứng từ.
- Hướng nghiên cứu Vật liệu biến hóa (metamaterial):
  + Các nghiên cứu nhằm thiết kế vật liệu biến hóa hấp thụ sóng điện từ tại các vùng tần số khác nhau, mở rộng dải tần số hoạt động của vật liệu và thu nhỏ kích thước vật liệu đã được đăng trên nhiều tạp chí quốc tế có uy tín.
  + Hình 2 là kết quả nổi bật trong việc thiết kế vật liệu biến hóa siêu mỏng hấp thụ sóng điện từ ở vùng sóng UHF. Bằng cách tích hợp các tụ điện vào trong cấu trúc của vật liệu biến hóa, độ dày của mẫu chỉ bằng 1/378 và 1/320 so với bước sóng hoạt động tại các tần số hấp thụ 305 và 360.5 MHz tương ứng [6]. Vật liệu biến hóa được thiết kế cũng duy trì được khả năng hấp thụ cao đối với các góc tới rộng. Các kết quả nghiên cứu đạt được cho

thấy vật liệu biến hóa hấp thụ siêu mỏng có tiềm năng ứng dụng trong các thiết bị, linh kiện điện tử mới hoạt động tại tần số sóng vô tuyến.



Hình 1. (a) Sự phụ thuộc của tổn hao năng lương riêng của các mẫu hạt nano từ tính vào tần số đặt trong từ trường có giá trị 300 Oe. (b) Sự phụ thuộc của tổn hao năng lượng riêng vào kích thước hạt được đo đạc ở từ trường 300 Oe ứng với các tần số khác nhau từ 290 đến 450 kHz.



Hình 2. (a) Mẫu chế tạo của vật liệu biến hóa hấp thụ sóng điện từ. Phổ hấp thụ sóng điện từ được (b) mô phỏng và (c) đo đạc với các góc tới khác nhau ở mode TE. (c) Phổ hấp thụ sóng điện từ được mô phỏng với các góc tới khác nhau ở mode TM.

2. *Đào tạo và hợp tác*

- Đào tạo: 10 NCS (trong đó 3 đã bảo vệ), 8 ThS và 2 cử nhân.
- Hợp tác: Các cơ sở hợp tác khoa học và công nghệ trong và ngoài nước :
  + Trong nước: Đại học Thái Nguyên, Viện Khoa học công nghệ quân sự, Đại học Công nghệ, Đại học Khoa học Tự nhiên – ĐHQGHN, Viện ITIMS.
  + Nước ngoài: Một số trung tâm khoa học vật liệu và Trường đại học tại các nước: Anh, Hàn Quốc, Mỹ, Pháp, Nhật, Bỉ,.

C. Kế hoạch năm 2019

- Các đề tài/dự án/nhiệm vụ sẽ thực hiện năm 2019
  + 5 Đề tài nghiên cứu cơ bản thuộc Quỹ NAFOSTED.
  + 2 Đề tài, nhiệm vụ hợp tác quốc tế.
  + 3 Đề tài Viện hàn lâm KHCNVN

D. Các công trình công bố:

- ***SCI papers:***

[1]. Sunjae Chung, Q. Tuan Le, Martina Ahlberg, Ahmad A. Awad, Markus Weigand, Iuliia Bykova, Roman Khymyn, Mykola Dvornik, Hamid Mazraati, Afshin Houshang, Sheng Jiang, T. N. Anh Nguyen, Eberhard Goering, Gisela Schütz, Joachim Gräfe, and Johan Åkerman, Direct Observation of Zhang-Li Torque Expansion of Magnetic Droplet Solitons, *Physical Review Letters* **120** (2018) 217204.

[2]. Nguyen Minh Tam, Nguyen Thi Mai, Hung Tan Pham, Ngo Tuan Cuong, and Nguyen Thanh Tung, Ultimate Manipulation of Magnetic Moments in the Golden Tetrahedron Au_{20} with a Substitutional 3d Impurity, *Journal of Physical Chemistry C* **122** (2018) 16256−16264.

[3]. T.N. Anh Nguyen, J. Fedotova, J. Kasiuk, V. Bayev, O. Kupreeva, S. Lazarouk, D.H. Manh, D.L. Vu, S. Chung, J. Åkerman, V. Altynov, and A. Maximenko, Effect of flattened surface morphology of anodized aluminum oxide templates on the magnetic properties of nanoporous Co/Pt and Co/Pd thin multilayered films, *Applied Surface Science* **427** (2018) 649–655.

[4]. Thu Trang Hoang, Quang Minh Ngo, Dinh Lam Vu, Hieu P. T. Nguyen, Controlling Fano resonances in multilayer dielectric gratings towards optical bistable devices, *Scientific Reports* **8** (2018) 16404.

[5]. P. H. Nam, L. T. Lu, P. H. Linh, D. H. Manh, Le Thi Thanh Tam, N. X. Phuc, P. T. Phong, and In-Ja Lee, Polymer-coated cobalt ferrite nanoparticles: synthesis, characterization, and toxicity for hyperthermia applications, *New Journal of Chemistry* **42** (2018) 14530.

[6]. Bui Xuan Khuyen, Bui Son Tung, Young Ju Kim, Ji Sub Hwang, Ki Won Kim, JooYull Rhee, Vu Dinh Lam, Yong Hwan Kim, and YoungPak Lee, Ultra-subwavelength thickness for dual/triple-band metamaterial absorber at very low frequency, *Scientific Reports* **8** (2018) 11632.

[7]. Manh Cuong Tran, Dinh Hai Le, Van Hai Pham, Hoang Tung Do, Dac Tuyen Le, Hong Luu Dang, and Dinh Lam Vu, Controlled Defect Based Ultra Broadband Full-sized Metamaterial Absorber, *Scientific Report* **8** (2018) 9523.

[8]. P. H. Linh, N. X. Phuc, L. V. Hong, L. L. Uyen, N. V. Chien, P. H. Nam, N. T. Quy, H. T. M. Nhung, P. T. Phong, and In-Ja Lee, Dextran coated magnetite high susceptibility nanoparticles for hyperthermia applications, *Journal of Magnetism and Magnetic Materials* **460** (2018) 128–136.

[9]. P. H. Linh, N. V. Chien, D. D. Dung, P. H. Nam, D. T. Hoa, N. T. N. Anh, L. V. Hong, N. X. Phuc, and P. T. Phong, Biocompatible nanoclusters of O-carboxymethyl chitosan-coated Fe_3O_4 nanoparticles: synthesis, characterization and magnetic heating efficiency, *Journal of Materials Science* **53** (2018) 8887-8900.

[10]. Pham Thi Thanh, Nguyen Van Duong, Nguyen Hai Yen, Nguyen Huy Ngoc, Nguyen Mau Lam, Kieu Xuan Hau, Seong Cho Yu, and Nguyen Huy Dan, Effect of adding non-ferromagnetic nanoparticles to grain boundary on coercivity of sintered Nd-Fe-B magnet, *Current Applied Physics* **18** (2018) 329-334.

[11]. Hoang Thi Khuyen, Nguyen Thanh Huong, Tran Thu Huong, Pham Thi Lien, Tran Kim Chi, Vu Thi Thai Ha, Do Thi Anh Thu, Ngo Thi Hong Le, Do Khanh Tung, Nguyen Duc Van, Le Quoc Minh, and Dinh Xuan Quyen, Synthesis of Multifunctional Fe_3O_4@TESPA/$Eu(NTA)_3$ Luminescent–Magnetic Nanoparticle and Their Properties, *IEEE Transactions on Magnetics* **54** (2018) 5400304.

[12]. Pham Hoai Linh, Nguyen Thi Ngoc Anh, Pham Hong Nam, Ta Ngoc Bach, Vu Dinh Lam, and Do Hung Manh, A Facile Ultrasound Assisted Synthesis of Dextran-Stabilized $Co_{0.2}Fe_{0.8}Fe_2O_4$ Nanoparticles for Hyperthermia Application, *IEEE Transactions on Magnetics* **54** (2018) 5400204.

[13]. Nguyen Hai Yen, Pham Thi Thanh, Victor V. Koledov, Alexander P. Kamantsev, Alexey V. Mashirov, Tran Dang Thanh, Kieu Xuan Hau, Seong Cho Yu, and Nguyen Huy Dan, Influence of Annealing Conditions on Magnetic Properties, Magnetocaloric Effect, and Critical Parameters of Ni–Mn–Sn Ribbons, *IEEE Transactions on Magnetics* **54** (2018) 2500604.

[14]. Hoang Ha Nguyen, Hai Yen Nguyen, Thi Thanh Pham, Mau Lam Nguyen, Chi Linh Dinh, Manh An Nguyen, and Huy Dan Nguyen, Magnetic Properties and Magnetocaloric Effect of $Fe_{90-x}Nd_xZr_{10}$ Rapidly Quenched Alloys, *IEEE Transactions on Magnetics* **54** (2018) 2000904.

[15]. P.H. Nam, N.X. Phuc, P.H. Linh, L.T. Lu, D.H. Manh, P.T. Phong, and In-Ja Lee, Effect of zinc

on structure, optical and magnetic properties and magnetic heating efciency of $Mn_{1-x}Zn_xFe_2O_4$ nanoparticles, *Physica B: Condensed Matter* **550** (2018) 428–435.

[16]. N. Tran, D.H. Kim, T.L. Phan, N.T. Dang, T.N. Bach, D.H. Manh, and B.W. Lee, Re-creation of single phase, and improvement of magnetic property of $CoFe_2O_4$ nanoparticles versus heat treatment, *Physica B: Condensed Matter* **532** (2018) 172-177.

[17]. Tran Dang Thanh, Dinh Chi Linh, Pham Duc Huyen Yen, Le Viet Bau, Vu Hong Ky, ZhihaoWang, Hong-GuangPiao, Nguyen Manh An, and Seong-ChoYu, Magnetic and magnetocaloric properties in second-order phase transition $La_{1-x}K_xMnO_3$ and their composites, *Physica B: Condensed Matter* **532** (2018) 166-171.

[18]. Nguyen Van Khien, Than Trong Huy, and Le Van Hong, AC conduction of $Ba_{1-x}Ca_xTiO_3$ and $BZT\text{-}BCT_x$, *Physica B: Condensed Matter* **532** (2018) 126-129.

[19]. Dinh Qui Vu, Dinh Hai Le, Hong Tiep Dinh, Thi Giang Trinh, Liyang Yue, Dac Tuyen Le, Dinh Lam Vu, Broadening the absorption bandwidth of metamaterial absorber by coupling three dipole resonances, *Physica B: Condensed Matter* **532** (2018) 90–94.

[20]. Nguyen Mau Lam, Tran Minh Thi, Pham Thi Thanh, Nguyen Hai Yen, and Nguyen Huy Dan, Structure and magnetic properties of Fe-Co nanoparticles prepared by polyol method, *Physica B: Condensed Matter* **532** (2018) 71–75.

[21]. P.T. Phong, N.X. Phuc, P.H. Nam, N.V. Chien, D.D. Dung, and P.H. Linh, Size-controlled heating ability of $CoFe_2O_4$ nanoparticles for hyperthermia applications, *Physica B: Condensed Matter* **531** (2018) 30–34.

[22]. Thu Trang Hoang, Quang Minh Ngo, Dinh Lam Vu, Khai Q. Le, Truong Khang Nguyen, Hieu P. T. Nguyen, Induced high-order resonance linewidth shrinking with multiple coupled resonators in silicon-organic hybrid slotted two-dimensional photonic crystals for reduced optical switching power in bistable devices, *Journal of Nanophotonics* **12** (2018) 016014.

[23]. Dang Hong Luu, Bui Son Tung, Bui Xuan Khuyen, Le Dac Tuyen, Vu Dinh Lam, Multi-band absorption induced by near-field coupling and defects in metamaterial, *Optik* **156** (2018) 811–816.

[24]. Bui Son Tung, Bui Xuan Khuyen, Young Joon Yoo, Joo Yull Rhee, Ki Won Kim, Vu Dinh Lam, Young Pak Lee, Reversibly-propagational metamaterial absorber for sensing application, *Modern Physics Letters B* **32** (2018) 1850044.

- ***SCIE papers:***

[1]. H. Tiep, B. X. Khuyen, B. S. Tung, Y. J. Kim, J. S. Hwang, V. D. Lam, Y. P. Lee, Enhanced-bandwidth perfect absorption based on a hybrid metamaterial, *Optical Materials Express* **8** (2018) 2751-2759.

[2]. Nguyen Duc Van and Ngo Thi Hong Le, {0 0 1}-Facet-Exposed $Ag_4V_2O_7$ Nanoplates: Additive-Free Hydrothermal Synthesis and Enhanced Photocatalytic Activity, *Journal of Nanomaterials* **2018** (2018) 8462764.

- ***Tạp chí quốc tế thuộc Viện Hàn lâm KHCN Việt Nam:***

[1]. Nguyen Mau Lam, Do Thi Thuy, Pham Ha Trang, Nguyen Hoai Anh, Nguyen Thi Luyen, Nguyen Thi Hien, Ngo Thi Truong, Pham Thi Thanh, Nguyen Hai Yen, Nguyen Van Duong, Nguyen Huy Ngoc, Duong Dinh Thang, Tran Minh Thi, and Nguyen Huy Dan, Investigation of fabrication of Mn-Ga-Al/Fe-Co nanocomposite hard magnetic materials, *Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology* **9** (2018) 025012.

[2]. Nguyen Van Duong, Pham Thi Thanh, Nguyen Hai Yen, Nguyen Mau Lam, Nguyen Huy Ngoc, Duong Dinh Thang, Nguyen Le Thi, Nguyen Hoang Ha, Dinh Huu Quang, Nguyen Cong Ngoc, and Nguyen Huy Dan, Influence of additional nanoparticles on coercivity of sintered Nd–Fe–B magnets, *Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology* **9** (2018) 025017.

- ***Tạp chí thuộc Viện Hàn lâm KHCN Việt Nam:***

[1]. Nguyen Van Duong, Nguyen Mau Lam, Duong Dinh Thang, Nguyen Huy Ngoc, Pham Thi Thanh, Nguyen Hai Yen, Do Bang, Luu Tien Hung, and Nguyen Huy Dan, Investigation of fabrication of Co-Zr based rare earth-free hard magnetic alloys by melt-spinning method, *Vietnam Journal of Science and Technology* **56** (2018) 14-24.

[2]. Nguyen Hoang Ha, Nguyen Hai Yen, Pham Thi Thanh, Dinh Chi Linh, Nguyen Mau Lam, Nguyen Le Thi, Nguyen Manh An, and Nguyen Huy Dan, Magnetic properties and magnetocaloric effect of

$Fe_{90-x}Pr_xZr_{10}$ rapidly quenched alloys, *Vietnam Journal of Science and Technology* **56** (2018) 59-64.

[3]. Le Dac Tuyen and Vu Dinh Lam, Polarization dependence on high-order reflection spectroscopy of artificial opal photonic crystal, *Communications in Physics* **28** (2018), 247-254.

PHÒNG VẬT LIỆU NANO Y SINH

A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ

- Trưởng phòng: **TS. NCVC. Hà Phương Thư**
- Số lượng các thành viên của Phòng: 08 Biên chế (02 cán bộ đang ở nước ngoài), 03 hợp đồng, 03 TS, 01 NCVC.

2. Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại

- Lĩnh vực nghiên cứu 1: *Nghiên cứu cơ bản các vấn đề Lý- Hoá - Sinh của Vật liệu nanô có chức năng, có từ tính định hướng ứng dụng trong Y, sinh học, nông nghiệp:*
  + Đề tài 1: Tính chất từ ở thang nano của một số vật liệu có cấu rúc mới. Mã số: FA2386-17-1-4042. GS.TSKH. Nguyễn Xuân Phúc (2017-2020).
  + Đề tài 2: Đề tài nhánh: "Nghiên cứu ứng dụng công nghệ nano trong nông nghiệp", TS. Hà Phương Thư (2016-2018).
  + Đề tài 3: Ảnh hưởng của dị hướng hình dạng của các hạt nano từ MFe_2O_4 (M=Fe, Co và Mn) lên công suất tổn hao riêng (Specific Loss Power - SLP) nhằm nâng cao hiệu quả của nhiệt từ trị. Mã số: 103.02-2017.339. TS. Vương Thị Kim Oanh(2018-2020).
- Lĩnh vực nghiên cứu 2: *Nghiên cứu chế tạo hệ dẫn thuốc nano ứng dụng trong điều trị ung thư*
  + Đề tài 2: Nghiên cứu chế tạo các hệ dẫn thuốc cấu trúc nano đa chức năng từ-huỳnh quang dùng trong chẩn đoán và điều trị ung thư, TS. Hà Phương Thư, (2016-2019), Quỹ NAFOSTED.
- Lĩnh vực nghiên cứu 3: *Cảm biến sinh học và ứng dụng*
  + Đề tài 1: Nghiên cứu chế tạo hệ vi điện cực tích hợp trên cơ sở công nghệ vi điện tử, Mã số: CSTX05.18 (1/2018-12/2018)

B. Kết quả hoạt động năm 2018

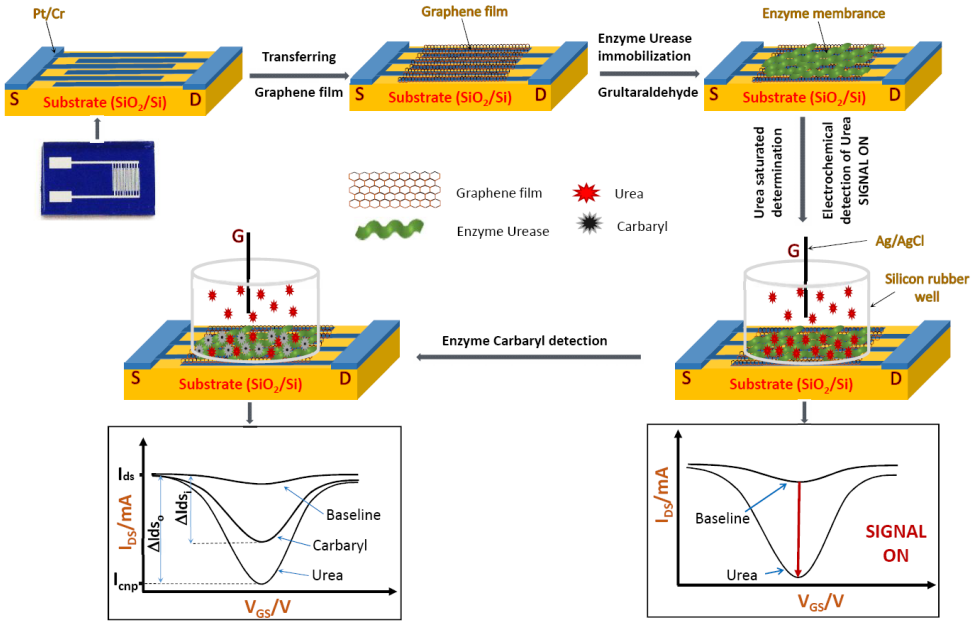
1. Khoa học công nghệ

- Hướng nghiên cứu 1:
  + Đã chế tạo được hệ vật liệu nano Curcumin và Spirulina bọc alginate, hệ hạt nano thu được có kích thước tương đối đồng đều, kích thước trung bình khoảng 100 nm. Cucurmin chiếm tỷ lệ 12,46%, Spirulina chiếm tử lệ 18,94%.
  + Đã chế tạo được hệ hạt nano $CoFe_2O_4$ có kích thước trung bình < 25 nm. Bước đầu đánh giá đọc tính của chất lỏng từ nền $CoFe_2O_4$. Kết quả thu được ở nồng độ 100 µg/ml tế bào vẫn sinh trưởng trên 50%.
- Hướng nghiên cứu 2:
  + Chế tạo hệ dẫn thuốc có kích thước nanomet Fol/(Cur+PTX)/PLA-TPGS (kích thước < 100nm), hàm lượng Cur: 0,2 mg/ml; PTX: 0,2 mg/ml.
  + Chế tạo thành công hệ mang đồng thời Paclitaxel và Curcumin trên cơ sở copolyme PLA-TPGS gắn yếu tố hướng đích Folate có kích thước nhỏ hơn 100 nm, độ bền ổn định thể hiện tính hướng đích và tiêu diệt tế bào ung thư tốt.
  + Chế tạo thành công hệ dẫn thuốc đa chức năng từ-huỳnh quang có cấu trúc nano có kích thước nhỏ hơn 200 nm (thuốc: Curcumin/Doxorubicin vừa có khả năng phát huỳnh quang vừa là dược chất tiêu diệt tế bào ung thư, hạt nano từ: Fe_3O_4 là tác nhân làm tăng độ tương phản và khả năng tự đốt nóng khi có từ trường ngoài, chất mang là polymer/copolyme). Hệ dẫn thuốc có khả năng xâm nhập và tiêu diệt tế bào ung thư tốt.

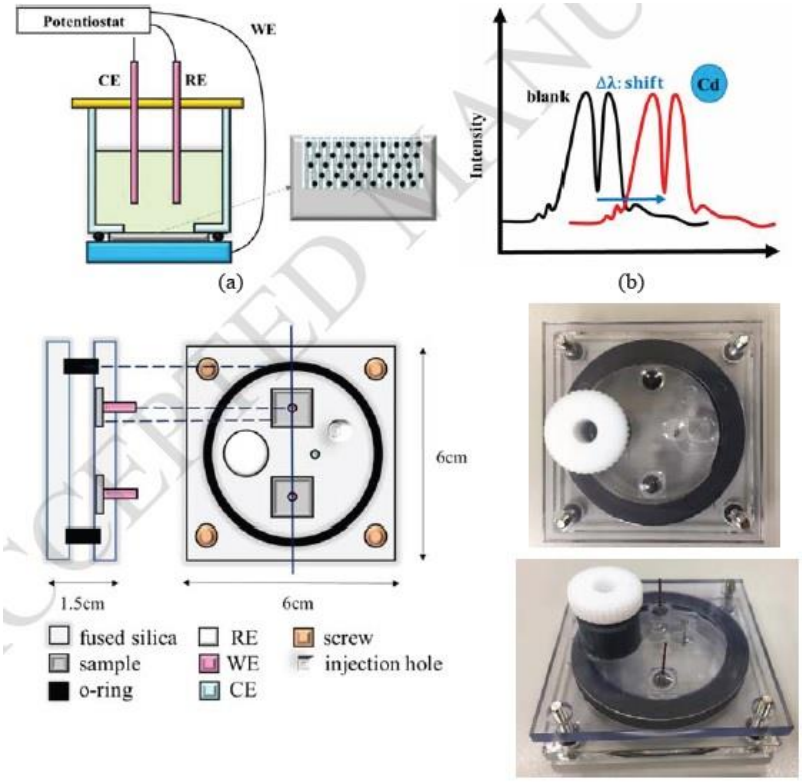
Kết quả nhiệt trị cho thấy hệ dẫn thuốc có khả năng ức chế sự phát triển của khối u ung thư ruột kết trên chuột thí nghiệm.

- Hướng nghiên cứu 3: *Nghiên cứu phát triển các hệ cảm biến sinh học/hóa học ứng dụng trong y sinh và môi trường*

+ Nghiên cứu phát triển một số hê vi cảm biến tích hợp trên cơ sở vật liệu cấu trúc nano ứng dụng trong kiểm soát ô nhiễm môi trường



+ Nghiên cứu chế tạo hê vi cảm biến quang tử trên cơ sở vật liệu Silic xốp ứng dụng trong xác định ion kim loại nặng



2. Triển khai ứng dụng

- Các hợp đồng triển khai nghiên cứu: Đã và đang cung cấp sản phẩm nano FGC cho Doanh nghiệp bên ngoài (Công ty CP dược phẩm CVI)

3. Đào tạo và hợp tác

- Đào tạo: Số lượng NCS, ThS, CN, KS đã thực hiện luận án năm 2018;
  NCS: 03, ThS: 01, CN: 03.
- Hợp tác: Đại học London Vương Quốc Anh.

C. Kế hoạch năm 2019

- Đề tài: Tính chất từ ở thang nano của vật liệu có cấu trúc mới (Viện trợ nước ngoài) (2017-2020).
- Đề tài: Đề tài nhánh: "Nghiên cứu ứng dụng công nghệ nano trong nông nghiệp" 2016-2018.
- Đề tài: Nghiên cứu chế tạo các hệ dẫn thuốc cấu trúc nano đa chức năng từ-huỳnh quang dùng trong chẩn đoán và điều trị ung thư (2016-2019).
- Ảnh hưởng của dị hướng hình dạng của các hạt nano từ MFe2O4 (M=Fe, Co và Mn) lên công suất tổn hao riêng (Specific Loss Power - SLP) nhằm nâng cao hiệu quả của nhiệt từ trị (2018-2020).
- Triển khai bán sản phẩm nano FGC.

D. Các công trình công bố:

[1]. Wan-Ting Tsai, Minh-Hang Nguyen, Jian-Ren Lai, **Hai-Binh Nguyen**, Ming-Chang Lee, Fan-Gang Tseng, *ppb-Level Heavy Metal Ion Detection by Electrochemistry-Assisted NanoPorous Silicon (ECA-NPS) Photonic Sensors*, **Sensors and Actuators B: Chemical**, Volume 265, 15 July 2018, Pages 75-83.

[2]. Cao Thi Thanh, **Nguyen Hai Binh**, Nguyen Van Tu, Vu Thi Thu, Maxime Bayle, Matthieu Paillet, Jean Louis Sauvajol, Phan Bach Thang, Tran Dai Lam, Phan Ngoc Minh and Nguyen Van Chuc, *An interdigitated ISFET-type sensor based on LPCVD grown graphene for ultrasensitive detection of carbaryl*, **Sensors and Actuators B: Chemical**, Volume 260, 1 May 2018, Pages 78-85.

[3]. **P. H. Nam**, L. T. Lu, P. H. Linh, D. H. Manh, Le Thi Thanh Tam, N. X. Phuc, P. T. Phong and In-Ja Lee, *Polymer-coated cobalt ferrite nanoparticles synthesis, characterization, and toxicity for hyperthermia applications*, **New Journal of Chemistry**, 42(2018), 14530-14541.

[4]. **P.H. Nam**, N.X. Phuc, P.H. Linh, L.T. Lu, D.H. Manh, P.T. Phong, In-Ja Lee, *Effect of zinc on structure, optical and magnetic properties and magnetic heating efficiency of* $Mn_{1-x}Zn_xFe_2O_4$ *nanoparticles*, **Physica B: Condensed Matter**, 550 (2018), 428–435.

[5]. P.H. Linh , N.X. Phuc, L.V. Hong, L.L. Uyen, N.V. Chien, **P.H. Nam**, N.T. Quy, H.T.M. Nhung, P.T. Phong, In-Ja Lee, *Dextran coated magnetite high susceptibility nanoparticles for hyperthermia applications*, **Journal of Magnetism and MagneticMaterials**, 460 (2018), 128–136.

[6]. Thi Thu Huong Le,Thuc Quang Bui,Thi Minh Thi Ha, Mai Huong Le, Hong Nam Pham, **Phuong Thu Ha**, *Optimizing the alginate coating layer of doxorubicinloaded iron oxide nanoparticles for cancer hyperthermia and chemotherapy*, **Journal of Materials Science**, 53 (2018), 13826–13842.

[7]. P. H. Linh, N. V. Chien, D. D. Dung, **P. H. Nam**, D. T. Hoa, N. T. N. Anh, L. V. Hong, N. X. Phuc, and P. T. Phong, *Biocompatible nanoclusters of O-carboxymethyl chitosan coated Fe3O4 nanoparticles: synthesis, characterization and magnetic heating efficiency*, **Journal of Materials Science**, 53 (2018), 13826–13842.

[8]. P.T. Phong, L.T.T. Ngan, N.V. Dang, L.H. Nguyen, **P.H. Nam**, D.M. Thuy, N.D. Tuan, L.V. Bau, I.J. Lee, *Griffiths-like phase, critical behavior near the paramagneticferromagnetic phase transition and magnetic entropy change of nanocrystalline* $La_{0.75}Ca_{0.25}MnO_3$, **Journal of Magnetism and Magnetic Materials**, 449 (2018), 558–566.

[9]. Pham Hoai Linh, Nguyen Thi Ngoc Anh, **Pham Hong Nam**, Ta Ngoc Bach, Vu Dinh Lam, and

Do Hung Manh, *A Facile Ultrasound Assisted Synthesis of Dextran-Stabilized $Co_{0.2}Fe_{0.8}Fe_2O_4$ Nanoparticles for Hyperthermia Application*, **IEEE Transactions on Magnetics**, 5 (2018), 1-4.

[10]. P.T. Phong, N.X. Phuc, **P.H. Nam**, N.V. Chien, D.D. Dung, P.H. Linh, *Size-controlled heating ability of $CoFe_2O_4$ nanoparticles for hyperthermia applications*, **Physica B: Condensed Matter**, 531 (2018), 30-34.

[11]. Dung T. Nguyen, Lan T. Pham, Ha T. T. Le, Minh X. Vu, Hanh T. M. Le, Huong T. M. Le, **Nam H. Pham** and Le T. Lu, *Synthesis and antibacterial properties of a novel magnetic nanocomposite prepared from spent pickling liquors and polyguanidine*, RSC Advances, 8 (2018), 19707–19712.

[12]. Minh X. Vu, Ha T. T. Le,Lan T. Pham, **Nam H. Pham**, Huong T. M. Le, LuT. Le, Dung T. Nguyen, *Facile synthesis of magnetic nanoparticles from spent picking liquors in aqueous saturated solution of calcium hydroxide*, **Russian Journal f chemistry ang chemical techologi**, 6 (2018), 59-63.

[13]. Hai Doan Do, Hao Le Thi, Thu Huong Le Thi, Hoai Nam Nguyen, Van Khanh Bui, My Nhung Hoang Thi and **Phuong Thu Ha**, *Folate-modified, curcumin and paclitaxel co-loaded PLA-TPGS nanoparticles: preparation, optimization and in vitro cytotoxicity assays*, **Advances in Natural Science: Nanoscience and Nanotechnology**, 9(2018), 25004.

[14]. Le The Tam, **Vuong Thi Kim Oanh**, Nguyen Hoa Du, Le Trong Lu, Nguyen Thi Hai Hoa, Le Ngoc Tu, Tran Dai Lam, *Magnetic resonance imaging (MRI) application of Fe_3O_4 based ferrofluid liquid synthesized by thermal decomposition using poly (maleic anhydride -alt-1-octadecene) (PMAO)*, **Vietnam Journal of Science and Technology**, 56(1A) (2018), 174-182.

[15]. **Pham Hong Nam**, Luong Le Uyen, Doan Minh Thuy, Do Hung Manh, Pham Thanh Phong, Nguyen Xuan Phuc, *Dynamic effects of dipolar interactions on the specific loss power of $Mn_{0.7}Zn_{0.3}Fe_2O_4$*, **Vietnam Journal of Science and Technology**, 56(1A) (2018), 50-58.

[16]. Luu Huu Nguyen, Pham Thanh Phong, **Pham Hong Nam**, Do Hung Manh, Nguyen Xuan Phuc, *Influence of particle size distribution on specific loss power*, **Vietnam Journal of Science and Technology**, 56(1A) (2018), 79-85.

[17]. Nguyễn Trường Giang, Nguyễn Xuân Tuyên, Nguyễn Ngọc Khải, Giang Hồng Thái, Vũ Tuấn Anh, **Nguyễn Hải Bình**, *Analyzing CO_2 concentration with Non-Dispersive Infrared sensor (NDIR) using Fast Fourier Transform (FFT)*, **Journal of Science and Technology – Hanoi University of Industry**, (2018), 13-16.

[18]. Phan Nguyễn Đức Dược, Trần Văn Hậu, **Nguyễn Hải Bình**, Cao Thị Thanh, Lê Đình Quang, Bùi Thị Phương Thảo, Nguyễn Việt Tuyên, Nguyễn Tuấn Dung, Nguyễn Văn Chúc, *Nghiên cứu phát triển và ứng dụng cảm biến sinh học điện hóa trên cơ sở vật liệu tổ hợp ba chiều Graphen/CNTs nhằm phát hiện hàm lượng Cholesterol*, **Vietnamese Journal of Analytical Sciences**, 23,(4) (2018), 65.

PHÒNG CẢM BIẾN VÀ THIẾT BỊ ĐO KHÍ

A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ

- Trưởng phòng: **TS. NCVC. Hồ Trường Giang**
- Số lượng các thành viên của Phòng gồm 07 cán bộ: trong đó 06 biên chế, 01 hợp đồng, với 02 TS và 02 NCVC.

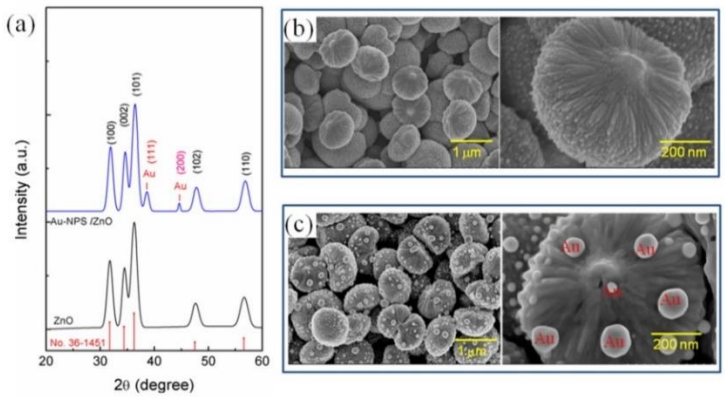
2. Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại

- *Lĩnh vực nghiên cứu 1: Nghiên cứu ảnh hưởng của các kim loại quý (Ag, Au, Pd và Pt) lên tính chất quang, quang xúc tác và nhạy khí của các cấu trúc nano ZnO*
- *Lĩnh vực nghiên cứu 2: Nghiên cứu chế tạo vật liệu polymer dẫn (PPy) và cảm biến nhạy khí NH_3 tại nhiệt độ phòng*
- *Lĩnh vực nghiên cứu 3: Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo các cảm biến để xây dựng hệ thống thiết bị đo nồng độ khí thải và điều khiển quá trình đốt nhiên liệu*

B. Kết quả hoạt động năm 2018

1. Khoa học công nghệ

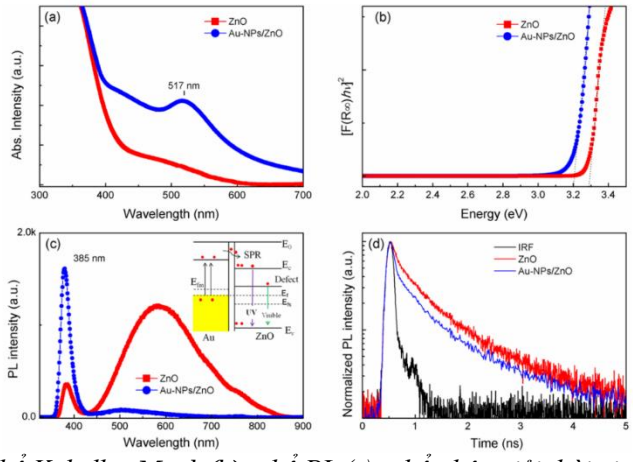
- Hướng nghiên cứu 1:
  + Trong số các oxit kim loại bán dẫn, cấu trúc nano ZnO được quan tâm đặc biệt bởi sự ổn định, độ nhạy cao đối với một số khí độc hại và có tính chất quang xúc tác lý thú. Việc thiết kế cấu trúc lai giữa nano kim loại quý như vàng (Au) và bề mặt của ZnO được xem là một phương pháp hữu hiệu để tăng cường hiệu năng nhạy khí và làm giảm nhiệt độ hoạt động cũng như thời gian đáp ứng/hồi phục của cảm biến. Cơ chế này thường được giải thích dựa trên các hiệu ứng sau: (i) hiệu ứng cộng hưởng plasmon bề mặt (SPR) của các hạt nano vàng (Au NPs). Hiệu ứng SPR phụ thuộc mạnh vào giao diện Au và ZnO và tính chất điện môi của mạng lưới ZnO xung quanh. (ii) Các hạt nano Au lấy hạt tải từ bề mặt ZnO lân cận, làm tăng mật độ điện tích bề mặt của ZnO dẫn đến cải thiện tương tác với các phân tử khí. Cấu trúc này cũng tăng cường hiệu suất quang xúc tác phân hủy các chất hữu cơ. Các cấu trúc plasmonic kim loại quí-ZnO được mong đợi là có hoạt tính quang xúc tác cao.



Hình 1. Giản đồ XRD của mẫu ZnO và Au-ZnO (a), ảnh FE-SEM của mẫu ZnO (b) và Au-ZnO (c).

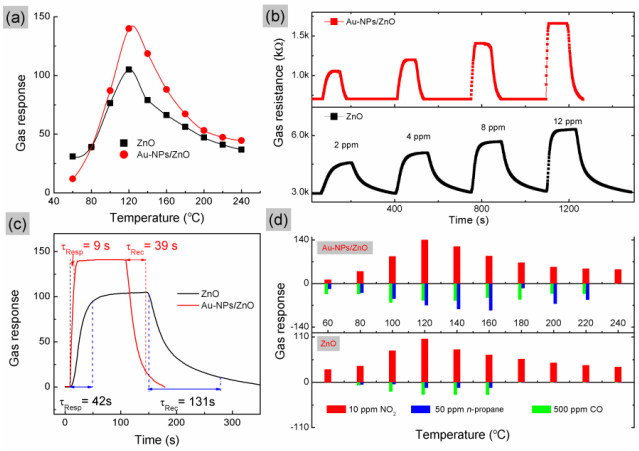
  + Trong nghiên cứu của chúng tôi, bằng kỹ thuật quang-hóa, các nano Au được tổng hợp trực tiếp lên bề mặt cấu trúc nano ZnO trực tiếp trên đế thủy tinh. Các kết quả XRD (xem Hình 1a) chỉ ra rằng các mẫu nghiên cứu đã được tổng hợp thành công. ZnO với cấu trúc

wurtzite lục giác; mẫu Au-ZnO có hai đỉnh nhiễu xạ ứng với vị trí 2θ tại 38.6º và 44.6° chính là hai đỉnh của mặt (111) và (200) của Au. Trên ảnh FE-SEM: các bán cầu ZnO được tập hợp từ rất nhiều thanh (Hình 1b), các hạt nano Au có dạng hình cầu được tạo thành trên bề mặt bán cầu ZnO (Hình 1c).



Hình 2. Phổ UV-vis (a); phổ Kubelka–Munk (b); phổ PL (c); phổ phân giải thời gian (d) của các mẫu vật liệu.

+ Phổ hấp thụ UV-vis chỉ ra trong Hình 2a cho thấy một bờ hấp thụ đặc trưng tại 365 nm cho cả hai mẫu, tương ứng với chuyển tiếp vùng-vùng của ZnO. Mẫu Au/ZnO có sự xuất hiện đỉnh hấp thụ tại 517 nm, tương ứng với hiệu ứng SPR của các hạt nano Au. Năng lượng vùng cấm (E_g) được xác định thông qua hàm Kubelka–Munk (Hình 2b). Các giá trị E_g thu được là 3.3 và 3.2 eV tương ứng với ZnO và Au/ZnO. Phổ huỳnh quang (PL) thể hiện rõ ràng một vùng UV với đỉnh chính tại 385 nm liên quan đến năng lượng vùng cấm, và vùng phổ trên 400 nm liên quan đến các các sai hỏng bề mặt (Hình 2c). Sự tăng mật độ điện tích tự do và sự giảm hàng rào năng lượng của Au-ZnO như được minh họa trong Hình 2(c). Quá trình tái hợp được tăng cường bởi sự dịch chuyển điện tích từ Au tới ZnO, dẫn đến sự tăng cường vùng phát xạ UV. Sự tương tác giữa các điện tích bề mặt (Au) với các sai hỏng của ZnO có thể dẫn đến sự dập tắt huỳnh quang trong vùng này. Thời gian sống phát xạ được đánh giá bởi hai thành phần (Hình 2d). Kết quả thu được là 150 và 995 ps cho Au/ZnO và với ZnO là 197 ps và 1.05 ns.



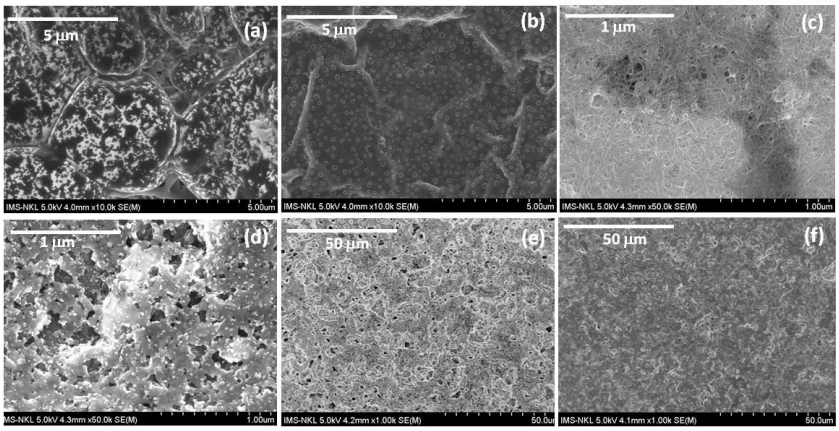
Hình 3. Đáp ứng của cảm biến với 10 ppm NO_2 (a); đáp ứng theo nồng độ khí ở nhiệt độ 120 °C (b); đặc trưng đáp ứng – hồi phục (c) và đáp ứng của cảm biến với một số khí thử (d).

+ Đường đáp ứng của cảm biến dựa trên ZnO và Au/ZnO với 10 ppm NO_2 ở các nhiệt độ hoạt động khác nhau minh họa trong Hình 3a. Nó chỉ ra rằng nhiệt độ hoạt động của hai cảm biến là 120°C, và đáp ứng lớn nhất tương ứng là 105 và 138. Hình 3b minh họa đáp ứng theo nồng độ khí của cảm biến ở nhiệt độ hoạt động tối ưu. Đáp ứng cảm biến

Au/ZnO nhanh chóng bão hòa ở nồng độ trên 8 ppm; so với ZnO, thời gian đáp ứng (τ_{Res}) với 10 ppm NO_2 giảm đáng kể từ 42 s xuống 9 s và thời gian hồi phục (τ_{Rec}) giảm từ 131 xuống 39 giây (Hình 3c). Đáp ứng của cảm biến với các khí thử khác như cũng được kiểm tra (Hình 3d). Cấu trúc Au-ZnO đã được chứng minh là một cách hiệu quả để tăng cường độ nhạy và thời gian đáp ứng/hồi phục của các cảm biến NO_2.

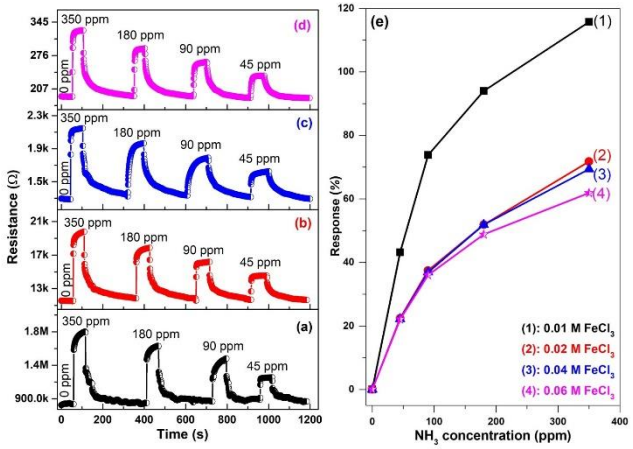
- Hướng nghiên cứu 2:

+ Cảm biến khí dạng độ dẫn điện tập trung nhiều vào các oxit kim loại cấu trúc nano. Tuy nhiên một nhược điểm lớn làm hạn chế khả năng ứng dụng loại cảm biến này đó là nó cần nhiệt độ cao để hoạt động, do đó làm giảm độ ổn định của cảm biến, giảm theo thời gian hoạt động. Một trong những giải pháp thay thế là lựa chọn vật liệu polyme dẫn cho khả năng hoạt động tại nhiệt độ phòng. Polypyrrole (PPy) là một trong trong các loại polyme dẫn ứng dụng cho cảm biến phát hiện một số loại khí như NH_3 hay các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi - VOC. Vì vậy, đây chính là hướng mà chúng tôi chọn để thực hiện nghiên cứu. Màng PPy được tổng hợp từ phương pháp trùng hợp hóa học từ pha hơi sử dụng chất xúc tác/oxi hóa là muối $FeCl_3$. Các đế Al_2O_3 được phủ lớp xúc tác bằng phương pháp nhúng phủ trong các dung dịch muối $FeCl_3$ với các nồng độ khác nhau. Các đế này sau đó đặt trong một buồng kín có chứa nguồn mono-pyrrole để thực hiện trùng hợp từ pha hơi cho hình thành các màng PPy.



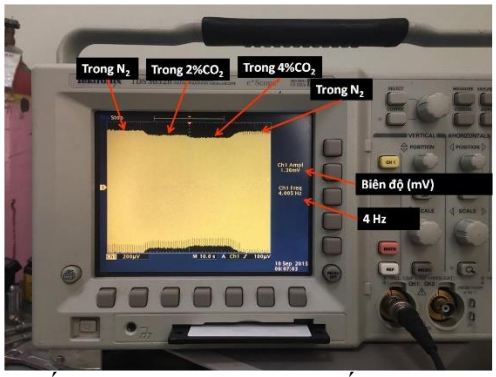
Hình 4. Ảnh SEM các mẫu PPy được tổng hợp từ pha hơi sử dụng các muối $FeCl_3$ với các nồng độ 0.01 M (a); 0.015 M (b); 0.02 M (c); 0.04 M (d); 0.06 M (e) và 0.08 M (f).

+ Ảnh SEM (Hình 4) các mẫu PPy được tổng hợp cho thấy màng PPy với nhiều hình thái bề mặt khác nhau đã được tổng hợp, gồm các dạng đám hạt nano, màng mỏng với "bong bóng vỡ", sợi nano, màng xốp, và màng mật độ cao. Kết quả phân tích phổ FTIR cho màng PPy tương ứng khi sử dụng các nồng độ dung dịch muối $FeCl_3$ khác nhau đã khẳng định PPy được tổng hợp thành công trên đế Al_2O_3. Kết quả điển hình về đặc trưng nhạy khí NH_3 tại nhiệt độ phòng của các màng PPy được trình bày trong Hình 5, cho thấy các màng PPy có độ nhạy và tính thuận nghịch tốt khi đáp ứng với khí NH_3 tại nhiệt độ phòng. Màng PPy dạng đám hạt nano cho độ đáp ứng khí NH_3 lớn nhất.



Hình 5. Điện trở của các màng PPy ứng với nồng độ dung dịch muối $FeCl_3$ sử dụng 0.01 M (a), 0.02 M (b), 0.04 M (c) và 0.06 M (d) thay đổi theo các chu kỳ khí NH_3/không khí và độ đáp ứng phụ thuộc vào nồng độ khí NH_3 (e).

- Hướng nghiên cứu 3:
  + Chúng tôi tập trung cho thiết kế chế tạo cảm biến khí dựa trên nguyên lý hấp thụ hồng ngoại. Cảm biến khí này được lựa chọn thiết kế theo cấu hình không tán sắc (NDIR). Ở đó, cấu hình gồm một đèn phát phổ hồng ngoại dải rộng có bước sóng từ 2 – 16 µm, một đầu thu hồng ngoại hai kênh tích hợp các kính lọc quang (một kênh đóng vai trò so sánh và kênh còn lại đóng vai trò nhạy khí). Đây là loại cảm biến với ưu điểm cho độ chọn lọc cao, tuổi thọ cao và khả năng phân tích một số khí điển hình trong khí thải từ quá trình đốt cháy nhiên liệu là CO, CO_2, HC và NO_x. Hình 6 ảnh chụp ghi lại tín hiệu của cảm biến hấp thụ hồng ngoại khi thay đổi các nồng độ khí CO_2 trong buồng đo. Kết quả này cho thấy rõ về thử nghiệm hiệu ứng hấp thụ hồng ngoại do khí trên đầu thu của cảm biến cấu hình NDIR.



Hình 6. Ảnh chụp minh họa kết quả nghiên cứu cảm biến NDIR khi thay đổi nồng độ khí CO_2.

2. *Đào tạo và hợp tác*

- Đào tạo: tham gia đào tạo 01 CN (hướng dẫn luận văn), 01 NCS đang thực hiện luận án.
- Hợp tác quốc tế:
  + Viện nghiên cứu Institut Charles Gerhardt de Montpellier, thuộc Trường Đại học Montpellier, Pháp. Nội dung công việc: nghiên cứu, thiết kế mạch đo tín hiệu cho cảm biến từ trường trên cơ sở hiệu ứng Hall phẳng.
  + Trường Đại học Osaka, Nhật Bản. Nội dung công việc: nghiên cứu phát triển mạch điện tử đo nhiễu tần số thấp của vật liệu MTJ

C. Kế hoạch năm 2019

- Các đề tài/dự án/nhiệm vụ sẽ thực hiện năm 2019
  + Tiếp tục thực hiện đề tài cấp nhà nước thuộc Chương trình KC05-Nghiên cứu ứng dụng và phát triển công nghệ năng lượng: "Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo các cảm biến để xây

dựng hệ thống thiết bị đo nồng độ khí thải và điều khiển quá trình đốt nhiên liệu" do TS. Hồ Trường Giang làm chủ nhiệm.

- Công tác đào tạo: tham gia đào tạo 01 NCS (dự kiến bảo vệ luận án trong năm 2019).
- Phát triển các ứng dụng liên quan đến lĩnh vực nghiên cứu của Phòng, triển khai hợp đồng khoa học và công nghệ.

D. Các công trình công bố năm 2018

[1]. Do Thi Thu, Thi Hien Hoang, Do Thi Anh Thu, Pham Quang Ngan, Giang Hong Thai, Bui Ha Trung, Tran Trung, Ho Truong Giang, *"Correlation between optical characteristic and NO_2 gas sensing performance of ZnO nanorods under UV assistance",* Vietnam Journal of Science, Technology and Engineering, 6 (2018) 68-72.

[2]. Do Thi Anh Thu, Ho Truong Giang, Bui Thu Hoai, Pham Quang Ngan, Giang Hong Thai, Do Thi Thu, Nguyen Duc Van, Tran Dai Lam, *"Surface-plasmon-enhanced ultraviolet emission of Au-decorated ZnO structures for gas sensing and photocatalytic devices"*, Beilstein Journal of Nanotechnology, 9 (2018) 771-779.

[3]. Hong Quang Pham, Bang Viet Tran, Duy Tuan Doan, Van Sy Le, Quang Ngan Pham, Kunwoo Kim, Cheolgi Kim, Ferial Terki, Quang Hung Tran, *"Highly Sensitive Planar Hall Magnetoresistive Sensor for Magnetic Flux Leakage Pipeline Inspection"*, IEEE Transactions on Magnetics, 54(6) (2018) 6201105.

PHÒNG VẬT LIỆU CÁCBON NANÔ

A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ

- Trưởng phòng: **TS. NCVC. Nguyễn Văn Chúc**
- Số lượng các thành viên của Phòng: 05 biên chế, 02 hợp đồng (02 đang ở nước ngoài), trong đó có 04 TS, 02 Thạc sĩ và 01 Kỹ sư.

2. Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại

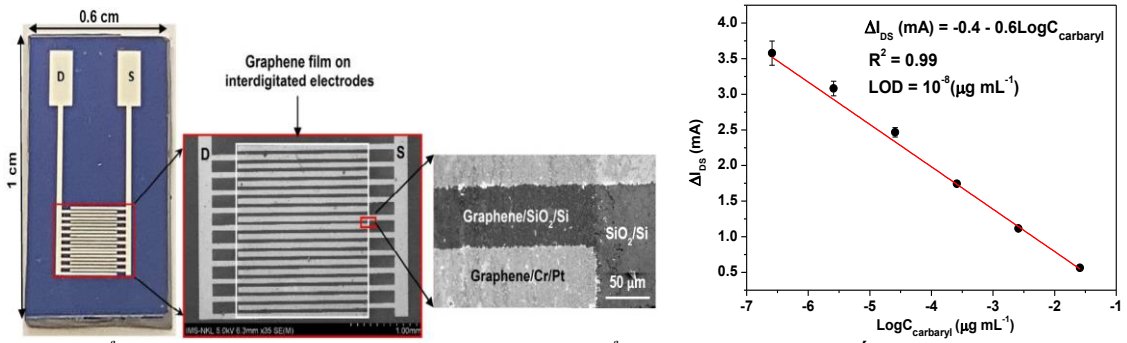
- Lĩnh vực nghiên cứu 1 (LV1): Nghiên cứu chế tạo, khảo sát tính chất và thử nghiệm ứng dụng của vật liệu CNTs, graphene, vật liệu tổ hợp graphene/CNTs trong cảm biến sinh học trên cơ sở điện hóa và transistor hiệu ứng trường.
- Lĩnh vực nghiên cứu 2 (LV2): Nghiên cứu chế tạo và khảo sát tính chất kem tản nhiệt, chất lỏng tản nhiệt, chất lỏng hấp thụ nhiệt mặt trời, vật liệu tổ hợp nền bitumen chứa thành phần graphene và CNTs.
- Lĩnh vực nghiên cứu 3(LV3): Nghiên cứu chế tạo một số loại đèn LED tản nhiệt bằng vật liệu chứa thành phần cácbon nanô.
- Lĩnh vực nghiên cứu 4 (LV4): Nghiên cứu ứng dụng vật liệu hybrid hữu cơ và nanocarbon (CNTs, Gr) trong các linh kiện quang điện tử.
- Lĩnh vực nghiên cứu 5 (LV5): Nghiên cứu chế tạo vật liệu graphene oxide, vật liệu tổ hợp lai kim loại xúc tác, kim loại chuyển tiếp nền graphene.
- Lĩnh vực nghiên cứu 6 (LV6): Nghiên cứu chế tạo và khảo sát khả năng ứng dụng của vật liệu xốp nền các bon (CNTs, graphene) trong lĩnh vực tích trữ năng lượng, hấp thụ năng lượng mặt trời, quang xúc tác.
- Lĩnh vực nghiên cứu 7 (LV7): Nghiên cứu chế tạo và ứng dụng vật liệu composite nền kim loại, gốm gia cường vật liệu nano cácbon.
- Lĩnh vực nghiên cứu 8 (LV8): Nghiên cứu tách bóc vật liệu graphene từ graphite bằng phương pháp cơ học và hóa học.

B. Kết quả hoạt động năm 2018

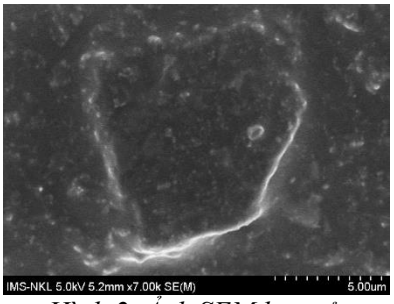
1. Khoa học công nghệ

- Hướng nghiên cứu 1: Bằng phương pháp CVD, đã chế tạo thành công vật liệu CNTs mọc định hướng nằm ngang, graphene và tổ hợp graphene/CNTs. Vật liệu CNTs có chiều dài cm, đường kính 1-2 nm; màng graphene diện tích cm x cm và có chiều dày 1-5 lớp. Đã thử nghiệm ứng dụng vật liệu graphene trong cảm biến sinh học trên cơ sở transistor hiệu ứng trường nhằm phát hiện nồng độ carbaryl. Cảm biến có độ nhạy cao 10^{-8}µg mL^{-1}.
- Hướng nghiên cứu 2: Đã chế tạo và khảo sát một số tính chất của kem tản nhiệt nền silicon chứa thành phần graphene; của chất lỏng tản nhiệt chứa thành phần graphene, graphene/CNTs; Đã thử nghiệm hiệu quả hấp thụ nhiệt mặt trời của chất lỏng nền ethylene glycol chứa thành phần CNTs; Đã ứng dụng CNTs trong nền bitumen (nhựa đường) để nâng cao tính chất cơ học;
- Hướng nghiên cứu 3; Đã thiết kế môđun đèn LED tản nhiệt bằng chất lỏng ống nanô cácbon, xây dựng kết cấu đèn LED tản nhiệt dựa trên cơ chế chuyển pha và tự đối lưu.
- Hướng nghiên cứu 4: Chế tạo được vật liệu hybrid PEDOT:PSS/graphene và ứng dụng cho pin mặt trời (n-Si/ PEDOT:PSS-Gr) có hiệu suất chuyển đổi tốt nhất đạt được là 7.33%. Chế tạo được màng mỏng trong suốt dẫn điện trên cơ sở vật liệu DWCNT/PEDOT:PSS với hệ số truyền qua trên 80% và điện trở suất khoảng 14.5 Ω/□.

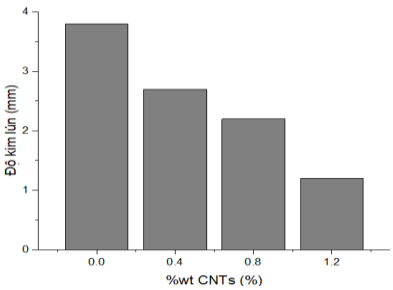
- Hướng nghiên cứu 5: Đã nghiên cứu chế tạo thành công pin mặt trời sử dụng cấu trúc SiNW/PEDOT:PSS/Gr. Pin mặt trời sử dụng cấu trúc hybrid SiNW có hiệu suất chuyển đổi quang tốt hơn so với pin mặt trời sử dụng đế Si phẳng. Vật liệu Gr được đưa vào giúp làm tăng hiệu suất chuyển đổi quang so với vật liệu PEDOT:PSS không có Gr do làm tăng độ dẫn điện của PEDOT:PSS. Hiệu suất chuyển đổi tốt nhất đạt được là 7.33% khi sử dụng Gr được phân tán trong môi trường EG, cao hơn 13% và 16% so với các môi trường phân tán khác là IPA và nước.



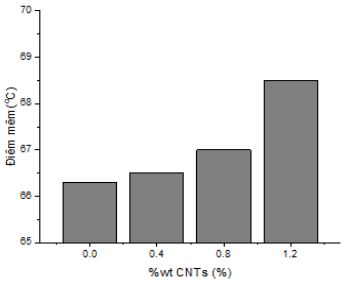
Hình 1. (a) Ảnh SEM điện cực và màng graphene chuyển lên điện cực, (b) kết quả đo sự phụ thuộc của dòng máng-nguồn ΔI_{ds} vào logarit nồng độ carbaryl.



Hình 2. Ảnh SEM kem tản nhiệt Silicon/Gr.

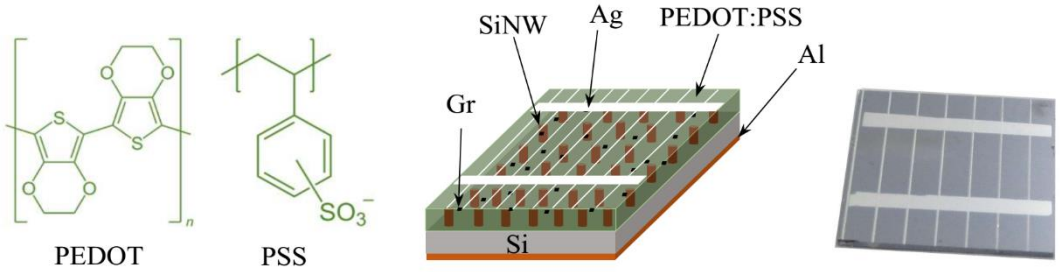


Hình 3. Độ kim nún của nhựa đường/CNTs giảm.



Hình 4. Nhiệt hóa độ mềm của nhựa đường/CNTs tăng lên.

Hình 5. Một số kết quả về môđun đèn LED tản nhiệt bằng chất lỏng nanô.



Hình 6. (a) Cấu trúc PEDOT: PSS, (b) mô hình và (c) cấu trúc pin mặt trời SiNW/PEDOT:PSS/Gr sau khi được chế tạo.

2. Triển khai ứng dụng

- Thực hiện 01 dự án SXTN cấp TP. Hà Nội về "Hoàn thiện thiết kế, công nghệ chế tạo module đèn LED làm mát bằng chất lỏng nano phục vụ chiếu sáng đường phố Hà Nội".

3. Đào tạo và hợp tác

- *Đào tạo:* 03 NCS, 03 ThS, 02 sinh viên đại học.
- Hợp tác:
  + Hợp tác trong nước: *LV1*- PGS. Trần Đại Lâm (GUST), PGS. Phan Bách Thắng (ĐH Quốc Gia HCM); *LV5* – TS. Đặng Văn Thành (Đại học y dược Thái Nguyên), TS. Vũ Thị Thu (USTH); *LV6* – TS. Lê Trọng Lư (ITT); *LV7* – PGS. Đoàn Đình Phương (IMS).
  + Hợp tác quốc tế: *LV1* - TS. Matthieu Paillet (Montpellier Uni., Pháp), GS. Elena (Prokhorov General Physics Inst.-RAS, Nga), GS. Ji-Yong Park (Ajou Uni., Hàn Quốc); *LV2-LV3* - GS. Nguyễn Sơn Bình (Northwestern Uni., Hoa Kỳ); *LV4* – TS. Naoki Fukata (NIMS, Nhật Bản), TS. Chia-Yun Chen (Cheng Kung Uni., Đài Loan); *LV7* – GS. Christopher Laurent, TS. Alicia Weibel (Toulouse III Uni., Pháp).

C. Kế hoạch năm 2019

- Tiếp tục thực hiện đề tài nghiên cứu cơ bản Nafosted "Nghiên cứu tổng hợp, tính chất của vật liệu tổ hợp ba chiều graphene-ống nanô cácbon định hướng ứng dụng trong các cảm biến điện hóa và transistor hiệu ứng trường".
- Tiếp tục thực hiện đề tài nghiên cứu cơ bản Nafosted "Nghiên cứu ứng dụng chất lỏng chứa vật liệu cácbon nanô trong hấp thụ năng lượng mặt trời", mã số: 103.99-2015.70.
- Tiếp tục thực hiện dự án SXTN cấp TP. Hà Nội "Hoàn thiện thiết kế, công nghệ chế tạo module đèn LED làm mát bằng chất lỏng nano phục vụ chiếu sáng đường phố Hà Nội"
- Tiểu dự án FIRST-IMS "Nghiên cứu và phát triển công nghệ chế tạo vật liệu có độ dẫn nhiệt cao chứa thành phần cácbon cấu trúc nanô và ứng dụng trong tản nhiệt cho linh kiện điện tử công suất lớn"
- Tiểu dự án FIRST-IMS "Nghiên cứu ứng dụng vật liệu cácbon cấu trúc nanô trong việc nâng cao các tính chất cơ học của lớp mạ điện công nghiệp"
- Tiếp tục thực hiện đề tài KHCN 7 hướng ưu tiên "Xây dựng mô hình nghiên cứu phỏng vệ tinh, đo đạc và tính toán quá trình quản lý nhiệt sử dụng chất lỏng tản nhiệt đặc chủng chứa thành phần cacbon cấu trúc nano trên mô hình nghiên cứu đó".
- Tiếp tục thực hiện đề tài thuộc Chương trình phát triển vật lý đến năm 2020 cấp Viện Hàn lâm KHCNVN "Nghiên cứu chế tạo điện cực trên cơ sở vật liệu graphene/CNTs định hướng ứng dụng trong các linh kiện quang điện tử".
- Đề tài Nafosted: "Nghiên cứu chế tạo, tính chất của pin mặt trời hiệu suất cao trên cơ sở cấu trúc hybrid poly(3,4-ethylenedioxythiophene): poly(styrenesulfonate)/dây nano silic và chấm lượng tử graphene", mã số đề tài: 104.06-2018.34
- Đề tài Độc lập cán bộ trẻ, cấp VAST: "Nghiên cứu chế tạo và tính chất của pin mặt trời sử dụng cấu trúc lai poly(3,4-ethylene dioxythiophene):poly(styrene sulfonate)/graphene quantum dots/ vật liệu Si cấu trúc nanô/lớp plasmonic bắt sáng gồm các hạt vàng kích thước nanô", mã số đề tài: ĐLTE00.03/19-20.

D. Các công trình công bố:

- ***Công trình công bố: 09 bài báo quốc tế ISI và 03 bài báo trong nước***

[1]. Van Tu Nguyen, Woongbin Yim, Sae June Park, Byung Hee Son, Young Chul Kim, Thi Thanh Cao, Yumin Sim, Yoon-Jong Moon, Van Chuc Nguyen, Maeng-Je Seong, Sun-Kyung Kim, Yeong Hwan Ahn, Soonil Lee, and Ji-Yong Park, Phototransistors with Negative or Ambipolar

Photoresponse Based on As-Grown Heterostructures of Single-Walled Carbon Nanotube and MoS2, *Advanced Functional Material*, 28, 40, 1802572 (SCI). IF = 13,325

[2]. Cao Thi Thanh, Nguyen Hai Binh, Nguyen Van Tu, Vu Thi Thu, Maxime Bayle, Matthieu Paillet, Jean Louis Sauvajol, Phan Bach Thang, Tran Dai Lam, Phan Ngoc Minh, Nguyen Van Chuc, An interdigitated ISFET-type sensor based on LPCVD grown graphene for ultrasensitive detection of carbaryl, *Sensors and Actuators B: Chemical*, 260, 78-85, 2018 (SCI). IF = 5,667

[3]. Pham Van Trinh, Nguyen Van Luan, Doan Dinh Phuong, Phan Ngoc Minh, Alicia Weibel,David Mesguich, Christophe Laurent, Microstructure, microhardness and thermal expansion of CNT/Al composites prepared by flake powder metallurgy, *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 101, 126-137 (SCI). IF = 4,514

[4]. PhamVan Trinh, Nguyen Ngoc Anh, Nguyen Tuan Hong, Phan Ngoc Hong, Phan Ngoc Minh, Bui HungThang, Experimental study on the thermal conductivity of ethylene glycol-based nanofluid containing Gr-CNT hybrid material, *Journal of Molecular Liquids*, 269, 344, 2018 (SCI). IF = 4,513

[5]. Pham Van Trinh, Junho Lee, Phan Ngoc Minh, Doan Dinh Phuong, Soon Hyung Hong, Effect of oxidation of SiC particles on mechanical properties and wear behavior of SiCp/Al6061 composites, *Journal of Alloys and Compounds*, 769, 282-292, 2018 (SCI). IF = 3,779

[6]. Nguyen Trong Tam, Pham Van Trinh, Nguyen Ngoc Anh, Nguyen Tuan Hong, Phan Ngoc Hong, Phan Ngoc Minh, Bui Hung Thang, "Thermal Conductivity and Photothermal Conversion Performance of Ethylene Glycol-Based Nanofluids Containing Multiwalled Carbon Nanotubes," *Journal of Nanomaterials*, vol. 2018, Article ID 2750168, 8 pages, 2018 (SCIE). IF = 2,2.

[7]. Maxim G. Rybin, Ivan I. Kondrashov, Anatoliy S. Pozharov, Van Chuc Nguyen, Ngoc Minh Phan, Elena D. Obraztsova, In Situ Control of CVD Synthesis of Graphene Film on Nickel Foil, *Physica status solidi (b)*, 255, 1, 1700414, 2018 (SCI). IF = 1,775

[8]. Pham Van Trinh, Nguyen Van Luan, Doan Dinh Phuong, Phan Ngoc Minh, Mirostructure and Microhardness of Aluminum-Copper Composite Reinforced with Multi-Walled Carbon Nanotubes prepared by Vacuum Sintering and Hot Isostatic Pressing Techniques, *Science of Sintering*, 50, 163-171, 2018 (SCIE). IF = 0,667

[9]. Pham Van Trinh, Nguyen Van Chuc, Bui Hung Thang, Phan Ngoc Hong, Phan Ngoc Minh, Synthesis of uniform carbon mesospheres by arc discharge method, *Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications*, 12, 484-488, 2018 (SCIE). IF = 0,39

[10]. Bui Hung Thang, Nguyen Xuan Toan, Nguyen Viet Phuong, Tran Van Hau, Nguyen Thi Hong, Nguyen Ngoc Trac, Vu Dinh Lam, Phan Ngoc Minh, Nickel-based multiwalled carbon nanotube composite coatings, *Vietnam Journal of Science and Technology*, 56, 3B, 144, 2018.

[11]. Phan Nguyễn Đức Dược, Trần Văn Hậu, Nguyễn Hải Bình, Cao Thị Thanh, Lê Đình Quang, Bùi Thị Phương Thảo, Nguyễn Việt Tuyên, Nguyễn Tuấn Dung, Nguyễn Văn Chúc, Nghiên cứu phát triển và ứng dụng cảm biến sinh học điện hóa trên cơ sở vật liệu tổ hợp ba chiều graphene/CNTs nhằm phát hiện hàm lượng cholesterol, *Tạp chí Phân tích Hóa, lý và sinh học*, 23, 4, 65-72, 2018.

[12]. Ngoc Anh Nguyen, Van Trinh Pham, Hung Thang Bui, Van Chuc Nguyen, Tuan Hong Nguyen, Ngoc Minh Phan, Ngoc Hong Phan, Synthesis and characterization of thermal conductivity of nanofluids based on Ag decorated-CNTs/graphene hybrid materials", *Vietnam Journal of Science, Technology and Engineering*, 59(4), 75-79, 2017.

- ***Bằng sáng chế, GPHI: 01 bằng sáng chế***

[1]. Bùi Hùng Thắng, Vũ Đình Lãm, Phan Ngọc Minh, Bằng sáng chế "Bóng đèn LED tản nhiệt bằng chất lỏng tự đối lưu", số bằng: 18229, do Cục Sở hữu trí tuệ cấp ngày 02/01/2018.

PHÒNG PHÁT TRIỂN THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH

A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ

- Quyền trưởng phòng: **TS. NCVC. Nguyễn Thế Quỳnh**
- Số lượng các thành viên của phòng: 07 biên chế bao gồm 01 GS, 03 TS, 01NCVCC, 03 NCVC, 01 ThS, 01 Kỹ sư và 01 KTV

2. Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại

- Lĩnh vực nghiên cứu 1: *Nghiên cứu phát triển các loại hệ phổ huỳnh quang tia X và xây dựng các phương pháp (quy trình) phân tích định lượng đồng thời các thành phần nguyên liệu trong chế tác vàng trang sức, nguyên liệu trong sản xuất xi măng và nguyên liệu trong sản xuất phân bón.*
- Lĩnh vực nghiên cứu 2: *Nghiên cứu chế tạo các đế có hiệu ứng tán xạ Raman tăng cường bề mặt (SERS) và ứng dụng để phát hiện các chất hữu cơ độc hại*

B. Kết quả hoạt động năm 2018

1. Khoa học công nghệ

- Hướng nghiên cứu 1: *Nghiên cứu phát triển các loại hệ phổ huỳnh quang tia X và xây dựng các quy trình phân tích định lượng, đồng thời các thành phần nguyên liệu trong chế tác vàng trang sức, nguyên liệu trong sản xuất xi măng và nguyên liệu trong sản xuất phân bón.*
  + Đã nghiên cứu phát triển phương pháp phân tích hàm lượng các chất dinh dưỡng trong phân bón nano tích hợp, bước đầu đã đưa ra được quy trình thử nghiệm tại phòng thí nghiệm để xác định hàm lượng các thành phần đa lượng P_2O_5, K_2O, trung lượng MgO, CaO, S, SiO_2 và một số thành phần vi lượng Cl, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Ag… ở cả hai dạng tổng số và hữu hiệu. Trong các tiêu chuẩn quốc gia về phân bón quy định, ba thành phần trong phân bón phải công bố dạng hữu hiệu là P_2O_5, K_2O, SiO_2, còn tất cả các thành phần còn lại là dạng tổng số. Nhưng với phân bón nano về lý thuyết hiệu quả sử dụng phải cao hơn các loại phân bón bình thường, nên việc phân tích được hàm lượng tất cả các thành phần dạng hữu hiệu là một ưu điểm lớn của phương pháp huỳnh quang tia X, trong quá trình nghiên cứu chế tạo và khảo nghiệm phân bón nano tích hợp. Phân bón Nano tích hợp là loại phân bón thế hệ mới, không có trong quy định về chỉ tiêu chất lượng của cơ quan nhà nước có thẩm quyền. Phương pháp thử nghiệm huỳnh quang tia X, cũng chưa có trong các tiêu chuẩn quốc gia về thử nghiệm phân bón. Hy vọng trong thời gian tới, những nghiên cứu tiếp theo về chế tạo, khảo nghiện phân bón nano tích hợp bằng phương pháp thử nghiệm huỳnh quang tia X, đưa ra được các chỉ tiêu chất lượng theo tiêu chuẩn cơ sở của Viện Khoa học Vật liệu công bố áp dụng, được cơ quan nhà nước có thẩm quyền xem xét đánh giá để công nhận.
  + Đã được cấp bằng giải pháp hữu ích số 1526 với tên sáng chế "Bộ mẫu chuẩn và phương pháp phân tích kim loại quý dùng làm trang sức" chủ bằng đồng thời là tác giả Nguyễn Thế Quỳnh, theo qyết định số 38532/QĐ_SHTT, ngày 13/06/2017. Bằng đã chuyển nhượng toàn bộ quyền sở hữu đối tượng sở hữu công nghiệp cho: Viện Khoa học Vật liệu – Viện Hàn lâm và Khoa học Công nghệ Việt Nam, địa chỉ số 18, đường Hoàng Quốc Việt, Phường Nghĩa Đô, quận Cầu Giấy, Hà Nội, theo quyết định số 4230/QĐ-SHTT, ngày 05/12/2017 của Cục sở hữu trí tuệ.

+ Đã thường xuyên bảo trì, hiệu chuẩn, sửa chữa, kiểm tra an toàn bức xạ, duy trì sự hoạt động ổn định của gần 100 hệ phổ kế huỳnh quang tia X đang hoạt động tại gần 30 tỉnh thành phố trên cả nước.

- Hướng nghiên cứu 2: *Nghiên cứu chế tạo các đế có hiệu ứng tán xạ Raman tăng cường bề mặt (SERS) và sử dụng các đế này trong ghi phổ Raman để phát hiện các chất hữu cơ độc hại với độ nhạy cao;*
  + Đã chế tạo thành công các đế SERS là các cành lá nano bạc trên Si phẳng (AgNDs@Si) bằng hai phương pháp lắng đọng hóa học và lắng đọng điện hóa và sử dụng chúng để phân tích phát hiện lượng vết của các chất hữu cơ độc hại như cyanide, melamin và thuốc trừ sâu pyridaben ở nồng độ rất thấp (có thể phát hiện cyanide và melamine ở nồng độ thấp dưới 10 ppb và pyridaben với nồng độ thấp dưới 0,1 ppm).
  + Đã chế tạo thành công các đế SERS là hoa nano bạc trên Si phẳng (AgNFs@Si) bằng hai phương pháp lắng đọng hóa học và lắng đọng điện hóa. Đã khảo sát được sự ảnh hưởng của các điều kiện chế tạo lên hình thái cấu trúc của các hoa nano được hình thành trên Si sau quá trình lắng đọng qua đó có thể điều khiển được hình thái cấu trúc của các hoa nano để có được cấu trúc tối ưu cho ứng dụng SERS. Đã sử dụng các đế dạng này để phát hiện một số thuốc BVTV và kháng sinh có nồng độ thấp (0,1-1 ppm)

2. Triển khai ứng dụng

- Các hợp đồng triển khai nghiên cứu : Phòng đã thực hiện 03 hợp đồng chuyển giao công nghệ và một số hợp đồng sửa chữa, dịch vụ đo với số tiền 1.107.220.000 đồng.

3. Đào tạo và hợp tác

- Đào tạo theo hướng nghiên cứu 1: hướng dẫn 02 sinh viên làm khóa luận tốt nghiệp về phương pháp phân tích huỳnh quang tia X.
  + Hoàng Minh Đức, lớp K59 – Công nghệ hạt nhân ứng dụng bức xạ, Khoa Vật lí, Đại học Khoa học Tự nhiên. Tên khóa luận: "*Áp dụng phương pháp huỳnh quang tia X phân tích nguyên liệu sản xuất xi măng", tháng 5/2018*
  + Lê Thị Thúy, lớp K59 – Công nghệ hạt nhân ứng dụng bức xạ, Khoa Vật lí – Đại học Khoa học Tự nhiên. Tên khóa luận: "*Áp dụng phương pháp huỳnh quang tia X phân tích nhanh, đồng thời các thành phần trong phân bón lá", tháng 5/2018*
- NCS đã thực hiện luận án năm 2018;
  + Đào tạo: Số lượng 02 NCS đã thực hiện luận án năm 2018;
  + Hợp tác: Các cơ sở hợp tác khoa học và công nghệ trong và ngoài nước;

C. Kế hoạch năm 2019

- Tiếp tục nghiên cứu phát triển các loại phổ kế và nghiên cứu phát triển phương pháp (quy trình) phân tích huỳnh quang tia X, xác định hàm lượng các thành phần hữu hiệu trong phân bón.
- Tiếp tục thực hiện đề tài: Nghiên cứu chế tạo các đế SERS (tán xạ Raman tăng cường bề mặt) có cấu trúc nanô bạc dạng lá và hoa trên silic để phát hiện dư lượng thuốc bảo vệ thực vật.

D. Các công trình công bố:.

[1]. Tran Cao Dao, Ngoc Minh Kieu, Truc Quynh Ngan Luong, Tuan Anh Cao, Ngoc Hai Nguyen and Van Vu Le (2018), "Modifcation of the SERS spectrum of cyanide traces due to complex formation between cyanide and silver", Adv. Nat. Sci.: Nanosci. Nanotechnol. 9 (2018) 025006 (5pp).

[2]. Cao Tuấn Anh, Đào Trần Cao, Kiều Ngọc Minh, Lê Văn Vũ, Hoàng Thị Thu Hải, Lương Trúc Quỳnh Ngân (2018), "Phát hiện malachite green ở nồng độ thấp bằng hệ các hạt nanô vàng thông qua kỹ thuật tán xạ Raman tăng cường bề mặt", Tạp chí Phân tích Hóa, Lý và Sinh học, Tập 23, Số 4, Trang 93.

[3]. Cao Tuấn Anh, Hoàng Thị Thu Hải, Kiều Ngọc Minh, Lương Trúc Quỳnh Ngân, Đào Trần Cao, Lê Văn Vũ, Vũ Mạnh Hùng, Trịnh Phi Hiệp, Nguyễn Lê Phương (2018), "Phát hiện tinh thể tím bằng phương pháp tán xạ Raman tăng cường bề mặt", Tạp chí Phân tích Hóa, Lý và Sinh học, Tập 23, Số 4, Trang 338.

PHÒNG VẬT LIỆU LINH KIỆN NĂNG LƯỢNG

A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ

- Trưởng phòng: **PGS. TS. NCVCC. Phạm Duy Long**
- Số lượng các thành viên của Phòng: 09, trong đó: Biên chế: 05, hợp đồng: 04, GS: 01, PGS: 01, TS: 03, NCVCC: 02, NCVC: 01; NCV: 06

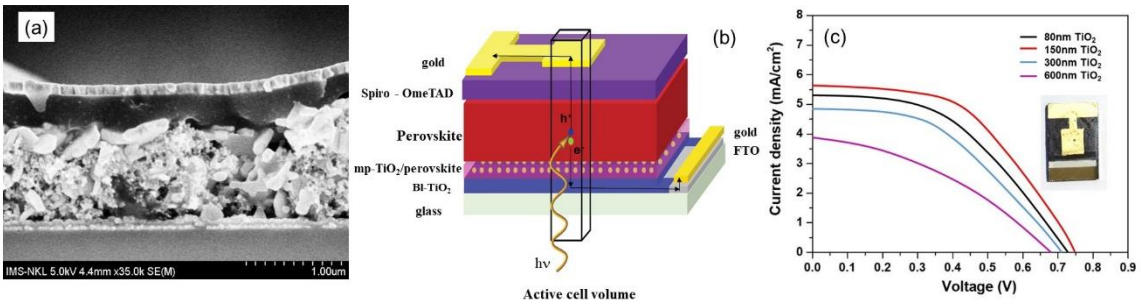
2. Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại

- Lĩnh vực nghiên cứu 1: *Nghiên cứu về vật liệu và linh kiện pin mặt trời (DSSCs; QDSSCs, perovskite solar cell; Plasmonic solar cells…).*
- Lĩnh vực nghiên cứu 2: *Nghiên cứu về vật liệu và linh kiện pin ion liti; natri*

B. Kết quả hoạt động năm 2018

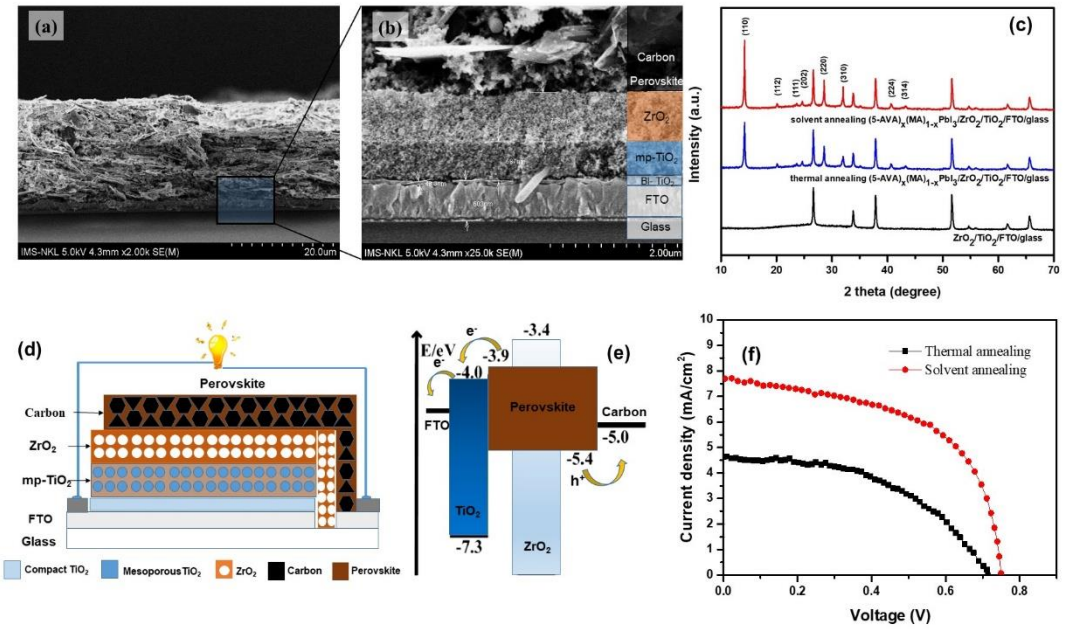
1. Khoa học công nghệ

- Hướng nghiên cứu 1:
  + Đã nghiên cứu chế tạo và khảo sát các tính chất của vật liệu có cấu trúc Perovskite lai hữu cơ – vô cơ, từ đó ứng dụng cho chế tạo pin mặt trời thế hệ mới. Trên hình 1 là sơ đồ cấu tạo, mặt cắt và đường đặc trưng I-V của linh kiện pin mặt trời perovskite kiểu thuận (direct – PSCs) đó là cấu hình linh kiện mà ánh sáng được chiếu tới từ phía điện cực anot trong suốt thông qua lớp truyền điện tử ETL, đã được chúng tôi chế tạo. Linh kiện gồm đế thủy tinh có lớp dẫn điện trong suốt FTO được bao phủ bởi một lớp blocking TiO_2 (bl-TiO_2) tiếp đến là lớp xốp TiO_2 (chiều dày từ 80 ÷ 600nm) đóng vai trò lớp thu điện tử (ETL), lớp chất hấp thụ quang là vật liệu perovskite $CH_3NH_3PbX_3$ (X là các halogel) được chế tạo bằng kỹ thuật quay phủ ly tâm. Sau đó một lớp HTL được quay phủ lên trên, trong trường hợp này là spiro-OMeTAD (~ 200 nm). Cuối cùng, một lớp vàng ~ 100 nm được bốc bay nhiệt lên làm điện cực đối. Qua khảo sát ảnh hưởng của chiều dày lớp xốp TiO_2 cho thấy linh kiện pin perovskite sử dụng lớp xốp TiO_2 có chiều dày 150 nm có các đặc trưng quang điện tốt nhất (hình 1c). Pin có Voc = 0,75 V.dòng Jsc = 5,7 mA/cm2, FF = 0,58 và η = 2,5 %



.Hình 1. (a) Ảnh FE-SEM mặt cắt ngang của linh kiện pin mặt trời perovskite thuận, (b) mô hình cấu tạo và nguyên lý hoạt động và (c) các đường đặc trưng J-V của pin mặt trời perovskite thuận phụ thuộc chều dày lớp xốp TiO_2.

+ Một cấu hình khác của pin mặt trời perovskite không dùng HTM cũng đã được chúng tôi nghiên cứu chế tạo. Trong đó lớp điện cực carbon được sử dụng để thay thế lớp dẫn lỗ trống HTM. Hình 2 là sơ đồ cấu tạo, mặt cắt của linh kiện đã được chế tạo. Ảnh FE-SEM chụp mặt cắt ngang của linh kiện ở các độ phóng đại khác nhau cho thấy cấu trúc của từng lớp vật liệu được thể hiện một cách rõ rệt (Hình 2.a và b). Vật liệu perovskite được chế tạo theo phương pháp dung dich một bước từ dung dịch hỗn hợp phối trộn của các cấu tử PbI_2, methylammonium (MA) iodide và 5-ammoniumvaleric acid (5-AVA) iodide. Các kết quả cho thấy việc kết hợp kỹ thuật ủ nhiệt trong hơi dung môi isopropanol (solvent annealing) đã thúc đẩy quá trình kết tinh vật liệu perovskite trên các cấu trúc xốp được tốt hơn. Ngoài ra việc ủ có hơi dung môi cho hiệu quả cao hơn đáng kể so với phương pháp ủ nhiệt truyền thống (hình 2 f). Trong trường hợp này linh kiện pin mặt trời đạt Voc = 0,77, Jsc = 7,8, FF = 0,6 và η = 3,6%. Các kết quả của đề tài đang triển khai theo hướng này (VAST.03.02/18-19) đã được báo cáo tại các hội nghị IWAMSN 2018 và ICPA-10.

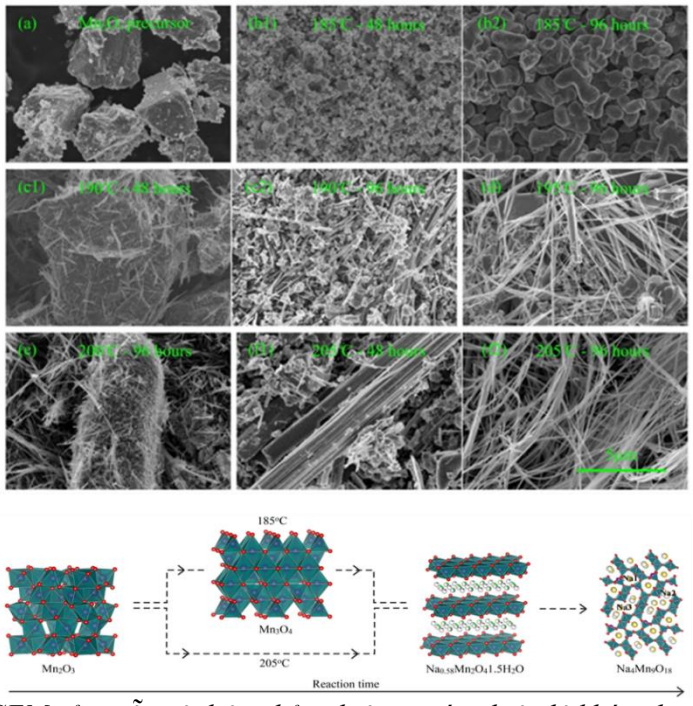


Hình 2. (a,b) Ảnh FE-SEM mặt cắt ngang ở các độ phóng đại khác nhau của linh kiện pin mặt trời perovskite không dùng HTM, (c) giản đồ XRD của vật liệu perovkite chế tạo được, (d,e) mô hình cấu tạo và nguyên lý hoạt động và (f) các đường đặc trưng J-V của pin mặt trời phụ thuộc kỹ thuật ủ nhiệt truyền thống (thermal annealing) hay ủ hơi dung môi (solvent annealing).

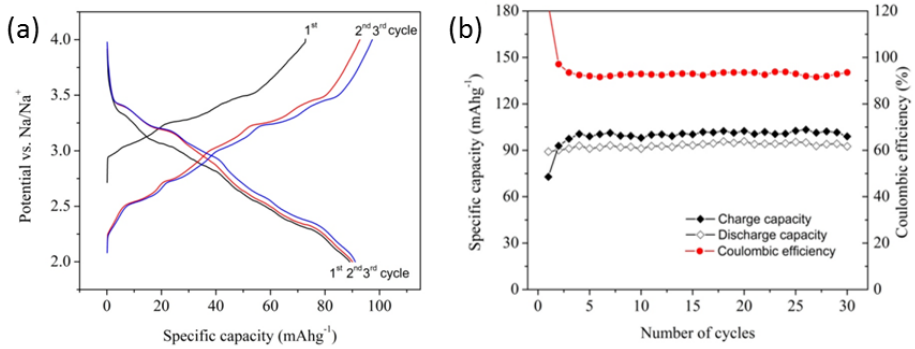
- Hướng nghiên cứu 2:

+ Đã nghiên cứu chế tạo thành công vật liệu điện cực cathode cho pin ion sodium $Na_4Mn_9O_{18}$ có dạng dây nano bằng phương pháp thủy nhiệt từ Mn_2O_3 và NaOH. Các kết quả nghiên cứu cho thấy rằng quá trình hình thành các dây nano là khá phức tạp và phụ thuộc mạnh vào nhiệt độ thủy nhiệt. Trên hình 3 là ảnh SEM của các mẫu vật liệu $Na_4Mn_9O_{18}$ được thủy nhiệt tại các nhiệt độ khác nhau từ 180 ÷ 205 °C và sơ đồ minh họa quá trình hình thành sợi nano phụ thuộc nhiệt độ và thời gian thủy nhiệt.

+ Trên hình 4 là đường biểu diễn điện thế theo dung lượng của các điện cực $Na_4Mn_9O_{18}$ được thủy nhiệt ở 205 °C trong 96 giờ với các chu kỳ phóng nạp khác nhau và sự phụ thuộc của dung lượng và hiệu suất chuyển đổi theo các chu kỳ phóng nạp. Các kết quả cho thấy vật liệu chế tạo có khả năng trao đổi và tích trữ ion Na^+ đáp ứng tốt yêu cầu làm điện cực cathode cho pin ion sodium (SIBs –Sodium Ion Batteries). Điện cực cho dung lượng phóng nạp đạt trên 90 mAh/g từ chu kỳ thứ hai và giữ ổn định sau 30 chu kỳ xả nạp.



Hình 3. Ảnh SEM của mẫu vật liệu thủy nhiệt tại các nhiệt độ khác nhau và giản đồ quá trình hình thành dây nano $Na_4Mn_9O_{18}$.



Hình 4. Đường đặc trưng phóng nạp theo dung lượng (a) và hiệu suất chuyển đổi (b) theo các chu kỳ phóng nạp của điện cực $Na_4Mn_9O_{18}$

2. *Triển khai ứng dung*

Các sản phẩm về công nghệ:

3. *Đào tạo và hợp tác*

- Đào tạo: Số lượng NCS 03 (01 đã bảo vệ cấp Học viện),ThS : 01, CN : 05,
- Hợp tác: Các cơ sở hợp tác khoa học và công nghệ trong và ngoài nước: Nhật bản; Đài Loan. Hợp tác trao đổi kinh nghiệm nghiên cứu với Khoa Vật lí trường ĐH KHTN, ĐH BK Hà nội, Trường DH Công nghệ, Đại học Sư phạm Hà Nội ; Đại học Sư phạm 2, Đại học kiến trúc v.v…

C. Kế hoạch năm 2019

- Tiếp tục thực hiện các đề tài NCCB, các đề tài NC khác còn tiếp tục trong năm 2019.
- Thực hiện đăng ký mới các đề tài NCCB và các đề tài định hướng ứng dụng. Chú trọng việc phát triển các kết quả nghiên cứu về pin ion sạc lại được; pim mặt trời để nâng cao hiệu suất và hướng tới việc ứng dụng thực tế.
- Các đề tài sẽ triển khai năm 2019: 01 đề tài nafosted về lĩnh vực pin ion, 01 đề tài VAST về pin mặt trời perovskite tiếp tục năm trước; 01 đề tài cấp Viện HLKH 01 đề tài Nafosted đã được phê duyệt, 02 đề tài nafosted đăng ký mới

D. Các công trình công bố:

- Bài báo quốc tế:

[1]. Dat Q. Tran, Oanh T.T. Nguyen, Chi H. Le, Nghia V. Nguyen, Long D. Pham and Chung V. Hoang, Early stage nucleation of ZnO nanorods by galvanic-cell-based approach, ***Materials Letters* 230** (2018) 77–79.

[2]. T. D. Nguyen, J. O. Kim, Y. H. Kim, E. T. Kim, Q. L. Nguyen, and S. L. Lee; Dual-color short-wavelength infrared photodetector based on InGaAsSb/GaSb heterostructure, ***AIP Advances***, ISSN: 2158-3226, Vol. 8, No 2 (2018) 25015.

[3]. Tien Dai Nguyen, Jehwan Hwang, Yeongho Kim, Eui-Tae Kim, Jun Oh Kim, and Sang Jun Lee, Dual-Wavelength InGaAsSb/AlGaAsSb Quantum-Well Light-Emitting Diode; ***J. Korean Phys. Soc***., ISSN: 0374-4884, Vol. 71, No 10 (2018) 1249-1253.

[4]. Oanh T.T.Nguyen, Dat Tran, Quynh N.Nguyen, Nghia X.Nguyen, Lien H. Nghiem, Thang D. Dao; Tadaaki Nagao and Chung V. Hoang; Role of gap size and gap density of plasmonic random gold nanoisland ensemble for surface enhanced raman spectrocop, ***Materials Transactions***, ISSN : 1345-9678, Vol. 50, No 7 (2018) 1081 -1086.

[5]. Tuan T. Nguyen, Giang H. Le, Chi H. Le, Manh B. Nguyen, Trang T. T. Quan, Trang T. T. Pham and Tuan A. Vu, Atomic implantation synthesis of Fe-Cu/SBA-15 nanocomposite as a heterogeneous Fenton-like catalyst for enhanced degradation of DDT, ***Materials Research Express* 5** (2018) 115005.

- Bài báo trong nước:

[1]. Phạm Duy Long, Nguyễn Sĩ Hiếu, Hoàng Vũ Chung, Nguyễn Tiến Thành, Nguyễn Thị Tú Oanh, Lê Hà Chi, Tạ Anh Tấn, Đào Khắc An; Một số kết quả nghiên cứu chế tạo vật liệu và linh kiện chuyển hóa năng lương, *Tuyển tập báo cáo Hội nghị Khoa học kỷ niệm 25 năm Viện Khoa học vật liệu – Hà Nội, ngày 11/6/2018.*

- Báo cáo hội nghị:

[1]. Lien T.D. Thach, Phuc V. Pham, Thanh T. Nguyen, Oanh T.T. Nguyen, Hieu S. Nguyen, Chung V. Hoang, Long D. Pham, Hoi V. Pham, Chi H. Le, "Solvent annealing for enhanced performance of monolithic hole-conductor-free perovskite solar cells", *The 9th International Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology (IWAMSN 2018).*

[2]. Phuc V. Pham, Lien T.D. Thach, Thanh T. Nguyen, Oanh T.T. Nguyen, Hieu S. Nguyen, Chung V. Hoang, Long D. Pham, Thuy T.D. Ung, Hoi V. Pham, Chi H. Le, "Impact of TiO_2 mesoporous layer thickness on the Performance of Hybrid Organic–Inorganic Perovskite Solar Cells", *The 9th International Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology (IWAMSN 2018).*

[3]. Lien T.D. Thach, Phuc V. Pham, Oanh T.T. Nguyen, Hieu S. Nguyen, Chung V. Hoang, Long D. Pham, Hoi V. Pham, Chi H. Le, "Fabrication and characterization of gold plasmonic nanoparticles incorporated organo-lead halide Perovskite Solar Cells", *The 10th International Conference on Photonics & Applications (ICPA-10).*

[4]. Thang H. Hoang, Long N. Phuong, Nghia V. Nguyen, Long D. Pham, Chung V. Hoang, Surface modification of sodium lithium manganese-based oxide to improve its electrochemical performance, *The 9th International Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology (IWAMSN 2018)*.

[5]. Trang H. Nguyen, Cuc T. Cao, Dat. Q. Tran, Long D. Pham, Chung V. Hoang, Interaction effect in plasmons, *The 9th International Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology (IWAMSN 2018)*.

[6]. Hoang V. Khuong, Oanh T. T. Nguyen, Thien X. Phan, Thanh T. Nguyen, Long D. Pham, Dat Q. Tran, and Chung V. Hoang, Strategy to Improve the Photon to Electron Conversion Efficiency in the Plasmonic Photodetector, *The 9th International Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology (IWAMSN 2018)*.

[7]. Nguyen Tien Dai, Nguyen Quang Liem, Doan Dinh Phuong, Tran Quoc Tien, Dao Khac An, Kim Jun Oh, Jeon Jiyeon, Hwang Jehwan, and Lee Sang Jun, Study of Antimony Based III-V Semiconductors for Infrared Optoelectronic Devices, *(IWAMSN 2018)*

[8]. Long. N. Phuong, Van. K. T. Vu, Oanh T. T. Nguyen, Dat. Q. Tran, Nghia V. Nguyen, Long D. Pham, Chung V. Hoang, Ultra-small TiO2 Nanowire Films for Smart Windows*; The 9th International Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology (IWAMSN 2018).*

III. PHÂN VIỆN VẬT LIỆU KIM LOẠI

PHÒNG VẬT LIỆU KIM LOẠI TIÊN TIẾN

A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ

- Phó trưởng phòng phụ trách phòng: **ThS. Nguyễn Văn Luân**
- Số lượng các thành viên của Phòng: 08 cán bộ. Trong đó có: 01 PGS, 02 TS, 04 ThS, 01 KTV

2. Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại

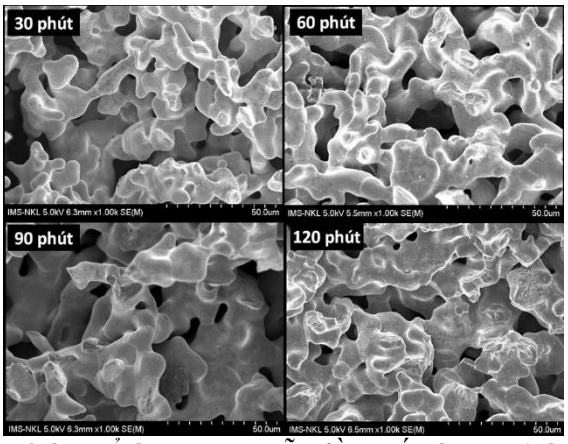
- Lĩnh vực nghiên cứu 1*: Nghiên cứu chế tạo vật liệu đồng xốp cấu trúc mao dẫn, ứng dụng làm ống tản nhiệt cho các thiết bị điện tử công suất lớn.*
  + Đề tài trọng điểm cấp nhà nước KC.02: "Nghiên cứu chế tạo vật liệu đồng xốp cấu trúc mao dẫn, ứng dụng làm ống tản nhiệt cho các thiết bị điện tử công suất lớn", mã số KC.02.17/16-20. Chủ nhiệm đề tài TS. Trần Bảo Trung; 06/2018 – 12/2020; kinh phí thực hiện năm 2018/ tổng kinh phí: 1200/8600 triệu đồng.
- Lĩnh vực nghiên cứu 2*: Nghiên cứu thiêu kết vật liệu từ mềm có khả năng biến dạng dẻo thấp*
  + Đề tài hợp tác quốc tế: "Nghiên cứu thiêu kết vật liệu từ mềm có khả năng biến dạng dẻo thấp", mã số QTSK01.2/18-19. Chủ nhiệm đề tài TS.Trần Bảo Trung; 4/2018-12/2019; kinh phí thực hiện năm 2018/tổng kinh phí: 100/200 triệu đồng.
- Lĩnh vực nghiên cứu 3: *Nghiên cứu công nghệ chế tạo vật liệu titan và hợp kim titan ứng dụng trong chấn thương chỉnh hình; sử dụng kỹ thuật thiêu kết chân không, kỹ thuật ép nóng đẳng tĩnh thiêu kết bột titan và hợp kim titan.*
  + Đề tài hợp tác quốc tế: "Phát triển công nghệ chế tạo implant ứng dụng trong chấn thương chỉnh hình bằng kỹ thuật ép nóng đẳng tĩnh bột hợp kim titan". Mã số: VAST.HTQT.BELARUS.03/17-18; Chủ nhiệm đề tài: PGS.TS. Đoàn Đình Phương; 1/2017-12/2018; Kinh phí thực hiện năm 2018/tổng kinh phí: 100/200 triệuVNĐ.
- Lĩnh vực nghiên cứu 4*: Nghiên cứu chế tạo một số chủng loại hợp kim cứng trên cơ sở cacbit vonfram, kết khối bằng kỹ thuật ép nóng đẳng tĩnh, ứng dụng trong công nghiệp và quốc phòng.*
  + Hợp phần Dự án KHCN trọng điểm cấp Viện Hàn lâm KHCNVN: "Nghiên cứu công nghệ chế tạo lõi xuyên động năng cho đạn pháo 100 mm dùng trên xe tăng T-54/55", mã số VAST.TĐ.QP.02/17-19. Chủ nhiệm Hợp phần dự án: PGS.TS. Đoàn Đình Phương; 1/2017 – 12/2019; kinh phí thực hiện năm 2018/tổng kinh phí: 3000/10300 triệu đồng (trong đó kinh phí thuê khoán chuyên môn năm 2018 là 1096 triệu đều ký về Viện Khoa học vật liệu)

B. Kết quả hoạt động năm 2018

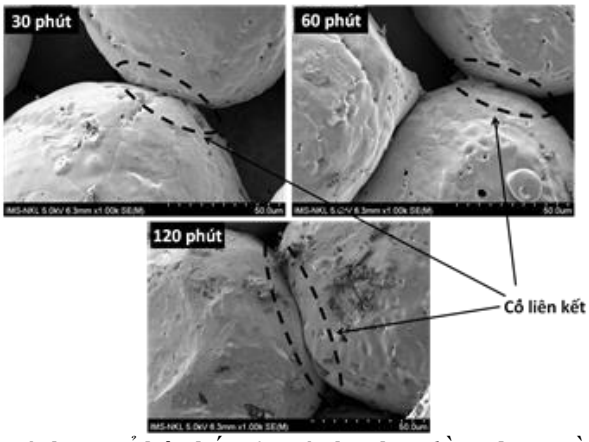
1. Khoa học công nghệ

- Hướng nghiên cứu 1:
  + Đề tài trọng điểm cấp nhà nước KC.02 mã số KC.02.17/16-20: Đã nghiên cứu ảnh hưởng của các thông số công nghệ tới cấu trúc và cơ tính của vật liệu đồng xốp (ảnh hưởng của môi trường, nhiệt độ, thời gian thiêu kết và hình dạng của bột đồng). Môi trường thiêu kết, kết hợp giữa khí Ar và khí hydro cho hiệu quả thiêu kết tốt nhất, các mẫu thiêu kết trong môi trường khí kết hợp này đều cho giá trị giới hạn chảy dẻo cao nhất tức là độ bền mẫu tốt nhất. Giới hạn chảy dẻo của mẫu tăng lên khi tăng nhiệt độ, thời gian thiêu kết và đạt giá trị lớn nhất là 21,3 MPa tại 950^{o}C trong thời gian 2 giờ. Mẫu bột đồng dạng mảnh cho giới hạn chảy dẻo tốt hơn dạng cầu do liên kết giữa các hạt đồng tốt hơn, một phần

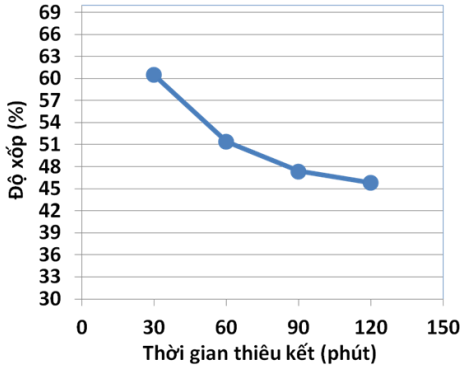
do cấu trúc bột dạng mảnh tạo ra nhiều bề mặt tiếp xúc với nhau nên trong quá trình thiêu kết sẽ dễ dàng hơn cho việc kết khối.



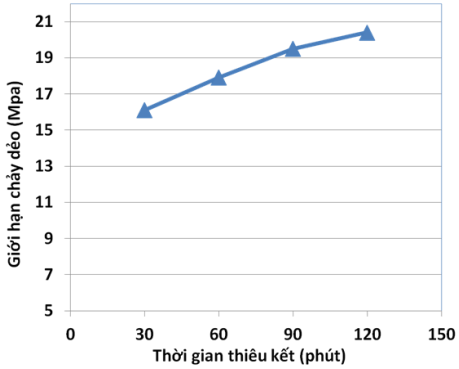
Hình 1. Ảnh FESEM mẫu đồng xốp dạng mảnh sau khi thiêu kết với thời gian 30-120 phút.



Hình 2. Cổ liên kết của các hạt bột đồng dạng cầu theo thời gian thiêu kết.

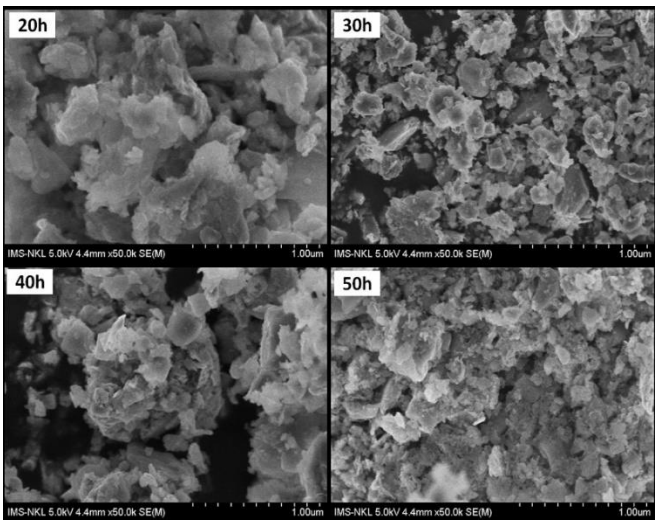


Hình 3. Độ xốp của mẫu đồng xốp theo thời gian thiêu kết tại 950^{o}C.

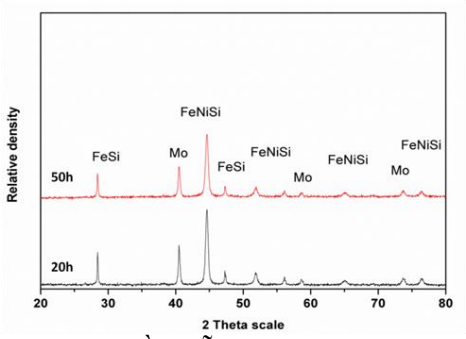


Hình 4. Giới hạn chảy dẻo của mẫu đồng xốp phụ thuộc thời gian thiêu kết tại 950^{o}C.

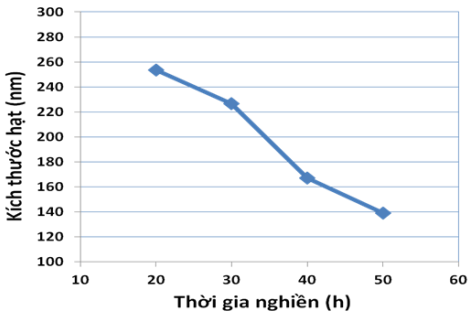
- Hướng nghiên cứu 2:
  + Đề tài hợp tác quốc tế mã số QTSK01.2/18-19: Đã nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian nghiền đến cấu trúc và thành phần pha. Khi tăng thời gian nghiền bi thì kích thước hạt bột sẽ giảm xuống và có xu hướng biến dạng thành các phiến. Các hạt bột sau khi nghiền cũng có xu hướng hàn lại với nhau đồng thời tích tụ thành các hạt lớn. Với thời gian nghiền bi khoảng 50h thì kích thước hạt bột trung bình thu được giảm xuống còn khoảng 140nm và rất khó phân biệt rõ biên hạt. Đây là vùng kích thước phù hợp để hình thành hợp kim khi thiêu kết. Kết quả XRD cho thấy đã có sự hình thành dung dịch rắn của FeSi, FeNiSi sau khi nghiền.



Hình 5. Ảnh FESEM hỗn hợp bột sau khi nghiền với thời gian khác nhau.

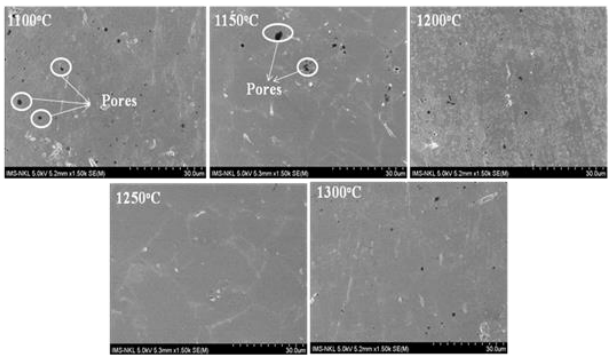


Hình 6. Giản đồ nhiễu xạ tia X của bột sau khi nghiền 50h.

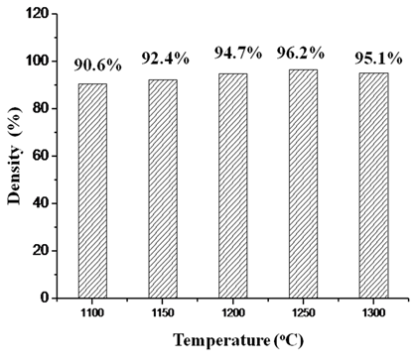


Hình 7. Sự phụ thuộc kích thước hạt vào thời gian nghiền.

- Hướng nghiên cứu 3:
  + Đề tài hợp tác quốc tế mã số VAST.HTQT.BELARUS.03/17-18: Đã nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ thiêu kết ép nóng đẳng tĩnh tới vật liệu hợp kim Ti6Al4V. Các mẫu được thiêu kết trong lò ép nóng đẳng tĩnh với nhiệt độ khác nhau trong chân không 1 giờ và trong áp lực 1000 atm khí Ar 30 phút. Kết quả cho thấy nhiệt độ thiêu kết tại 1250°C là tối ưu.



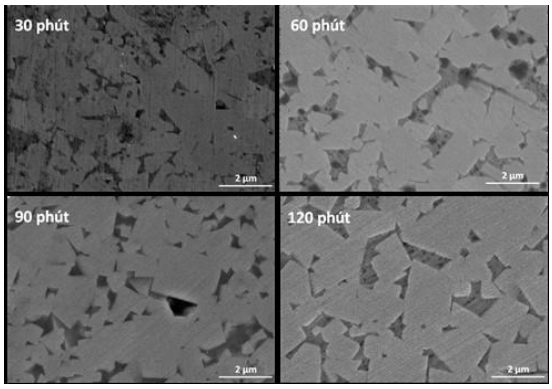
Hình 8. Ảnh SEM mẫu Ti6Al4V với các nhiệt độ thiêu kết khác nhau.



Hình 9. Mật độ của mẫu Ti6Al4V với các nhiệt độ thiêu kết khác nhau.

- Hướng nghiên cứu 4:

+ Hợp phần Dự án KHCN trọng điểm cấp Viện Hàn lâm KHCNVN mã số VAST.TĐ.QP.02/17-19: Đã nghiên cứu các thông số công nghệ ảnh hưởng tới hệ hợp kim 4 thành phần 92%WC + 7%Ni + 0,5Fe + 0,5Co, nhiệt độ thiêu kết 1460^{o}C trong chân không với thời gian 1 giờ, sau đó tiến hành ép đẳng tĩnh tại 3000Psi thời gian 30 phút được lựa chọn cho cơ tính vật liệu phù hợp.



Hình 10. Ảnh FESEM mẫu hợp kim thiêu kết ở các thời gian khác nhau.

Hình 11. Lõi đạn xuyên sau khi thiêu kết.

Bảng 1.

Nhiệt độ, ^{0}C	**1420**	**1440**	**1450**	**1460**
KL riêng, g/cm^3	13,71	14,57	14,64	14,68
Độ cứng, Hv	1249	1283	1322	1383
Độ dai, Ksi	12,57	13,78	14,75	14,82

2. Đào tạo và hợp tác

- Đào tạo: 04 NCS đang thực hiện luận án.
- Hợp tác:
  + Đã đón 01 đoàn cán bộ của Viện nghiên cứu vật liệu – Viện Hàn lâm Khoa học Slovakia sang làm việc thực hiện đề tài hợp tác.
  + Đang thực hiện đề tài HTQT cấp Viện Hàn lâm thực hiện từ năm 2017 với Viện Luyện kim bột thuộc Viện Hàn lâm Khoa học Quốc gia Belarus.
  + Đang thực hiện đề tài HTQT cấp Viện Hàn lâm từ 4/2018 với Viện nghiên cứu vật liệu thuộc Viện Hàn lâm Khoa học Slovakia.

C. Kế hoạch năm 2019

- *Các đề tài, dự án, nhiệm vụ tiếp tục thực hiện năm 2019:*
  + Đề tài trọng điểm cấp nhà nước KC.02: "Nghiên cứu chế tạo vật liệu đồng xốp cấu trúc mao dẫn, ứng dụng làm ống tản nhiệt cho các thiết bị điện tử công suất lớn", mã số KC.02.17/16-20.
  + Đề tài hợp tác quốc tế: "Nghiên cứu thiêu kết vật liệu từ mềm có khả năng biến dạng dẻo thấp", mã số QTSK01.2/18-19.
  + Đề tài hợp tác quốc tế "Phát triển công nghệ chế tạo implant ứng dụng trong chấn thương chỉnh hình bằng kỹ thuật ép nóng đẳng tĩnh bột hợp kim titan". Mã số: VAST.HTQT.BELARUS.03/17-18.
  + Hợp phần Dự án KHCN trọng điểm cấp Viện Hàn lâm KHCNVN: "Nghiên cứu công nghệ chế tạo lõi xuyên động năng cho đạn pháo 100 mm dùng trên xe tăng T-54/55", mã số VAST.TĐ.QP.02/17-19.

D. Các công trình công bố:

[1]. Pham Van Trinh, Junho Lee, Phan Ngoc Minh, Doan Dinh Phuong, Soon Hyung Hong, Effect of

oxidation of SiC particles on mechanical properties and wear behavior of SiCp/Al6061 composites, *Journal of Alloys and Compounds*, **789** (2018) 282-292.

[2]. Pham Van Trinh, Nguyen Van Luan, Doan Dinh Phuong, Phan Ngoc Minh, Mirostructure and Microhardness of Aluminum-Copper Composite Reinforced with Multi-Walled Carbon Nanotubes prepared by Vacuum Sintering and Hot Isostatic Pressing Techniques, *Science of Sintering*, **50** (2018) 163-171.

[3]. Pham Van Trinh, Nguyen Van Luan, Doan Dinh Phuong, Phan Ngoc Minh, Alicia Weibel, David Mesguich, Christophe Laurent, Microstructure, microhardness and thermal expansion of CNT/Al composites prepared by flake powder metallurgy, *Composites: Part A*, **105** (2018) 126-137.

[4]. Doan Dinh Phuong, Van Duong Luong, Phan Ngoc Minh , Hyun Jun Park, Kyoung Il Moon, Microstructure, Mechanical and Tribological Behavior of The TiAlVN coatings, *Acta Metallurgica Slovaca*, Vol. 24, 2018, No. 4, p. 266-272.

[5]. Bằng sáng chế: số 19874 cấp ngày 25/10/2018, Đoàn Đình Phương, Đỗ Thị Nhung, Trương Ngọc Thận, Nguyễn Văn Thao, Trần Bá Hùng, Phương pháp sản xuất bột vonframoxit (WO3) có cỡ hạt nanomet và cấu trúc dạng trực thoi từ tinh quặng vonframit.

PHÒNG NGHIÊN CỨU ĂN MÒN VÀ BẢO VỆ VẬT LIỆU

A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ

- Trưởng phòng: **Phạm Thi San**
- Số lượng các thành viên của Phòng: 7 Biên chế (2 TS – NCVC; 2 ThS, 2 KS và 1 KTV)

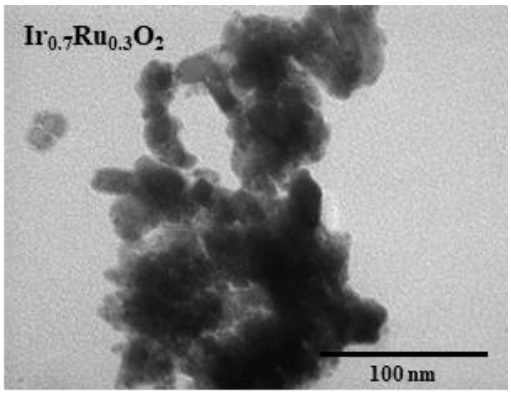
2. Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại

- *Ăn mòn và bảo vệ vật liệu*
- *Xử lý bề mặt*
- *Năng lượng Hydro*

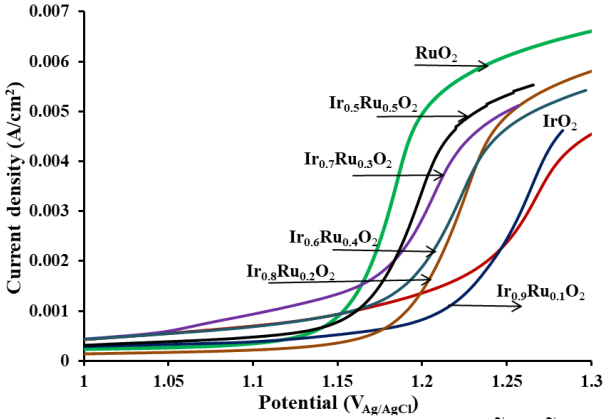
B. Kết quả hoạt động năm 2018

1. Khoa học công nghệ

- *Nghiên cứu ăn mòn và bảo vệ vật liệu*
  + Nghiên cứu phát triển hệ thống thiết bị chống ăn mòn bằng dòng điện ngoài áp dụng bảo vệ cho vỏ tàu biển:
    Phương pháp bảo vệ catot bằng dòng điện ngoài sử dụng các anot trơ MMO có độ bền lên tới 20 năm và đặc biệt hệ thống bảo vệ ăn mòn bằng dòng điện ngoài rất phù hợp cho các tàu chiến quân đội, tàu hải giám và tàu cảnh sát biển.
    Hệ thống vận hành tự động bao gồm các điện cực anot tro, điện cực so sánh, nguồn điện một chiều 25A-25V, các khối điều khiển ổn định giá trị điện thế bảo vệ, các khối hiển thị thông số điện và khối lưu trữ số liệu tự đông có kết nối máy tính và đã đạt tiêu chuẩn TCVN 6051:1995 cho hệ thống bảo vệ catot chống ăn mòn.
    Đề tài đã được nghiệm thu ở cấp cao nhất: Cấp Viện Hàn Lâm + cấp Sở
- *Nghiên cứu phát triển hệ năng lượng hydro*
  + *Nghiên cứu phát triển pin nhiên liệu trực tiếp hydro (PEMFC)*
    Tham gia dự án: "Project N62909-16-1-2191 "*Engineering of Photo-electrochemical Cells for Hydrogen Generation and Catalytic Electrodes for PEM Fuel Cells*". (Office of Naval Research Global (ONRG))
    Đang tiến hành chế tạo MEA cho bộ pin PEMFC
  + *Nghiên cứu phát triển vật liệu xúc tác cho thiết bị điện phân nước màng trao đổi proton để sản xuất hydro*
    Đề tài cấp Viện Hàn lâm và Khoa học Việt Nam: **"***Nghiên cứu chế tạo vật liệu xúc tác bột hỗn hợp ôxít kim loại (Ru-Ir)O_2 và bộ điện phân nước sử dụng màng trao đổi proton (PEMWE) để sản xuất hydro*
    Mã số đề tài: VAST03.01/18-19
    Thời gian thực hiện: 1/2018 – 12/2019.
    Kinh phí: 600 triệu
    Kết quả:
    Đã tổng hợp được vật liệu hỗn hợp xúc tác $Ir_xRu_{1-x}O_2$ với các thành phần khác nhau (x = 1; 0,9; 0,8; 0,7; 0,6; 0,5; 0) bằng phương pháp Adam's fusion có cấu trúc tinh thể rutil với kích thước nhỏ hơn 10nm và có hoạt tính, độ bền cao cho phản ứng thoát ôxy OER.
    Đã chế tạo điện cực màng MEA diện tích làm việc 25 cm^2 đạt điện thế cell bằng 1,62 V tại mật độ dòng điện 1A/cm^2.



Hình 1. Ảnh TEM của mẫu hỗn hợp xúc tác $Ir_{0.7}Ru_{0.3}O_2$.



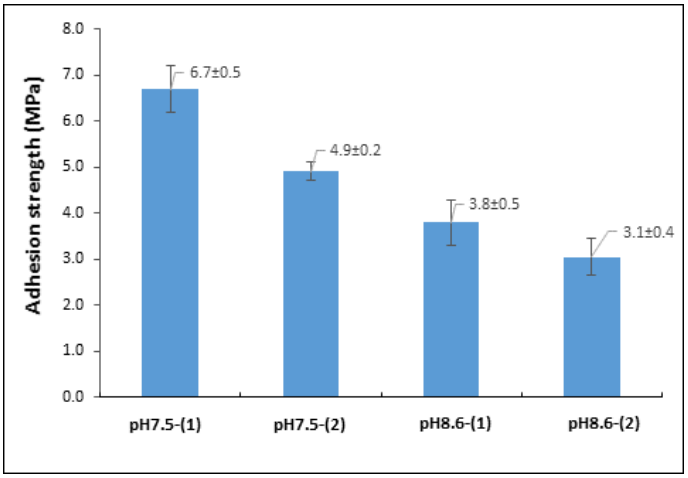
Hình 2. Đường phân cực anôt của các mẫu hỗn hợp xúc tác $Ir_xRu_{1-x}O_2$ trong môi trường H_2SO_4 0.5 M.

- *Xử lý bề mặt*

+ *Nghiên cứu chế tạo các lớp phủ hydroxylapatite (HA) trên nền vật liệu Mg định hướng ứng dụng làm vật liệu phân hủy sinh học trong y sinh:*

Nghiên cứu sự hình thành màng Hap trên nền hợp kim Mg sử dụng phương pháp hóa học.

Nghiên cứu sự suy giảm cơ tính của lớp phủ Hap nền hợp kim Mg trong dung dịch giả cơ thể người theo thời gian



Hình 3. Độ bền bám dính của lớp phủ trên AZ31: trước khi ngâm thử [pH 7.5- (1) và pH8.6- (1)] và sau khi ngâm thử [pH 7.5- (2) và pH8.6- (2)].

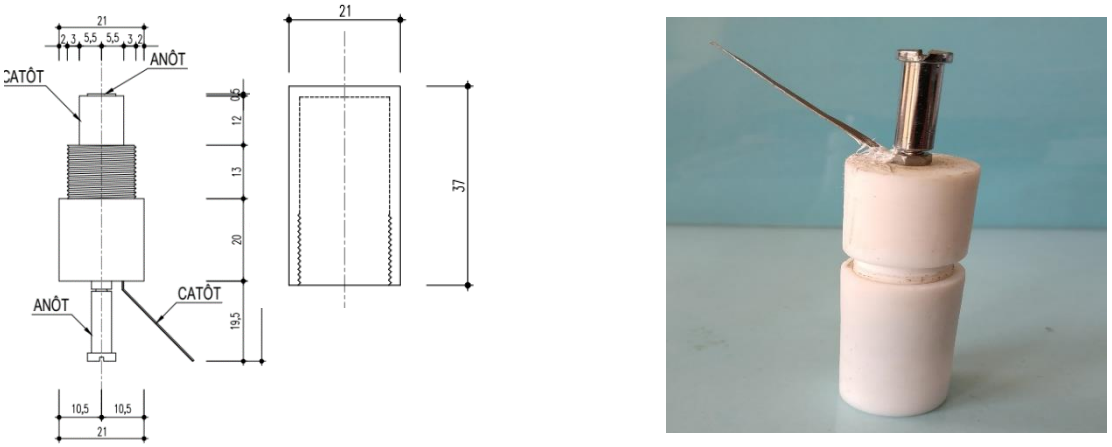
+ *Nghiên cứu điện phân dung dịch nước clo sử dụng điện cực trơ định hướng ứng dụng trong chế tạo thiết bị cầm tay khử trùng nước uống*

Đề tài cơ sở thường xuyên 2018*: Thiết kế chế tạo bể điện phân dung dịch nước clo sử dụng điện cực trơ $RuTiO_2/Ti$ định hướng ứng dụng trong chế tạo thiết bị cầm tay khử trùng nước uống.*

Kinh phí: 28 triệu

Kết quả:

Đã chế tạo Bình điện phân có dung tích 2ml sử dụng để khử trùng cho 15-20 lít nước mặt đảm bảo chỉ tiêu coliform tổng theo TCVN 6187-1:2009.



Hình 4. Bản vẽ thiết kế bể điện phân dung dịch nước clo và bể điện phân dung tích 2 ml chế tạo được.

2. Triển khai ứng dụng

- Các hợp đồng triển khai nghiên cứu: **1.100.000 (Một tỉ, một trăm mười triệu đồng)**

3. Đào tạo và hợp tác

- Đào tạo: Đang tham gia đào tạo 4 NCS, một NCS đã bảo vệ luận án tiến sĩ cấp nhà nước thành công
- Hợp tác quốc tế:
  + Korea institute of materials science
  + National institute of materials science, Japan

C. Kế hoạch năm 2019

- Các đề tài/dự án/nhiệm vụ sẽ thực hiện tiếp tục năm 2019:
  + Project N62909-16-1-2191 "*Engineering of Photo-electrochemical Cells for Hydrogen Generation and Catalytic Electrodes for PEM Fuel Cells*". (Office of Naval Research Global (ONRG))
  + Đề tài cấp Viện Hàn lâm và Khoa học Việt Nam: **"***Nghiên cứu chế tạo vật liệu xúc tác bột hỗn hợp ôxít kim loại (Ru-Ir)O_2 và bộ điện phân nước sử dụng màng trao đổi proton (PEMWE) để sản xuất hydro"*

TRUNG TÂM ĐÁNH GIÁ HƯ HỎNG VẬT LIỆU

A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ: *11 người*

- Giám đốc: **KSC. Phan Anh Tú**
- Số lượng các thành viên của Phòng:
  + Cán bộ biên chế: 08 biên chế
  + Hợp đồng: 03
  + PGS: 01
  + TS: 01
  + ThS: 03
  + ĐH: 08
  + NCVCC: 1
  + NCVC, KSC: 02

2. Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại

- Lĩnh vực nghiên cứu 1: *Nghiên cứu về ăn mòn kim loại và ăn mòn khí quyển trong điều kiện Việt nam*
  + Đề tài Nghiên cứu sinh: "*Nghiên cứu sự hình thành lớp bảo vệ và khả năng chống ăn mòn của thép bền thời tiết trong điều kiện khí hậu nhiệt đới Việt Nam"*, chủ nhiệm đề tài-ThS. Hoàng Lâm Hồng, thời gian thực hiện: 2010-2017, bảo vệ cấp cơ sở 11/2017; chuẩn bị bảo vệ cấp học viện.
  + Đề tài Nghiên cứu sinh: "*Nghiên cứu các điều kiện tới hạn ăn mòn ứng lực thép không gỉ 304 và 316 trong môi trường khí quyển Việt Nam"*, chủ nhiệm đề tài-ThS. Nguyễn Thị Thanh Nga, thời gian thực hiện: 2014-2019.
  + Đề tài: *"Hỗ trợ Đài, Trạm"*, chủ nhiệm đề tài-PGS-TS Lê Thị Hồng Liên, thời gian thực hiện: 2018;
  + Đề tài cơ sở: *"Nghiên cứu xây dựng hệ thiết bị đo ứng suất dư bằng phương pháp khoan lỗ phù hợp tiêu chuẩn ASTM E837-13a*", chủ nhiệm đề tài-KS. Đặng Nhật Khiêm, thời gian thực hiện: 2018;
- Lĩnh vực nghiên cứu 2: *Nghiên cứu ban đầu về nâng cao khả năng làm việc của siêu hợp kim nền Ni bằng các lớp phủ đặc biệt.*
  + Đề tài NCS: "*Nghiên cứu phương pháp tạo lớp phủ chịu nhiệt trên siêu hợp kim nền Ni ứng dụng cho cánh tuabin khí",* chủ nhiệm đề tài-ThS Đào Chí Tuệ, thời gian thực hiện: 2013-2018;

B. Kết quả hoạt động năm 2018

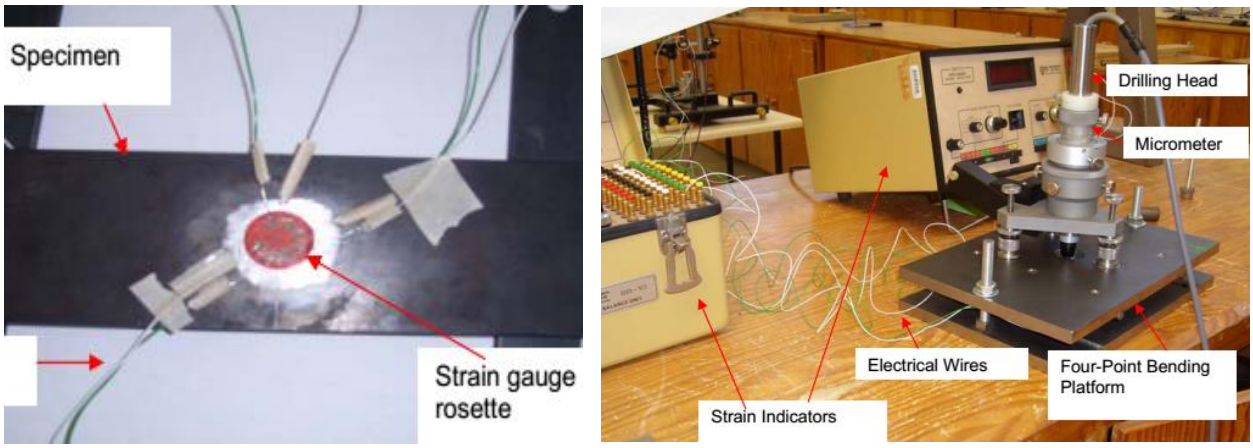
1. Khoa học công nghệ

- Hướng nghiên cứu 1:
  + Đề tài Nghiên cứu sinh: "*Nghiên cứu sự hình thành lớp bảo vệ và khả năng chống ăn mòn của thép bền thời tiết trong điều kiện khí hậu nhiệt đới Việt Nam".*
    Kết quả đạt được năm 2018:
    Đã hoàn thành luận văn, NCS đã bảo vệ thành công cấp cơ sở, đang chờ bảo vệ cấp học viện.
  + Đề tài Nghiên cứu sinh: "*Nghiên cứu các điều kiện tới hạn ăn mòn ứng lực thép không gỉ 304 và 316 trong môi trường khí quyển Việt Nam".*
    Kết quả đạt được năm 2018:

NCS đã xong phần thực nghiệm (tại Việt Nam và NIMS-Nhật Bản), đang xử lý số liệu để viết luận văn.

+ Đề tài: "*Hỗ trợ Đài, Trạm"*
  Kết quả đạt được năm 2018:
  Năm 2018, đề tài tiếp tục theo dõi quá trình ăn mòn và phá hủy vật liệu tại các trạm quan trắc thuộc hệ thống đài trạm của viện HL KH&CN VN được theo dõi liên tục qua nhiều năm.
  Các thông số môi trường và khí hậu của các trạm được thu thập song song trong cùng thời kỳ thử nghiệm.
+ Đề tài cơ sở: *"Nghiên cứu xây dựng hệ thiết bị đo ứng suất dư bằng phương pháp khoan lỗ phù hợp tiêu chuẩn ASTM E837-13a*"
  Kết quả đạt được năm 2018:
  Đề tài đã thực hiện nghiên cứu tổng quan nội dung nghiên cứu, lựa chọn phương án tổ hợp thiết bị và thiết kế đồ gá khoan phù hợp với những thiết bị sẵn có tại COMFA. Mua kính hiển vi (40 x) và lá đo điện trở. Thiết kế, chế tạo và lắp ráp hoàn chỉnh bộ gá khoan. Mua vật tư, tài liệu và gia công mẫu thử. Kiểm tra và ủ khử ứng suất mẫu thử. Đo ứng suất trên mẫu đã khử ứng suất bằng các thiết bị mới. Đánh giá mức độ sinh ứng suất và sai số của thiết bị mới. Thử nghiệm đánh giá chấp nhận thiết bị được thực hiện lặp lại nhiều lần, cho thấy hệ thiết bị mới đã đáp ứng được 4/5 tiêu chí đánh giá chấp nhận. Còn tiêu chí về độ lệch của mũi khoan so với đường tròn lá đo, sẽ được khắc phục trong thời gian tới.
  Nhóm đề tài đã hoàn thành đúng tiến độ đề ra và bàn giao 02 sản phẩm gồm: 01 bộ đồ gá khoan đáp ứng tiêu chuẩn ASTM E837-13ª; 01 quy trình hướng dẫn thực hiện đo ứng suất dư trên hệ thiết bị mới.

Hình 1. Bộ gá hoàn chỉnh do Comfa chế tạo khi lắp kính hiển vị và lắp bộ động lực khoan.



Hình 2. Hình ảnh lá đo điện trở rosette được dán lên mẫu và hệ gá khoan, đo mới.

- Hướng nghiên cứu 2:

  Đề tài NCS: "*Nghiên cứu phương pháp tạo lớp phủ chịu nhiệt trên siêu hợp kim nền Ni ứng dụng cho cánh tuabin khí"*

  Kết quả đạt được năm 2018:

  NCS đang xử lý số liệu và viết luận văn để bảo vệ cơ sở.

2. *Triển khai ứng dụng*

- Các hợp đồng triển khai nghiên cứu :
  + Tiếp tục hợp đồng hợp tác nghiên cứu và phát triển với Tổng Công ty thép JFE/Nhật Bản : ''*Nghiên cứu tốc độ ăn mòn của các loại thép khác nhau tại 3 địa điểm thử nghiệm: Hà Nội, Đồng Hới và Tp.Hồ Chí Minh"* năm 2018, kinh phí thực hiện là 1,138 tỷ đồng, đã xuất hóa đơn.
  + Các hợp đồng thử nghiệm trong phòng TN, ngoài hiện trường, đánh giá hiện trạng và phân tích hư hỏng (đã xuất hóa đơn, tính đến hết 20/11/2014) đạt doanh thu là 3,880 tỷ VND.
  + Thực hiện một số hợp đồng thử nghiệm ăn mòn vật liệu cho NIMS/ Nhật Bản. Thời gian thực hiện : năm 2017. Xuất hóa đơn 0,195 tỷ VND.
- Như vậy tổng doanh thu từ các dịch vụ KHKT và các hợp đồng triển khai ứng dụng/nghiên cứu của COMFA năm 2018 là hơn **5,2 tỷ đồng.**

3. *Đào tạo và hợp tác*

- Đào tạo: Hiện COMFA đang có 03 NCS, 01 NCS đã bảo vệ cơ sở.

  PGS-TS Lê Thị Hồng Liên đang hướng dẫn chính cho 03 NCS này.

- Hợp tác:
  + Tiếp tục hợp tác với các cơ sở KHCN trong nước cũng như nước ngoài; hợp tác với NIMS/Nhật Bản và MTEC/Thái Lan để triển khai các hướng hợp tác nghiên cứu và cử cán bộ đi đào tạo ; hợp tác với MPAD/TISTR-Thái Lan trong việc tổ chức hội thảo/chuyên đề công nghiệp, quảng bá và triển khai các dịch vụ KHKT. Chuẩn bị triển khai hợp tác với Viện Nghiên cứu Công nghệ Công nghiệp Đài Loan (ITRI).
  + Tiếp tục hợp tác với các cơ sở công nghiệp lớn trong nước để triển khai các hợp đồng dịch vụ kỹ thuật và chuẩn bị thực hiện đề tài VAST năm 2019 (Công ty CP Lọc hóa dầu Bình Sơn, Nhà máy Đạm Phú Mỹ)

C. Kế hoạch năm 2019

- Các đề tài/dự án/nhiệm vụ sẽ thực hiện năm 2019

+ Đề tài VAST *'Nghiên cứu cơ chế phá hủy vật liệu thép và dư báo hư hỏng do ăn mòn dưới lớp bảo ôn trong công nghiệp hóa chất, dầu khí".*
+ Các đề tài hỗ trợ đài trạm và đề tài cơ sở.
+ Hợp đồng thử nghiệm với NIMS/ Nhật Bản.
+ Hợp đồng hợp tác với Tổng Công ty thép JFE/Nhật Bản (tiếp năm 2018).
+ Cung cấp các dịch vụ kiểm tra vật liệu, đánh giá hiện trạng cấu kiện/thiết bị và phân tích hư hỏng công nghiệp

D. Các công trình công bố:

[1]. Nguyen Thi Thanh Nga, Tadashi Shinohara, Le Thi Hong Lien, *"Effects of Environment Factors on Stress Corrosion Cracking of Austenitic Stainless Steels in Atmospheric Environments"* ISSN 0892-4228, Corrosion Engineering, Vol. 66, No. 6, pp. 138–142. © Allerton Press, Inc., **2017**.

[2]. Dao Chi Tue, Hideyuki Murakami and Le Thi Hong Lien, *"The microstructure degradation and failure of high temperature oxidation resistance coatings of gas turbine"*, Proceeding of the 3rd ASEAN Conference on Failure Analysis and Inspection for Materials and Products 2018, p1-10, Print by Thailand Institute of Scientific and Technological Research, 2018, ISBN 978-974-9534-57-1.

[3]. Phan Anh Tú, Lê Thị Hồng Liên, Đặng Nhật Khiêm, Hoàng Lâm Hồng, Đào Chí Tuệ, *" Đánh giá hiện trạng (Condition Assessment) các cấu kiện/thiết bị làm việc trong điều kiện khắc nghiệt- một công nghệ hiệu quả để đảm bảo an toàn vận hành nhà máy"*, Tuyển tập báo cáo Hội nghị Khoa học kỷ niệm 25 năm Viện Khoa học vật liệu, trang 387-399, Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và công nghệ, 2018, ISBN 978-604-913-723-5.

PHÒNG CÔNG NGHỆ KIM LOẠI

A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ

- Trưởng phòng: **TS. Ngô Huy Khoa**
- Số lượng các thành viên của Phòng: 08 Biên chế trong đó 01 PGS.TS, 01 TS, 04 Th.S, 01 KS, 01 KTV

2. Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại

- *Lĩnh vực nghiên cứu 1: Đề tài cán bộ trẻ*
  + Đề tài: **"**Nghiên cứu đánh bóng hóa học và bảo vệ bề mặt ống đồng tự lựa phục vụ xuất khẩu**"**
    Kinh phí: 70 triệu đồng
    Cấp quản lý : Viện Khoa học Vật liệu
    Chủ nhiệm đề tài : TS Ngô Huy Khoa
    Thời gian thực hiện: 2018.
- *Lĩnh vực nghiên cứu 2: Đề tài cấp sở Khoa học công nghệ Cao Bằng*
  + Đề tài: Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ nấu luyện sten chất lượng cao từ nguồn quặng sunfua đa kim niken-đồng Cao Bằng
    Kinh phí: 910 triệu đồng
    Cấp quản lý: Sở Khoa học và Công nghệ Cao Bằng
    Chủ nhiệm dự án : PGS.TS Phạm Đức Thắng
    Thời gian thực hiện : 2017-2018.
- *Lĩnh vực nghiên cứu 3: Dự án sản xuất thử nghiệm*
  + Dự án: Hoàn thiện và ứng dụng công nghệ thủy luyện quặng đồng vào sản xuất thử nghiệm sunfat đồng $CuSO_4.5H_2O$ chất lượng cao
    Kinh phí: 2.000 triệu đồng
    Cấp quản lý: Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam
    Chủ nhiệm dự án: PGS.TS Phạm Đức Thắng
    Thời gian thực hiện : 2017-2018.
- *Lĩnh vực nghiên cứu 4: Đề tài nhánh chương trình KC08*
  + Đề tài: Nghiên cứu xây dựng mô hình công nghệ khả thi quy mô pilot để xử lý bùn thải công nghiệp giàu kim loại nặng theo hướng tận thu tài nguyên, tiết kiệm năng lượng.
    Kinh phí: 10.000 triệu đồng
    Cấp quản lý: Trường đại học Khoa học tự nhiên
    Chủ nhiệm đề tài nhánh: PGS.TS Phạm Đức Thắng
    Thời gian thực hiện: 2017-2019.

C. Kết quả hoạt động năm 2018

1. Khoa học công nghệ

- Đề tài 1: *"Nghiên cứu đánh bóng hóa học và bảo vệ bề mặt ống đồng tự lựa phục vụ xuất khẩu".*
  + Đã nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ axit sunfuric đến khả năng tạo độ bóng, cho thấy nồng độ tạo độ bóng tốt nhất là 3 ml/l và thời gian tạo độ bóng là 25 phút.

Bảng 1. Ảnh hưởng của nồng độ axit sunfuric đến thời gian tạo độ bóng.

H_2SO_4 (ml/l)	1	2	3	4	5

Thời gian tạo độ bóng cấp 12 (phút)	12	15	25	35	không tạo độ bóng, độ bóng giảm xuống dưới cấp 9

+ Đã nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ axit oxy già đến khả năng tạo độ bóng, cho thấy nồng độ tạo độ bóng tốt nhất là 50 ml/l và thời gian tạo độ bóng là 5 phút.

Hình 1. Ống đồng trước khi đánh bóng.

Hình 2. Ống đồng sau khi đánh bóng.

Bảng 2. Ảnh hưởng của nồng oxy già đến thời gian tạo độ bóng.

H_2O_2 (ml/l)	20	30	40	50
Thời gian tạo độ bóng (phút)	25	20	13	5
Độ bóng đạt được	12	13	13	14

+ Đã nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ đến phản ứng bóc đỉnh nhọn cấp độ tế vi của đồng kim loại. Bảng 3 cho thấy nhiệt độ thích hợp cho quá trình đánh bóng cỡ 40-50^{0}C, thời gian đánh bóng 5 -8 phút.

Bảng 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến khả năng tạo bóng.

Nhiệt độ	20	30	40	50	60
Thời gian tạo độ bóng	25	18	8	5	2
Độ bóng đạt được	12	13	13	14	14

- Đề tài 2: *Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ nấu luyện sten chất lượng cao từ nguồn quặng sunfua đa kim niken-đồng Cao Bằng*

+ Đã xác định thành phần khoáng vật học quặng niken sunfua đa kim niken đồng Cao Bằng, về cơ bản số lượng khoáng vật học tương đồng với quặng niken Bản Phúc.

Bảng 4. Kết quả phân tích thành phần ban đầu các mẫu quặng niken-đồng mỏ Hà Trì, Hòa An, Cao Bằng.

	C	O	Mg	Al	Si	S	Ca	Cr	Fe	Ni	Cu
Q. đặc xít	9.7	16.42	0.39	0.67	1.92	20.08	0.35	0.41	39.5	8.97	1.59
Q. Xâm tán	5.91	42.08	10.38	5.31	12.38	2.59	2.13		16.62	1.59	1.01
Q.vụn	33.12			0.69	2.63	44.51			13.02	4.75	1.28

+ Đã nghiên cứu thiêu oxy hóa khử lưu huỳnh trong quặng hàm lượng xuống dưới 0,2%.

+ Đã nghiên cứu hòa tan quặng để khử Mg trong quặng bằng axit sunfuric và axit khác để giảm hàm lượng Mg từ 10% xuống dưới 1%.

2. *Triển khai ứng dụng*

Phòng công nghệ kim loại đang thực hiện SX thử nghiệm *đồng sunfat chất lượng cao đạt tiêu chuẩn thức ăn chăn nuôi*

- Sản phẩm đồng sunfat được sản xuất từ các nguồn quặng rất đa dạng như đồng sunfua, đồng oxit, dịch thải mạ điện có chứa đồng,... Quy trình công nghệ đối với mỗi loại quặng này như sau:
- Chuyển hóa về dạng dễ hòa tan : Quặng sunfua đồng rất khó hòa tan nên phải oxy clorua hóa các hợp chất sunfua đồng thành dạng dễ hòa tan bằng các hóa chất H_2SO_4, H_2O_2, NaCl, $FeSO_4$, theo các phản ứng như sau :

$2FeSO_4 + 1/2O_2 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$ (1)

$Fe_2(SO_4)_3 + 2H_2O \rightarrow 2FeSO_4(OH) + H_2SO_4$ (2)

$CuS + Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow CuSO_4 + 2FeSO_4 + S^0$ (3)

$Cu_2S + 2Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow 2CuSO_4 + 4FeSO_4 + S^0$ (4)

$S^0 + 3Fe_2(SO_4)_3 + 4H_2O \rightarrow 2H_2SO_4 + 6FeSO_4$ (5)

$CuFeS_2 + 2Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow CuSO_4 + 2S^0 + 5FeSO_4$ (6)

$2CuSO_4 + Cl^- + FeSO_4(OH) + H_2O \rightarrow \underline{Cu_2Cl(OH)_3} + FeSO_4 + 2HSO_4^-$ (7)

- Căn cứ vào phản ứng (7), sản phẩm đồng cuối cùng là hợp chất oxyclorua đồng $Cu_2Cl(OH)_3$ có tên gọi là atacamite.

Hình 3. Xưởng sản xuất thử nghiệm.

Hình 4. Đồng sunfat giới thiệu tại hội chợ triển lãm.

- Ngoài ra các loại bột đồng có hàm lượng thấp hơn 40% Cu thì việc chuyển hóa thành atacamite sẽ cho phép hòa tách thu hồi triệt để đồng từ các loại bột đồng thấp độ này. Quá trình chuyển hóa bột đồng sẽ được thực hiện theo các phản ứng sau:

$2Cu + Cl^- + 3/4O_2 + 3/2H_2O \rightarrow Cu_2Cl(OH)_3$ (8)

Chuyển hóa atacamite về dạng oxit

Để khử nguyên tố clo trong atacamite cần phải tiếp tục chuyển hóa về dạng oxit đồng bằng chất kiềm mạnh (xut) NaOH theo phản ứng sau :

$Cu_2Cl(OH)_3 + NaOH \rightarrow 2CuO\downarrow + NaCl + 2H_2O$ (9)

Hòa tách oxit :

Oxit đồng được hòa tách trong axit sunfuric ở nhiệt độ 100^0C thành dung dịch bão hòa 100g đồng/lít :

$CuO + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O$ (10)

Kết tinh tinh thể sunfat đồng $CuSO_4.5H_2O$:

$CuSO_4 + 5H_2O \rightarrow CuSO_4.5H_2O$ (11)

- Quặng oxit hoặc bột đồng tận thu:

Hòa tách:

Quặng oxit thực chất là quặng sunfua đã được oxy hóa theo thời gian (phong hóa). Thành phần chính của chúng là các hợp chất $CuCO_3$, $Cu(OH)_2$, CuO...dễ hòa tan. Bởi vậy có thể hòa tan chúng vào trong dung dịch :

$CuCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$ (12)

Đối với bột đồng tận thu theo phương pháp xi măng hóa từ các loại dịch thải công nghiệp chứa đồng thì hòa tách theo phương án sau :

$Cu + H_2SO_4 + 1/2O_2 \rightarrow CuSO_4 + H_2O$ (13)

Dung dịch hòa tách sơ cấp có nồng độ ion đồng thấp, không thể tự kết tinh sunfat, đồng thời chứa nhiều tạp chất (sắt là chủ yếu)

Khử sắt:

$2FeSO_4 + H_2SO_4 + O^{2-} \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$ (14)

$Fe_2(SO_4)_3 + 2OH^- \rightarrow 2FeSO_4(OH)\downarrow + SO_4^{2-}$ (15)

Kết tủa ion đồng:

Sau khi khử tạp chất, dung dịch sunfat đồng sơ cấp sạch sẽ được bổ sung soda hoặc xut để kết tủa ion đồng thành cacbonat bazơ đồng:

$2CuSO_4 + 2Na_2CO_3 + H_2O \rightarrow CuCO_3.Cu(OH)_2\downarrow + 2Na_2SO_4 + CO_2\uparrow$ (16)

$CuSO_4 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow + 2Na_2SO_4$ (17)

Hòa tách cacbonat bazơ đồng tạo dịch bão hòa và kết tinh tinh thể :

$CuCO_3.Cu(OH)_2 + 2H_2SO_4 \rightarrow 2CuSO_4 + 3H_2O + CO_2\uparrow$ (18)

$CuSO_4 + H_2O \rightarrow CuSO_4.5H_2O$ (19)

3. Đào tạo và hợp tác

- Đào tạo: đang đào tạo 02 NCS tại Viện KHVL, 01 thạc sỹ ĐH tài nguyên và môi trường.

C. Kế hoạch năm 2019

- Các đề tài/dự án/nhiệm vụ sẽ thực hiện năm 2019:
  + Tiếp tục triển khai dự án sản xuất thử nghiệm: Hoàn thiện và ứng dụng công nghệ thủy luyện quặng đồng vào sản xuất thử nghiệm sunfat đồng $CuSO_4.5H_2O$ chất lượng cao.
  + Tiếp tục triển khai đề tài do Sở Khoa học và Công Nghệ Cao Bằng quản lý: Nghiên cứu hoàn thiện công nghệ nấu luyện sten chất lượng cao từ nguồn quặng sunfua đa kim niken-đồng Cao Bằng.
  + Thực hiện đề tài nhánh Đề tài cấp Nhà nước thuộc chương trình KC08 do Bộ Khoa học và Công nghệ quản lý: Nghiên cứu xây dựng mô hình công nghệ khả thi quy mô pilot để xử lý bùn thải công nghiệp giàu kim loại nặng theo hướng tận thu tài nguyên, tiết kiệm năng lượng.
- Triển khai các đề tài, dự án mới:
  + Đề tài KHCN cấp Viện Hàn lâm: Nghiên cứu chế tạo niken từ sten niken chất lượng cao trong môi trường giàu khí CO tự sinh ở áp suất thông thường, ThS Đỗ Nguyễn Huy Tuấn chủ nhiệm.
  + Dự án SXTN cấp viện Hàn lâm: "Hoàn thiện công nghệ ủ mềm và xử lý bề mặt ống đồng tự lựa phục vụ xuất khẩu" do ThS Nguyễn Trung Kiên chủ nhiệm.
  + Dự án SXTN cấp nhà nước, do Bộ Công Thương quản lý: Hoàn thiện công nghệ, thiết bị thủy luyện và áp dụng để chế biến sâu khoáng sản đồng khu vực Sơn La, Việt Nam do TS Ngô Huy Khoa chủ nhiệm.

D. Các công trình công bố:

[1]. Ngô Huy Khoa, Phạm Đức Thắng, Nguyễn Trung Kiên, Nguyễn Huy Kiên: *Nghiên cứu chế tạo đồng sunfat dạng hạt đạt tiêu chuẩn thức ăn chăn nuôi bằng bột oxit đồng điều chế từ quặng sunfua đồng.* Kỷ yếu hội nghị Khoa học và Công nghệ toàn quốc về cơ khí- lần thứ 5, ISBN: 978-604-67-1103-2. Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật, 2018.

[2]. Phạm Đức Thắng, Nguyễn Phúc Hải, Đỗ Thị Duyên, Lê Quang Lâm: *Nghiên cứu quá trình chuyển hóa tinh quặng sunfua đồng bằng phương pháp oxyclorua hóa.* Kỷ yếu hội nghị Khoa học và Công nghệ toàn quốc về cơ khí- lần thứ 5, ISBN: 978-604-67-1103-2. Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật, 2018.

[3]. Ngô Huy Khoa, Phạm Đức Thắng, Nguyễn Trung Kiên, Đỗ Nguyễn Huy Tuấn: *Nghiên cứu atacamit trực tiếp tinh quặng đồng sunfua.* Tạp chí Khoa học công nghệ kim loại, số 79, tháng 8/2018, tr 26.

IV. PHÂN VIỆN CÁC NGUYÊN TỐ ĐẤT HIẾM VÀ VẬT LIỆU ĐẤT HIẾM

PHÒNG HÓA HỌC VÀ VẬT LIỆU XÚC TÁC

A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ

- Trưởng phòng: **PGS. TS. NCVC. Hoàng Anh Sơn**
- Số lượng các thành viên của Phòng: 09 biên chế và 02 lao động hợp đồng, gồm có 01 PGS.TS. NCVC, 02 TS, 04 Th.S, 01 CN, 02 KS, 01 KTV.

2. Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại

- Nghiên cứu chế tạo các nano kim loại nhóm nguyên tố vi lượng và ứng dụng chúng để kích thích sinh trưởng, tăng năng suất cây trồng trong sản xuất nông nghiệp.
- Tổng hợp vật liệu nano polyme compozit và nghiên cứu ứng dụng làm vật liệu che chắn sóng điện từ.
- Chế tạo và nghiên cứu ứng dụng các vật liệu nano perovskite, spinel và vật liệu quang xúc tác ứng dụng xử lý khí thải, chất hữu cơ độc hại, vi khuẩn và nấm bệnh trong môi trường nước.
- Phân tích và đánh giá các tính chất của vật liệu: Phân bố kích thước hạt nano, diện tích bề mặt riêng, thể tích lỗ xốp, đường kính lỗ xốp...

B. Kết quả hoạt động năm 2018

1. Khoa học công nghệ

- Hướng nghiên cứu 1:

  + Đề tài 1 – Đề tài Trọng điểm cấp Nhà nước thuộc Chương trình Tây Bắc: "Nghiên cứu ứng dụng và chuyển giao công nghệ xử lý hạt ngô giống bằng một số nano kim loại để tăng năng suất thu hoạch của cây ngô tại một số địa phương vùng Tây Bắc". Đề tài cấp Nhà nước thuộc Chương trình Tây Bắc", thời gian thực hiện 2016-2018.

  Kết quả đạt được:

  - Xây dựng được mô hình canh tác thông minh kết hợp hợp lý các giải pháp ứng dụng công nghệ nano với kỹ thuật canh tác tiên tiến và triển khai thí điểm vụ thứ 3 qui mô 5 ha.
  - Lựa chọn loại hạt nano kim loại và nồng độ xử lý tối ưu kết hợp phương pháp, kỹ thuật canh tác tiên tiến, thiết lập mô hình canh tác thông minh bao gồm:
    * Phương pháp làm đất giúp chống xói mòn, giữ độ phì, độ ẩm.
    * Mật độ gieo trồng hợp lý 65.000 cây/ha (M3)
    * Lựa chọn phân bón và kỹ thuật, tỉ lệ bón phân hợp lý 210N – $80P_2O_5$–$80K_2O$ (P2)
    * Kỹ thuật khử cờ.
  - Thí nghiệm 4 công thức gieo trồng gồm có 03 xử lý bởi nano kim loại Cu, Fe, Co và 01 đối chứng trên 2 giống ngô LVN10 và VN8960. Số liệu thu thập được thu thập theo hướng dẫn của CIMMYT (1995) và Viên Nghiên cứu Ngô, phân nhóm, xử lý bằng chương trình Excell và IRRISTART ver 5.0.
  - *Đã đánh giá được ảnh hưởng tích cực của việc xử lý bằng các hạt nano kim loại Fe^0, Cu^0, Co^0 đến sự sinh trưởng của cây ngô giai đoạn còn non, giai đoạn cây trưởng thành, khả năng chống chịu hạn của cây ngô, chống chịu gãy, đổ, sâu bệnh của cây ngô.*
  - *Ảnh hưởng của việc xử lý bằng các hạt nano kim loại Fe^0, Cu^0, Co^0 đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của cây ngô*

Bảng 1. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của việc xử lý bằng các hạt nano kim loại Fe^0, Cu^0, Co^0 đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống ngô LVN10.

TT	Công thức	Chiều dài bắp (cm)	Đường kính bắp (cm)	Số hàng hạt/bắp (hàng)	Số hạt/hàng (hạt)	P 1000 hạt (gram)	NSTT (tạ/ha)
1	CT1 (Cu nano 80)	17,6	5,1	11,3	37,3	330,2	74,66
2	CT2 (Fe nano 80)	17,6	5,2	12,4	35,3	325,5	68,68
3	CT3 (Co nano 100)	16,9	5,1	12,0	31,6	329,3	66,63
4	CT4 (Đối chứng)	17,4	5,3	12,1	34,9	323,8	61,69
	CV (%)						*8,2*
	$LSD_{0,05}$						*5,32*

- *Năng suất:* Năng suất thực thu của các công thức thí nghiệm dao động từ 66,63 - 74,66 tạ/ha trong khi công thức đối chứng cho năng suất là 61,69 tạ/ha CT1 (Cu nano 80) cho năng suất cao nhất (74,66 tạ/ha) vượt công thức đối chứng là **21,03 %.** Kết quả phân tích thống kê cho thấy công thức CT1 (Cu nano 80), CT2 (Fe nano 80) cho năng suất cao hơn có ý nghĩa thống kê so với đối chứng ở mức xác suất 95%.

Bảng 2. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của việc xử lý bằng các hạt nano kim loại Fe^0, Cu^0, Co^0 đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống ngô VN8960.

TT	Công thức	Chiều dài bắp (cm)	Đường kính bắp (cm)	Số hàng hạt/bắp (hàng)	Số hat/hàng (hạt)	P 1000 hạt (gram)	NSTT (tạ/ha)
1	CT1 (Cu nano 80)	17,3	4,5	13,6	35,2	334,3	85,89
2	CT2 (Fe nano 80)	16,5	4,6	12,6	35,2	322,2	79,96
3	CT3 (Co nano 100)	14,4	4,4	13,5	32,4	326,1	80,32
4	CT4 (Đối chứng)	17,2	4,6	13,7	36,7	320,6	70,30
	CV (%)						*4,5*
	$LSD_{0,05}$						*4,8*

- *Năng suất:* Các công thức thí nghiệm cho năng suất thực thu từ 79,96 – 85,89 tạ/ha trong khi năng suất của công thức đối chứng là 70,30 tạ/ha. CT1 (Cu nano 80) là công thức cho năng suất cao nhất (85,89 tạ/ha) cao hơn đối chứng 15,59 tạ/ha, vượt đối chứng **22,17%**. Kết quả phân tích thống kê cho thấy công thức CT1 (Cu nano 80) cho năng suất cao hơn công thức đối chứng ở mức có ý nghĩa ở mức xác xuất 95 %.

+ Nghiên cứu chứng minh không ảnh hưởng đến môi trường tự nhiên của việc ứng dụng công nghệ nano đối với cây ngô.

Bảng 3. Dư lượng các các kim loại Cu, Fe, Co trong hạt ngô thu hoạch giống LVN10.

Công thức xử lý	Nồng độ kim loại (mg/kg)		
	Cu	Fe	Co
CT1 (Fe nano 100)	1.3	11.6	< 1
CT2 (Fe nano 80)	2.7	12.7	< 1
CT3 (Fe nano 60)	1.0	10.3	< 1

CT4 (Co nano 100)	5.2	14.2	< 1
CT5 (Co nano 800)	1.7	16.8	< 1
CT6 (Co nano 60)	2.6	12.4	< 1
CT7 (Cu nano 100)	3.7	13.5	< 1
CT8 (Cu nano 80)	1.4	14.6	< 1
CT9 (Cu nano 60)	2.3	11.2	< 1
CT10 (Đối chứng)	2.8	13.7	< 1
Giới hạn cho phép của WHO	73,3	425,5	50

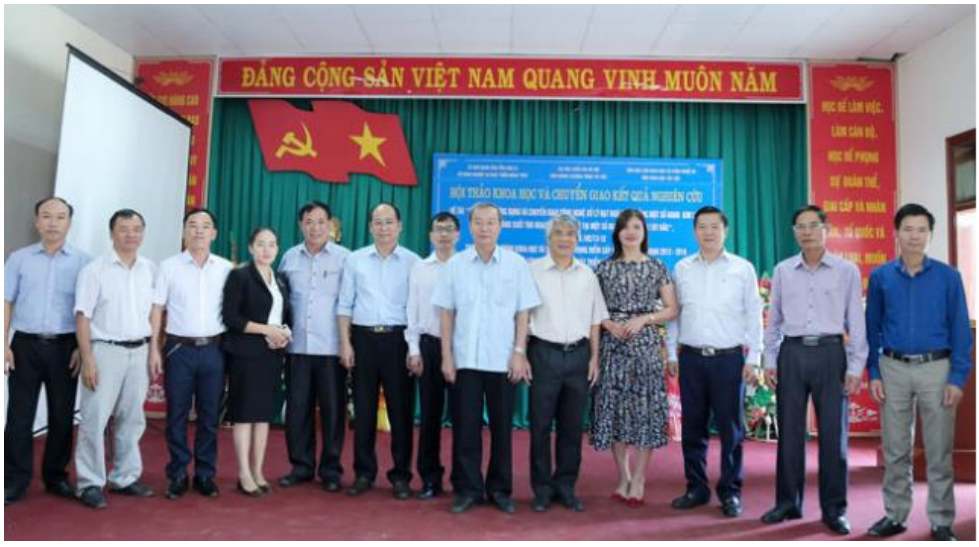
Bảng 4. Dư lượng các các kim loại Cu, Fe, Co trong hạt ngô thu hoạch giống VN8960.

Công thức xử lý	Nồng độ kim loại (mg/kg)		
	Cu	Fe	Co
CT1 (Fe nano 100)	2.4	6.9	< 1
CT2 (Fe nano 80)	2.1	7.8	< 1
CT3 (Fe nano 60)	3.4	5.6	< 1
CT4 (Co nano 100)	1.8	8.3	< 1
CT5 (Co nano 800)	2.6	9.1	< 1
CT6 (Co nano 60)	3.7	7.4	< 1
CT7 (Cu nano 100)	3.1	5.2	< 1
CT8 (Cu nano 80)	1.5	6.3	< 1
CT9 (Cu nano 60)	1.9	7.9	< 1
CT10 (Đối chứng)	2.7	8.1	< 1
Giới hạn cho phép của WHO	73,3	425,5	50

- Hàm lượng của các kim loại trong ngô có sự thay đổi nhưng các kết quả nghiên cứu dư lượng kim loại trong ngô gieo trong trên 2 xã của tỉnh Sơn La khá phù hợp so với các nghiên cứu trước đây trên thế giới và hoàn toàn đáp ứng giới hạn an toàn về sức khỏe của tổ chức WHO.

+ Tổ chức hội thảo khoa học và chuyển giao sản phẩm của đề tài tại tỉnh Sơn La

- Hội thảo khoa học: Diễn ra ngày 5/10/2018 tại Sở NN&PTNT tỉnh Sơn La.



Hình 1. Hội thảo khoa học tổng kết kết quả triển khai đề tài "Nghiên cứu ứng dụng và chuyển giao công nghệ xử lý hạt ngô giống bằng một số nano kim loại để tăng năng suất thu hoạch của cây ngô tại một số địa phương vùng Tây Bắc".

+ Chuyển giao kết quả nghiên cứu cho Trung tâm Khuyến nông tỉnh Sơn La/Nông trường Chiềng Sung

- Chuyển giao qui trình kỹ thuật xử lý hạt giống ngô bằng nano kim loại Fe^0, Cu^0, Co^0 và mô hình canh tác thông minh cho Trung tâm Khuyến nông tỉnh Sơn La
- Tập huấn, đào tạo qui trình kỹ thuật xử lý hạt giống ngô bằng nano kim loại Fe^0, Cu^0, Co^0 và hướng dẫn thí điểm mô hình canh tác thông minh cho cán bộ kỹ thuật, bà con nông dân tại Trung tâm Dịch vụ Kỹ thuật Nông nghiệp huyện Mai Sơn: Tài liệu và biên bản thực hiện tập huấn đào tạo ký giữa Viện Khoa học vật liệu và Trung tâm Dịch vụ Kỹ thuật Nông nghiệp huyện Mai Sơn.
- Tập huấn, đào tạo qui trình kỹ thuật xử lý hạt giống ngô bằng nano kim loại Fe^0, Cu^0, Co^0 và hướng dẫn thí điểm mô hình canh tác thông minh cho cán bộ kỹ thuật, bà con nông dân tại Trung tâm Trung tâm Dịch vụ Kỹ thuật Nông nghiệp huyện Thuận Châu: Tài liệu tập huấn và biên bản thực hiện đào tạo ký giữa Viện Khoa học vật liệu và Trung tâm Dịch vụ Kỹ thuật Nông nghiệp huyện Thuận Châu.

+ Đề tài 2***:*** Ứng dụng các sản phẩm nano kim loại (Cu^0, Fe^0, Co^0) trong quá trình xử lý hạt giống nhằm kích thích sinh trưởng tăng năng suất thu hoạch cho cây ngô trên địa bàn tỉnh Cao Bằng.

Kết quả đạt được:

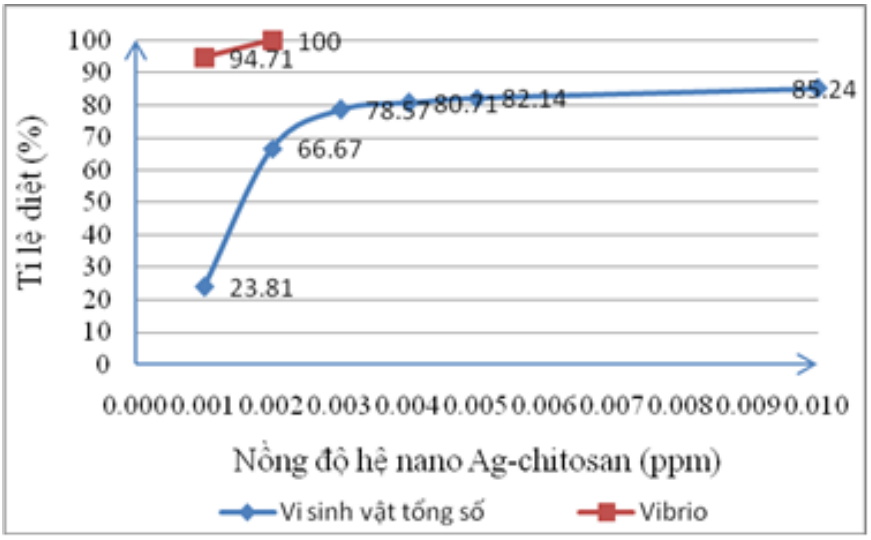
- Đã triển khai thí điểm vụ thứ hai tại xã Sóc Hà và xã Tổng Cọt, tổng diện tích 1,5 ha. **Tại xã Sóc Hà:** Thử nghiệm ứng dụng công nghệ nano để xử lý hạt giống trước khi gieo trên giống ngô lai LVN146. Kết quả cho thấy, cây ngô có xử lý bằng các nano sắt, đồng, coban bị sâu bệnh ít hơn đối chứng(không xử lý). Bắp ngô có chiều dài, đường kính bắp nổi trội hơn, đồng đều hơn, độ bao hạt kín bắp hơn và chín sớm hơn từ 2-3 ngày. Năng suất thực thu của các công thức thí nghiệm dao động từ 86,44 - 92,29 tạ/ha trong khi công thức đối chứng cho năng suất là 82,84 tạ/ha. Công thức xử lý bằng nano Cu 80 cho năng suất cao nhất (92,29 tạ/ha) vượt công thức đối chứng là 11,95 %. Phân tích thống kê cho thấy công thức xử lý cho năng suất cao hơn có ý nghĩa thống kê so với đối chứng ở mức xác suất 95%.

  Tại xã Tổng Cọt: Hạt giống ngô NK7328 được xử lý mọc nhanh và đều hơn trong đó sự tác động của hạt nano Co đến sự sinh trưởng phát triển của cây ngô ở giai đoạn đầu là mạnh hơn xử lý hạt giống bằng nano Cu và Fe, Hạt nano Cu và Co có tác dụng tốt đến sự chịu hạn của cây. Xử lý bằng nano Cu cho năng suất cao nhất (69,87 tạ/ha) vượt công thức đối chứng là 17,17 %, cao hơn có ý nghĩa thống kê so với đối chứng ở mức xác suất $P \geq 95\%$.
- Các mẫu ngô của từng công thức thí nghiệm tại 2 xã Sóc Hà và Tổng Cọt, Hà Quảng, Cao Bằng đã được phân tích hàm lượng kim loại sắt, hàm lượng kim loại đồng, hàm lượng kim loại coban còn tồn dư trong ngô sau thu hoạch, phân tích các chỉ tiêu chất lượng chính trong ngô thành phẩm: hàm lượng tinh bột, đường, cellulo. Hàm lượng kim loại Co, Cu, Fe trong ngô thành phẩm đạt tiêu chuẩn chất lượng TCVN 9588:2013.

- Đề tài đã được nghiệm thu cấp tỉnh Cao Bằng đạt kết quả xuất sắc và đã chuyển giao thành công kết quả nghiên cứu cho Trung tâm ứng dụng tiến bộ KH&CN tỉnh Cao Bằng.

- Hướng nghiên cứu 3:

+ Đề tài 1 – Đề tài cơ sở cấp Viện Khoa học vật liệu: "*Nghiên cứu chế tạo hệ nano Ag – chitosan ứng dụng khử trùng môi trường nuôi tôm thẻ chân trắng".*
Kết quả đạt được:



Hình 3. Hiệu quả diệt vi khuẩn vibro gây bệnh đường ruột cho tôm.

- Đã lựa chọn được điều kiện tối ưu để điều chế hệ nano Ag-chitosan, từ đó đưa ra được quy trình điều chế hệ nano Ag-chitosan.
- Đã điều chế thành công hệ nano Ag-chitosan có độ ổn định cao (thế zeta đạt 30,8mV), kích thước hạt trong khoảng từ 5-15nm.
- Hệ nano Ag-chitosan điều chế được có khả năng diệt khuẩn hiệu quả vi sinh vật tổng số và vi khuẩn vibrio. Với hàm lượng nano Ag-chitosan chỉ từ 0,003ppm, nước nuôi tôm đã đạt yêu cầu cả hai chỉ tiêu về sinh vật tổng số và vibrio.

2. Triển khai ứng dụng

- Các hợp đồng triển khai nghiên cứu : Thực hiện 01 Hợp đồng phân tích đặc trưng tính chất phân bố kích thước hạt và thế zeta của vật liệu nano với tổng kinh phí trên 50 triệu đồng.

3. Đào tạo và hợp tác

- Đào tạo: Nước ngoài : 01 NCS tại Đại học Quốc gia Đài Loan;
Trong nước : 01 NCS, 01 Học viên cao học đã bảo vệ thành công.
- Hợp tác: Các cơ sở khoa học và công nghệ trong và ngoài nước.

C. Kế hoạch năm 2019

- Các đề tài/dự án/nhiệm vụ sẽ thực hiện năm 2019: Thực hiện đề tài KHCN thuộc Chương trình hợp tác giữa Viện Hàn lâm KH&CN VN và tỉnh Cao Bằng "Thử nghiệm ứng dụng gói giải pháp tích hợp các chế phẩm nano (Ag^0, Cu^0, Fe^0 và Co^o) để phòng, trị bệnh và kích thích sinh trưởng, tăng năng suất thu hoạch của cây gừng trên địa bàn huyện Hà Quảng, Cao Bằng".

- Các hợp đồng triển khai ứng dụng dự kiến thực hiện năm 2019: Tiếp tục thực hiện hợp đồng phân tích tính chất phân bố kích thước hạt và thế zeta của vật liệu nano.
- Công tác đào tạo: Hướng dẫn 01 NCS năm cuối và dự kiến tuyển mới 01 NCS hoặc học viên cao học.

D. Các công trình công bố:

[1]. Nguyen Thi Thanh Huyen, Nguyen Hong Nhung, Le Thanh, Pham Duy Khanh, Tran Dai Lam, Hoang Anh Son. Preparation and characterization of zerovalent iron nanoparticles, *Vietnam Journal of Chemistry*, 2018, 56(2), 226-230.

[2]. Huyen Nguyen Thi Thanh, Son Hoang Anh, Nhung Hong Nguyen, Chi Que Tran, Dong Nguyen Van, Quy Vu Ngoc. Research on the impact of nano metals particle in growth and crop yield of maize. *The 9th International Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology* (IWAMSN2018), 8-11 November, 2018, Ninh Binh, Vietnam.

E. Sở hữu trí tuệ

[1]. 01 Bằng độc quyền Giải pháp hữu ích "Qui trình điều chế hợp chất phenyl aldoxim từ dầu vỏ hạt điều", số bằng 1638 do Cục Sở hữu trí tuệ cấp ngày 30/1/2018 .

PHÒNG VẬT LIỆU VÔ CƠ

A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ

- Trưởng phòng: **PGS. TS. NCVC. Đào Ngọc Nhiệm**;
- Điện thoại: 0466747816;

TT	Họ và tên	Học hàm/ học vị	Biên chế/Cộng tác
1	Lưu Minh Đại	PGS.TS.NCVCC	Cộng tác
2.	Nguyễn Đức Văn	TS.NCVC	Biên chế
3.	Đào Ngọc Nhiệm	PGS.TS.NCVC	Biên chế
4.	Vũ Thế Ninh	TS.NCVC	Biên chế
5.	Phạm Ngọc Chức	TS.NCVC	Biên chế
6.	Đoàn Trung Dũng	ThS.NCV	Biên chế
7.	Nguyễn Thị Hà Chi	ThS.NCV	Biên chế
8.	Đào Văn Tiến	KS.NCV	Biên chế
9.	Nguyễn Quang Bắc	CN.NCV	Biên chế

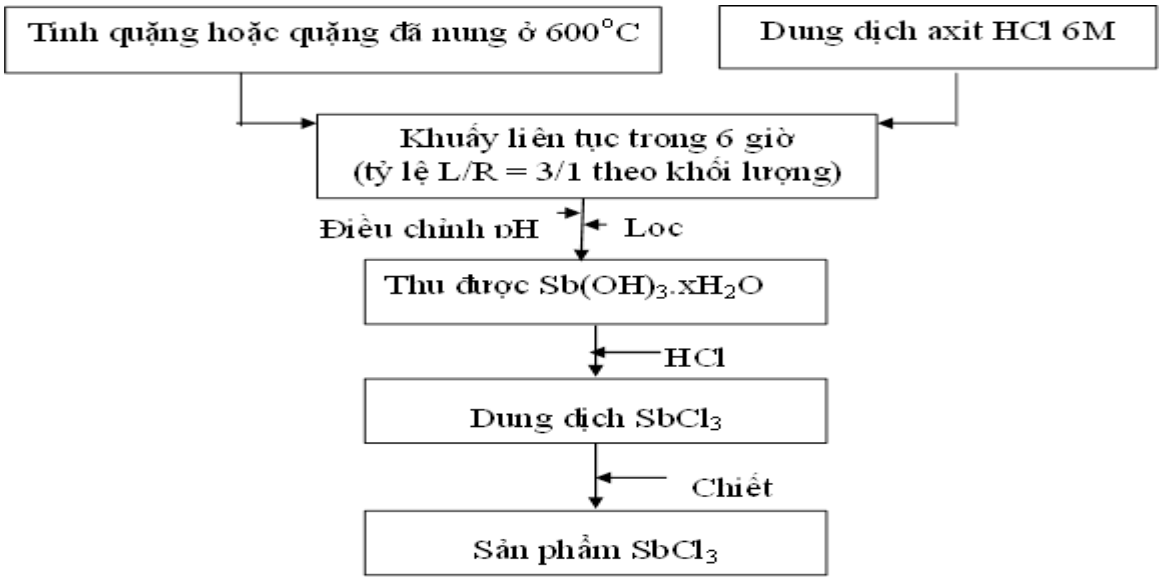
2. Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại

- Chế tạo vật liệu, vật liệu nano và đánh giá khả năng xử lý cũng như ứng dụng chúng trong việc xử lý môi trường;
- Thủy luyện, phân chia, thu hồi một số kim loại quý, hiếm có giá trị kinh tế từ quặng, quặng thải và ứng dụng;
- Phân tích thành phần hóa học, phân tích đánh giá đặc trưng tính chất của vật liệu tự nhiên và nhân tạo;

B. Kết quả hoạt động năm 2018

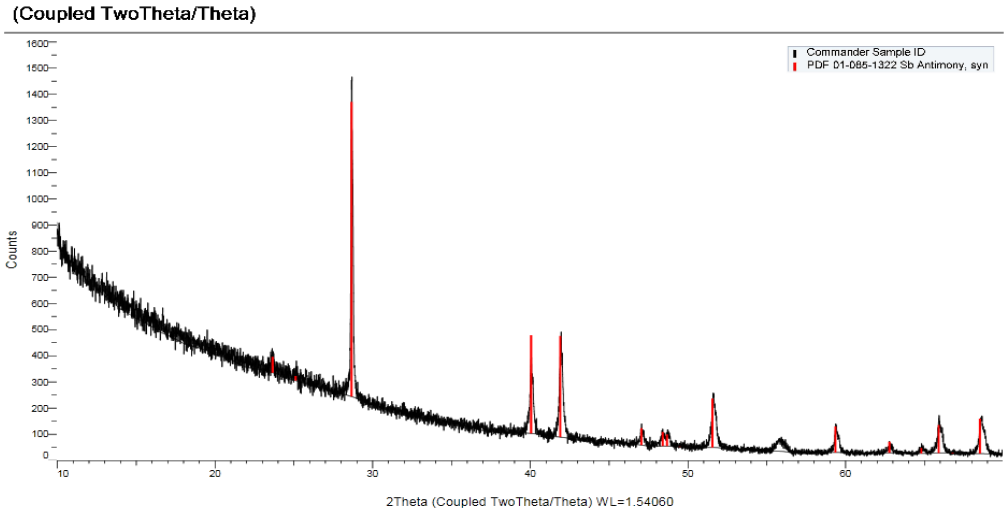
1. Khoa học công nghệ

- Hướng nghiên cứu 1: *Thủy luyện, phân chia, thu hồi một số kim loại quý, hiếm có giá trị kinh tế từ quặng nghèo*
  + Quy trình tách làm sạch antimon từ quặng được tiến hành theo sơ đồ sau:
    Quặng antimon có kích thước kích thước hạt < 0,74 µm đã nung 600^{o}C được cho vào khuấy liên tục với HCl 6M, tỷ lệ lỏng/rắn (L/R) tính theo khối lượng là 3/1. Thời gian khuấy là 6 giờ sau đó lọc lấy dung dịch chứa antimon, điều chỉnh pH đến pH = 1 thu được kết tủa chọn lọc của $Sb(OH)_3.xH_2O$. Hòa tách kết tủa $Sb(OH)_3.xH_2O$ bằng axit HCl 4M thu được dung dịch $SbCl_3$ có độ sạch 94,5%. Tiến hành chiết $SbCl_3$ có độ sach 94,5% bằng phương pháp chiết lỏng – lỏng với tác nhân chiết PC88A 20%, sau quá trình giải chiết bằng axit HCl 4M thu được dung dịch $SbCl_3$ có độ sạch 98,7%.



Hình 1. Sơ đồ quy trình tách làm sạch antimon từ quặng.

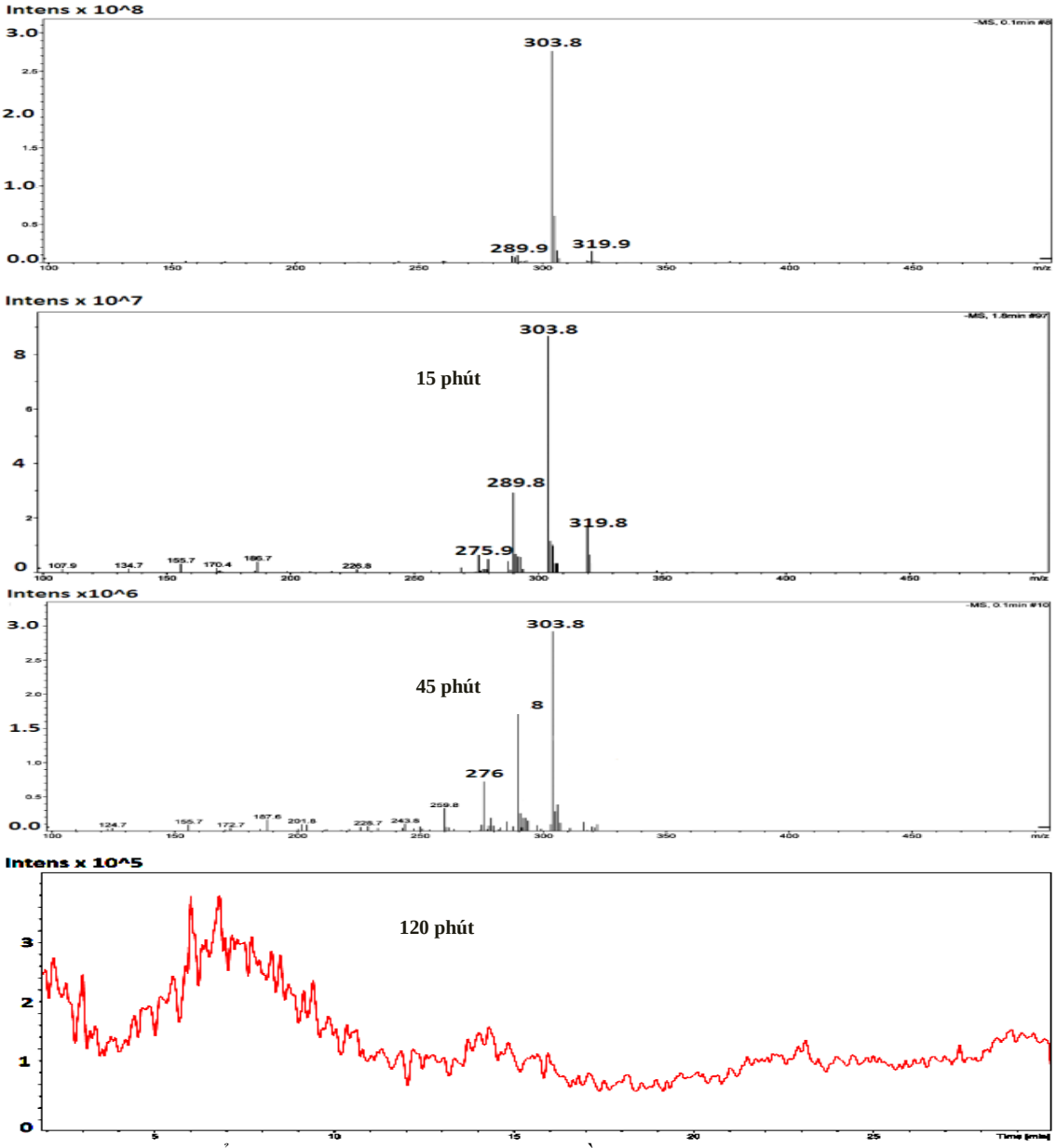
+ Đã tiến hành nghiên cứu khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình điện phân antimon. Đã nghiên cứu tìm ra các điều kiện thích hợp để điện phân thu hồi kim loại antimon có độ sạch 99,98% trong môi trường axit HCl là hiệu điện thế U = 3,0 (V); mật độ dòng i = 400 A/m^2; nhiệt độ dung dịch 60^{o}C và thời gian điện phân là 4 giờ.



Hình 2. Giản đồ XRD của mẫu antimon kim loại sau quá trình điện phân.

- Hướng nghiên cứu 2: *Chế tạo vật liệu, vật liệu nano và đánh giá khả năng xử lý cũng như ứng dụng chúng trong việc xử lý môi trường*

+ Đã nghiên cứu quá trình phân hủy metyl da cam trong nước bằng phương pháp quang xúc tác sử dụng xúc tác nano $BiNbO_4$ dưới bức xạ mặt trời. Kết quả nghiên cứu thu được cho thấy các hợp chất trung gian hình thành trong quá trình quang hóa MO chủ yếu là qua trình khử nhóm metyl và phá vỡ liên kết N-C. MO đã phân hủy hoàn toàn thành CO_2 và H_2O bằng vật liệu nano $BiNbO_4$ trong 120 phút dưới ánh sáng mặt trời.
+ Trong quá trình phản ứng quang hóa xuất hiện các sản phẩm trung gian, các sản phẩm này được xác định bởi phương pháp sắc ký lỏng khối phổ (LC/MS). Các phổ này được đưa ra dưới hình 2.3.



Hình 3. Phổ LC/MS của metyl da cam ban đầu và sau 15, 45 và 120 phút phản ứng.

+ Kết quả đo sắc ký ghép khối phổ sau 15 và 45 phút cho thấy các hợp chất trung gian được sinh ra trong quá trình phản ứng chủ yếu là các mảnh ion như m/z = 320 hình thành khi ion gốc bị đơn hydroxylat hóa (cộng 1 nhóm OH), mảnh m/z = 290 hình thành khi ion gốc mất 1 nhóm metyl ($[M\text{-}H\text{-}CH_3]^-$) và mảnh m/z = 276 hình thành khi ion gốc mất đi 2 nhóm metyl.
+ Sắc phổ của metyl da cam sau 120 phút chiếu sáng không còn thấy tín hiệu của các chất trung gian được tạo thành. Vậy, qua trình quang xúc tác phân hủy MO của vật liệu $BiNbO_4$ dưới ánh sáng mặt trời đã xảy ra hoàn toàn. Sản phẩm cuối của quá trình phân hủy chủ yếu là CO_2, H_2O .

2. *Triển khai ứng dụng*

- Các hợp đồng dịch vụ phân tích đánh giá vật liệu cho một số công ty như: Công ty Cổ phần Thương mại Dịch vụ Xuất nhập khẩu Phương Nam, Công ty CPTMDV và XNK Tân Ánh Dương, Công ty Cổ phần Vicem Vật tư Vận tải Xi măng, Công ty TNHH Môi trường

Anthy, Công ty TNHH SD Global Việt Nam, Trường cao đẳng Dược TW Hải Dương, Công ty TNHH Môi trường Phú Hà, ..

3. Đào tạo và hợp tác

- Hợp tác kết hợp đào tạo với Trường Đại khọc Tài nguyên và Môi trường Hà Nội, Khoa Hóa trường Đại học Khoa học Tự nhiên Hà Nội, Khoa Hóa học Viện Công nghệ, Khoa Hóa Đại học Quy Nhơn,...
- Đào tạo: 01 NCS đã bảo vệ luận án thành công, 03 NCS và 03 ThS đã và đang thực hiện luận án năm 2018;

C. Kế hoạch năm 2019

- Thực hiện các nhiệm vụ theo như đăng ký, phát huy một số sản phẩm thế mạnh của phòng như vật liệu xử lý môi trường có kích thước nanomet và tiếp tục đào tạo các học viện, NCS với các lĩnh vực trên và tích cực đề xuất các nhiệm vụ mới.
- Thực hiện tốt tiến độ của Đề tài cấp Viện Hàn lâm KHCNVN 2018-2019. "Nghiên cứu chế tạo nano oxit phức hợp lai từ tính nền La-Fe-Mn để loại bỏ các chất ô nhiễm trong nguồn nước sinh hoạt với hiệu năng cao tại làng nghề".

D. Các công trình công bố

[1]. Nguyen Duc Van. Template-free synthesis and photocatalytic activity {001}-facets exposed rhmbohedral $NaNbO_3$microcrystals, *Ceramics international* 2018, 44, 19945-19949.

[2]. Nguyen Duc Van and Ngo Thi Hong Le. {001}-facets exposed $Ag_4V_2O_7$ nanoplates: Additive-Free hydrothermal synthesis and anhanced photocatalytic activity. *Journal of nanomaterials* 2018, ID 8462764 (7pp).

[3]. Bac Quang Nguyen, Nhiem Ngoc Dao, Dung Trung Doan, Chuc Ngoc Pham, Chi Ha Thi Nguyen, and Lim Thi Duong. Low-temperature synthesis and characterization of its photocatalytic properties of $BiNbO_4$ by combustion method using polyvinyl alcohol, *International Journal of Microstructure and Materials Properties* 2018, *13(3/4)*, 161-172.

[4]. Lưu Minh Đại, Phạm Ngọc Chức, Đoàn Trung Dũng, Đào Ngọc Nhiệm. Nghiên cứu đặc trưng và tính chất của màng sơn polyurethan chứa nano CeO_2-TiO_2, *Tạp chí Hóa học*, 2018, *56(1)*, 111-116.

[5]. Nguyễn Thị Hà Chi, Đoàn Trung Dũng, Phạm Ngọc Chức, Dương Thị Lịm và Đào Ngọc Nhiệm. Tổng hợp vật liệu CeO_2 kích thước nanomet trên nền SiO_2 và nghiên cứu khả năng quang xúc tác của chúng, *Tạp chí Hóa học*, 2018, *56(1)*, 117-121.

[6]. Dao Hong Duc, Dao Ngoc Nhiem, Do Quang Trung, Nguyen Quang Bac. Adsorption of asenic anion from aqueous solution on nanomixed oxide La_2O_3-CeO_2. The 3rd International Workshop on Corrosion anh Protection of materials. Proceedings September 18-21st,pp. 69-78 (2018) at Hanoi, Vietnam.

[7]. Nguyen Vu Ngoc Mai, Nguyen Thi Ha Chi, Nguyen Quang Bac, Doan Trung Dung, Pham Ngoc Chuc, Duong Thi Lim, Nguyen Quang Trung and Dao Ngoc Nhiem. Synthesis of nano-mixed oxides Fe_2O_3-Mn_2O_3 and their applications to photocatalytic degradation of parathion from water.The 3rd International Workshop on Corrosion anh Protection of materials. Proceedings September 18-21st,pp. 129-137 (2018) at Hanoi, Vietnam.

[8]. Vũ Thế Ninh, Đào Ngọc Nhiệm. Chế tạo nano oxit phức hợp perovskit $LaFe_{1-x}Mn_xO_3$, *Tạp chí Hóa học*, 2018, *56(3e12)*, 160-165.

PHÒNG NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ VÀ ỨNG DỤNG VẬT LIỆU

A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ

- Trưởng phòng: **Nguyễn Anh Minh**
- Số lượng các thành viên của Phòng: Biên chế:6.Trong đóTS.01,KS:5

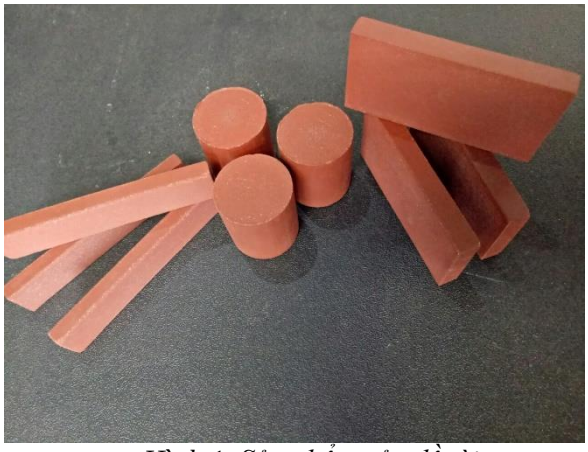
2. Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại

- Lĩnh vực nghiên cứu 1:
  + Đề tài 1 (Nafosted):
    Tiêu đề: Những vấn đề cơ bản hạn chế tích năng lượng từ $(BH)_{max}$ của nam châm khối hệ MnBi và các giải pháp công nghệ mới giúp nâng cao $(BH)_{max}$ về gần giá trị lý thuyết.
    Chủ nhiệm đề tài: PGS.TSKH. Nguyễn Văn Vượng
  + Đề tài 2 (VLCL):
    Tiêu đề: Nghiên cứu chế tạo máy phát điện 220 VAC, 50 Hz, 2kW dùng sức gió kiểu đứng phục vụ như cầu sử dụng năng lượng tái tạo tại Việt Nam.
    Chủ nhiệm: PGS.TSKH. Nguyễn Văn Vượng và TS. Nguyễn Xuân Trường
  + Đề tài 3 (CSCL)
    Tiêu đề: Nghiên cứu vi cấu trúc và tính chất từ của hợp kim từ cứng MnBi pha tạp
    Chủ nhiệm: TS. Nguyễn Xuân Trường
- Lĩnh vực nghiên cứu 2:
  + Đề tài 1 (Sở KHCN Lào cai)
    Tiêu đề: Ứng dụng công nghệ biến tính vật liệu gốm bằng hợp chất phốt phát và Nghiên cứu chế biến xỉ phốt pho vàng Lào Cai thành nguyên liệu cho công nghiệp sản xuất các sản phẩm gốm xây dựng.
    Chủ nhiệm: CN. Trịnh Xuân Hiệp

B. Kết quả hoạt động năm 2018

1. Triển khai ứng dụng

- Các sản phẩm về công nghệ: Ứng dụng công nghệ biến tính vật liệu gốm bằng hợp chất phốt phát và Nghiên cứu chế biến xỉ phốt pho vàng Lào Cai thành nguyên liệu cho công nghiệp sản xuất các sản phẩm gốm xây dựng (Đề tài hợp tác với Tỉnh Lào Cai).
- Kết quả đạt được : Đã thiết lập được quy trình chế tạo, chuẩn bị báo cáo tổng kết.



Hình 1. Sản phẩm của đề tài.

- Các hợp đồng triển khai nghiên cứu : Tóm tắt nội dung và số lượng các hợp đồng;

2. Đào tạo và hợp tác

- Đào tạo: 01 học viên cao học trường Đại học Khoa học Thái Nguyên

C. Kế hoạch năm 2019

- Các đề tài/dự án/nhiệm vụ sẽ thực hiện năm 2019:
  + Nghiên cứu chế tạo máy phát điện 220 VAC, 50 Hz, 2kW dùng sức gió kiểu đứng phục vụ như cầu sử dụng năng lượng tái tạo tại Việt Nam.
  + Nghiên cứu công nghệ chế tạo, đặc tính và khả năng ứng dụng của bê tông Geopolymer trên cơ sở tro bay Ca thấp và kiềm hoạt hóa hệ NaOH – $Na_2O_nSiO_2$.
  + Những vấn đề cơ bản hạn chế tích năng lượng từ $(BH)_{max}$ của nam châm khối hệ MnBi và các giải pháp công nghệ mới giúp nâng cao $(BH)_{max}$ về gần giá trị lý thuyết.
  + Nghiên cứu quá trình hình thành mầm, đóng rắn phân ly pha, phân rã spinodal và ảnh hưởng của chúng lên phẩm chất từ tính của một số hệ vật liệu từ cứng không chứa đất hiếm chế tạo dưới tác động của từ trường ngoài.
- Các hợp đồng triển khai ứng dụng dự kiến thực hiện năm 2019
- Công tác đào tạo

D. Các công trình công bố:

[1]. Truong Xuan Nguyen, Khanh Van Nguyen, Vuong Van Nguyen, Enhancement of exchange coupling interaction of NdFeB/MnBi hybrid magnets, Physica B: Condensed Matter, 532 (2018) 130-134.

[2]. Vuong Van Nguyen, Truong Xuan Nguyen, Effects of microstructures on the performance of rare-earth-free MnBi magnetic materials and magnets , Physica B: Condensed Matter, 532 (2018) 103-107.

[3]. Truong Xuan Nguyen, Hai Van Pham, Vuong Van Nguyen, Effect of Sb substitution on structural and magnetic properties of MnBi based alloys, Physica B: Condensed Matter, 551(2019) 190-194.

[4]. Truong Xuan Nguyen, Khanh Van Nguyen, Chi Kim Thi Hoang, Vuong Van Nguyen, Improvement of magnetic properties os MnBi powders prepared by low-energy ball milling, Vietnam Journal of Science and Technology, 56 (1A) (2018)72-78.

V. PHÂN VIỆN CÔNG NGHỆ KHOÁNG SẢN MÔI TRƯỜNG VÀ VẬT LIỆU POLYME

PHÒNG NGHIÊN CỨU VẬT LIỆU POLYME VÀ COMPOZIT

A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ

- Phó trưởng phòng: **ThS. Nguyễn Việt Dũng**
- Số lượng các thành viên của Phòng: 4 biên chế và 1 cộng tác viên. Trong đó: 1 Phó giáo sư và 4 thạc sĩ.

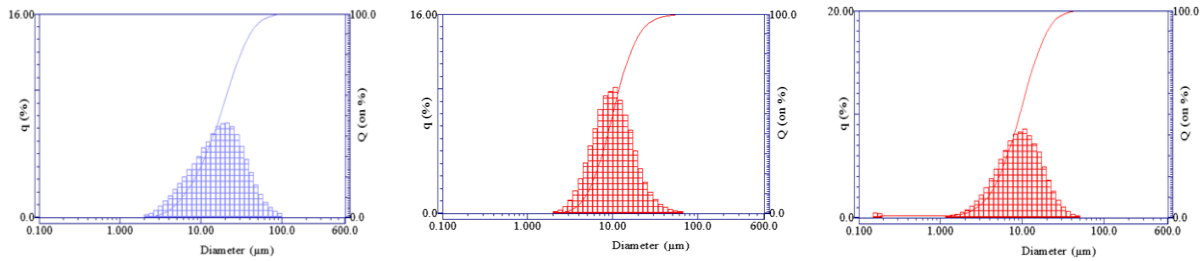
2. Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại

- Đề tài 1: Nghiên cứu tách lớp vật liệu graphite trong chất lỏng bằng phương pháp khuấy cắt tốc độ cao và đánh giá khả năng gia cường cho vật liệu cao su thiên nhiên.
  Cấp quản lý: *Viện Khoa học vật liệu*
  Chủ nhiệm đề tài: ThS. Nguyễn Việt Dũng
  Thời gian thực hiện: 2018
- Đề tài 2: Nghiên cứu, thiết kế và chế tạo sản phẩm cao su kỹ thuật chống rung, chịu nén dùng trong đầu máy - toa xe và túi nâng trục vớt, cứu hộ đường thủy.
  Cấp quản lý: *cấp Nhà nước, KC.02./16-20*
  Chủ trì nhánh đề tài: PGS. TS. Ngô Kế Thế
  Thời gian thực hiện: 2017 – 2019
- Đề tài 3: Nghiên cứu lựa chọn hệ sơn và công nghệ phủ bảo vệ đèn LED tàu cá của Công ty CP Bóng đèn phích nước Rạng Đông.
  Cấp quản lý: *Viện khoa học vật liệu*
  Chủ trì nhánh đề tài: PGS. TS. Ngô Kế Thế
  Thời gian thực hiện: 2018
- Đề tài 4: Nghiên cứu phân tán nanosilica vào nhựa acrylic định hướng chế tạo lớp phủ có độ cứng và khả năng bảo vệ cao.
  Cấp quản lý: *Viện Khoa học vật liệu*
  Chủ nhiệm đề tài: ThS. Trần Thu Trang
  Thời gian thực hiện: 2018

B. Kết quả hoạt động năm 2018

1. Khoa học công nghệ

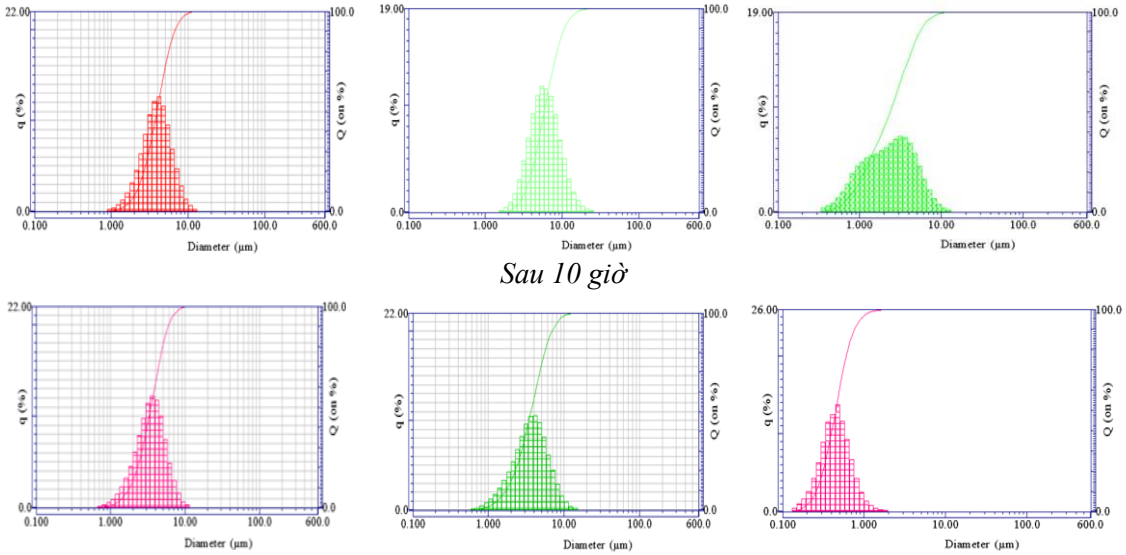
- *Nghiên cứu phương pháp phân tán nanosilica*
  + Khả năng phân tán của nanosilica trong các chất nền là một yếu tố quan trọng giúp tăng cường khả năng gia cường gia cường của nó cho vật liệu nanocompozit. Trong nghiên cứu này, các phương pháp phân tán khác nhau đã được sử dụng bao gồm: phương pháp nghiền bi nằm ngang, phương pháp nghiền hành tinh, phương pháp khuấy tốc độ cao và phương pháp rung siêu âm. Hình 1 và hình 2 thể hiện kết quả kích thước hạt trung bình thu được.



a) b) c)

Hình 1. Ảnh hưởng của thời gian nghiền bi nằm ngang đến kích thước hạt silica: a) mẫu nanosilica ban đầu; b) sau 10 tiếng và c) sau 20 tiếng.

+ Hình 1-a là giản đồ phân bố kích thước hạt của các hạt nanosilica ban đầu, các hạt nanosilica có xu hướng kết tụ để tạo ra các hạt có kích thước lớn tập trung chủ yếu ở khoảng 20µm. Bằng phương pháp nghiền bi nằm ngang, từ kích thước hạt trung bình ban đầu 20µm, sau quá trình nghiền với thời gian 10 tiếng, kích thước hạt trung bình của nanosilica giảm xuống 10,9 µm (hình 1-b). Nếu tiếp tục tăng thời gian nghiền lên 20 tiếng, kích thước hạt trung bình của các hạt nanosilica vẫn tập trung chủ yếu ở khoảng 10µm (hình 1-c).



a) Phương pháp nghiền bi hành tinh. *b) Phương pháp khuấy tốc độ cao.* *c) Phương pháp rung siêu âm.*

Hình 2. Kích thước hạt của nanosilica phân tán bằng các phương pháp khác nhau.

+ Hình 2-a thể hiện kết quả phân tán các hạt nanosilica bằng phương pháp nghiền bi hành tinh. Sau 10 giờ nghiền, kích thước hạt trung bình giảm xuống còn 4µm. Nếu tăng thời gian nghiền lên 20 giờ, kích thước hạt trung bình đạt 3,7µm. Kết quả này cho thấy phương pháp nghiền bi hành tinh có hiệu quả nghiền lớn hơn so với phương pháp nghiền bi nằm ngang do phương pháp này sử dụng mức năng lượng nghiền lớn hơn. Trong khi đó với phương pháp khuấy tốc độ cao, kích thước hạt đạt 4,0 µm sau 20 giờ khuấy (hình 2-b). Kết quả phân tán tốt nhất đạt được là với phương pháp rung siêu âm khi kích thước hạt trung bình sau 20 giờ rung siêu âm là 490nm (hình 2-c).

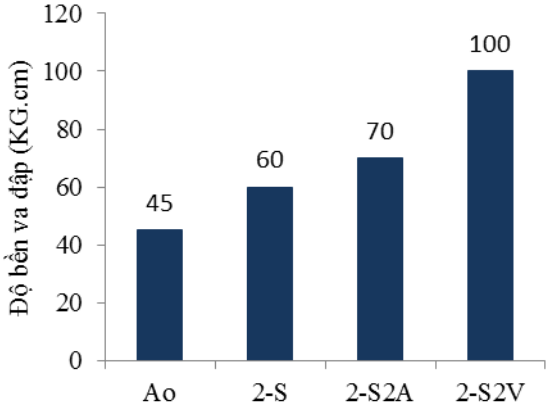
- *Nghiên cứu chế tạo nanocompozit trên cơ sở nanosilica và nhựa nền acrylic*

+ Các hạt nanosilica được biến tính bề mặt với 2% γ-aminopropyltrimetoxysilan và vinyltrimethoxysilane. Sau đó, được phân tán vào nhựa nền acrylic ở hàm lượng 2*pkl* silica. Kết quả tính của màng sơn được thể hiện trong bảng 1, hình 3 và hình 4.

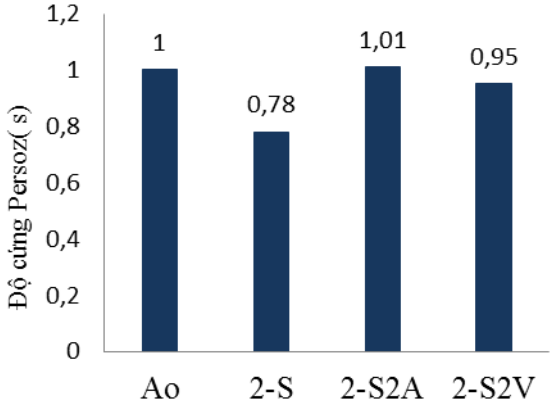
+ Từ kết quả thu được cho thấy hầu hết các tính chất cơ lý của màng sơn đều được tăng cường khi có thêm 2 pkl nanosilica, đặc biệt ở các mẫu có chứa các hạt nanosilica được biến tính bề mặt bằng các hợp chất silan.

Bảng 1. Tính chất cơ lý của màng sơn trên nền nhựa acrylic chứa nanosilica.

TT	Tên mẫu	Hàm lượng nanosilica (pkl)	Biến tính bề mặt	Tính chất		
				Độ bền uốn (mm)	Độ bám dính (điểm)	Độ cứng bút chì
1	Ao	0	-	3	4	3B
2	2-S	2	-	1	3	2B
3	2-S2A	2	2% aminsilan	1	3	B
4	2-S2V	2	2% vinylsilan	1	2	HB



Hình 3. Biểu đồ thể hiện độ bền va đập của lớp phủ với 2pkl silica chưa biến tính và biến tính.



Hình 4. Biểu đồ thể hiện độ cứng của lớp phủ với 2pkl silica chưa biến tính và biến tính.

- Nghiên cứu chế tạo nanocompozit trên cơ sở cao su thiên nhiên và graphene

+ Trong nghiên cứu này, đề tài đã sử dụng hai phương pháp khác nhau để chế tạo vật liệu nanocompozit cao su thiên nhiên/graphene bao gồm: phương pháp cán trộn truyền thống và phương pháp trộn hợp và keo tụ từ latex cao su (phương pháp latex).

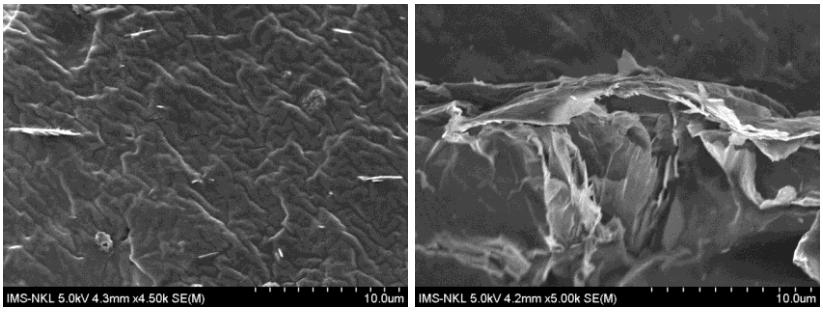
Bảng 2. Tính chất của vật liệu nanocompozit NR/Graphene chế tạo bằng các phương pháp khác nhau.

Tên mẫu	Hàm lượng graphene (%)	Phương pháp	Độ bền kéo đứt (Mpa)	Độ giãn dài khi đứt (%)	Độ cứng (Shore A)	Điện trở khối (Ω.cm)	Độ dẫn điện (W/m.K)
CSTN (NR)	0	Cán hai trục	16,3	714,4	39	$3,48 \times 10^{13}$	0,215
NR/ Graphene	1	Cán hai trục	18,75	736,6	46	$1,71 \times 10^{13}$	0,488
NR/ Graphene	1	Trộn hợp latex	19,72	817,2	46	$2,40 \times 10^{11}$	0,523

+ Kết quả thu được trong bảng 2 cho thấy rằng khi đưa 1% graphene vào trong hợp phần cao su, tính chất cơ lý của vật liệu đã được tăng cường như độ bền kéo đứt tăng từ 16,3 MPa cho mẫu cao su thiên nhiên ban đầu lên 18,75 MPa cho mẫu vật liệu nanocompozit cao su thiên nhiên chứa 1% graphene chế tạo bằng phương pháp cán trộn hai trục. Đặc biệt, với phương pháp trộn hợp latex, độ bền kéo đứt của vật liệu lên đến 19,72 MPa. Độ cứng của vật liệu không bị ảnh hưởng bởi phương pháp cán trộn khi tăng từ 39 Shore A cho mẫu cao su ban đầu lên 46 Shore A cho mẫu vật liệu chứa 1% graphene cho cả hai

phương pháp. Đặc biệt là khả năng dẫn điện và dẫn nhiệt của vật liệu đã được cải thiện đáng kể ở mẫu vật liệu được trộn hợp latex.

+ Trong phương pháp cán trộn truyền thống, các chất độn được trộn hợp vào trong chất nền cao su bằng tác động cơ học. Trong khi đó, với phương pháp trộn hợp ở trạng thái latex của cao su, các hạt chất độn có kích thước nano được phân tán đồng nhất trong các hạt latex của cao su ở trạng thái dung dịch. Chính sự phân tán đồng đều và ở kích thước hạt nhỏ này làm cho tính chất của mẫu vật liệu được tăng cường hơn so với phương pháp cán trộn truyền thống.



Hình 5. Ảnh SEM bề mặt gẫy vật liệu nanocompozit CSTN/Gaphene.

2. Hợp đồng triển khai ứng dụng

Trong năm 2018, phòng NC Vật liệu polyme & compozit đã thực hiện được nhiều hợp đồng triển khai với giá trị lớn. Điển hình là hợp đồng chế tạo và cung cấp các phụ gia hoạt tính phục vụ sản xuất sơn chống cháy cho một số doanh nghiệp trong nước.

3. Đào tạo và hợp tác

- Đào tạo:
  + Đang đào tạo 2 NCS.
  + Hướng dẫn 2 sinh viên trường ĐH Sư phạm Hà Nội 2 làm luận án tốt nghiệp.
- Hợp tác: Các cơ sở hợp tác khoa học và công nghệ trong và ngoài nước:
  + Viện Hóa học cao phân tử, Viện Hàn lâm CH Séc
  + Trung tâm Nghiên cứu Vật liệu Polyme, trường Đại học Bách Khoa Hà Nội
  + Viện Khoa học công nghệ giao thông vận tải

C. Kế hoạch năm 2019

Tiếp tục phát triển hướng nghiên cứu chế tạo vật liệu polyme kỹ thuật có sử dụng các chất độn khoáng, chất độn có kích thước nanomet. Đẩy mạnh các hợp đồng triển khai tiếp nối thành công trong năm 2018.

D. Các công trình công bố:

[1]. Pham Thi Lanh, Tran Thu Trang, Bach Trong Phuc, Nguyen Thanh Liem. *Enhancing the mechanical properties and fracture toughness of unsaturated polyester using pulp cellulose nanofiber*. International Journal of Latest Engineering and Management Research (IJLEMR) ISSN: 2455-4847, Vol. 2(12), p.12-19. 12/2017.

[2]. Nguyễn Văn Thủy, Ngô Kế Thế, Tô Thị Xuân Hằng, Nguyễn Việt Dũng, Trần Thu Trang, Nguyễn Thị Ngọc Tú, Lương Như Hải. *Nghiên cứu ảnh hưởng của khoáng talc Thu Ngạc, Phú Thọ tới khả năng bảo vệ của màng phủ epoxy*. Tạp chí Hóa học, Tập 56(3), 318-323, 2018.

[3]. Ngo Ke The, Tran Thu Trang, Nguyen Viet Dung, Nguyen Van Thuy, Nguyen Thi Ngoc Tu, Pham Thi Lanh. *Thermal conductivity, mechanical and thermal properties of reinforced filler/polycarbonate composites*. The 9th International Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology, IWAMSN 2018.

[4]. Nguyen Viet Dung, Ngo Ke The, Nguyen Van Thuy, Nguyen Thi Ngoc Tu, Tran Thu Trang, Tran Thi Trang, Vu Minh Hai. *Functinalized graphene-filled natural rubber: mechanical,*

electrical and thermal properties. The 9th International Workshop on Advanced Materials Science and Nanotechnology, IWAMSN 2018.

PHÒNG NGHIÊN CỨU VẬT LIỆU KHOÁNG

A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ

- Trưởng phòng: **ThS. Hồ Ngọc Hùng**
- Số lượng các thành viên của Phòng: 08 Biên chế, 01 hợp đồng

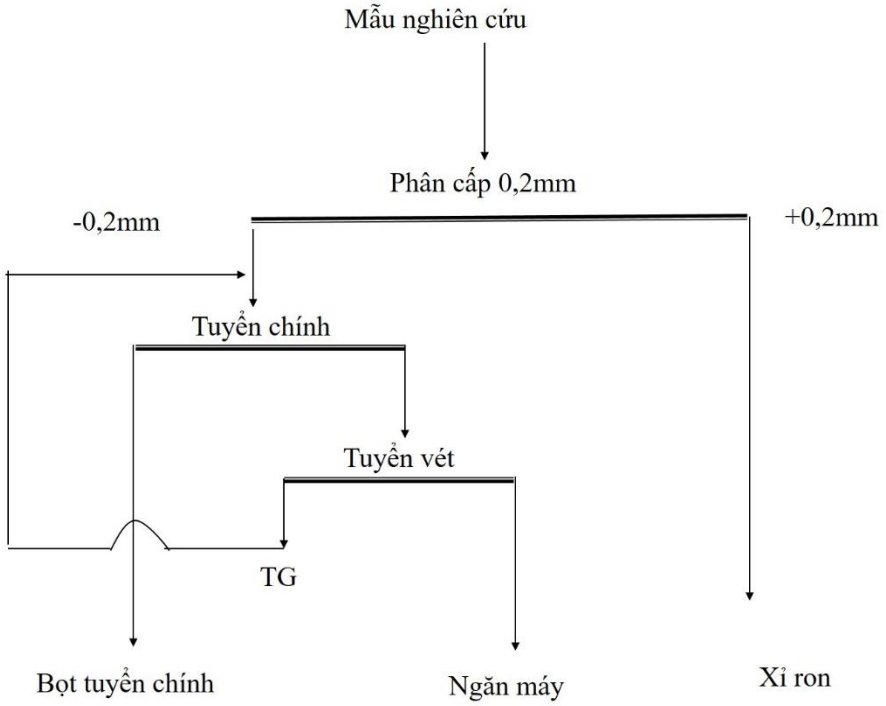
2. Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại

- *Nghiên cứu công nghệ khoáng sản phi kim loại.*
  + Đề tài 1: Nghiên cứu công nghệ sản xuất vật liệu hữu ích từ tro xỉ nhà máy nhiệt điện Vĩnh Tân – Bình Thuận.
    Cấp quản lý: Viện Hàn Lâm khoa học và công nghệ Việt Nam.
    Chủ nhiệm đề tài: ThS. Hồ Ngọc Hùng
    Thời gian thực hiện: 2017-2018
- *Nghiên cứu công nghệ khoáng sản kim loại*
  + Đề tài 2: " Nghiên cứu công nghệ tuyển quặng đồng oxit Sơn La làm nguyên liệu cho ngành luyện kim"
    Cấp quản lý: Viện Khoa học Vật Liệu
    Chủ nhiệm đề tài: ThS. Dương Mạnh Hùng
    Thời gian thực hiên: 2018
  + Đề tài 3: "Nghiên cứu công nghệ tuyển quặng vàng gốc mỏ Nậm Á - Mường Tè, Lai Châu"
    Cấp quản lý: Viện Khoa học Vật Liệu
    Chủ nhiệm đề tài: ThS. Đông Văn Đồng
    Thời gian thực hiên: 2018
  + Đề tài 4: "Nghiên cứu thăm dò khả năng tuyển nổi đồng niken Cao Bằng"
    Cấp quản lý: Viện Khoa học Vật liệu
    Chủ nhiệm đề tài: ThS. Nguyễn Thị Quỳnh Liên.
    Thời gian thực hiên: 2018

B. Kết quả hoạt động năm 2018

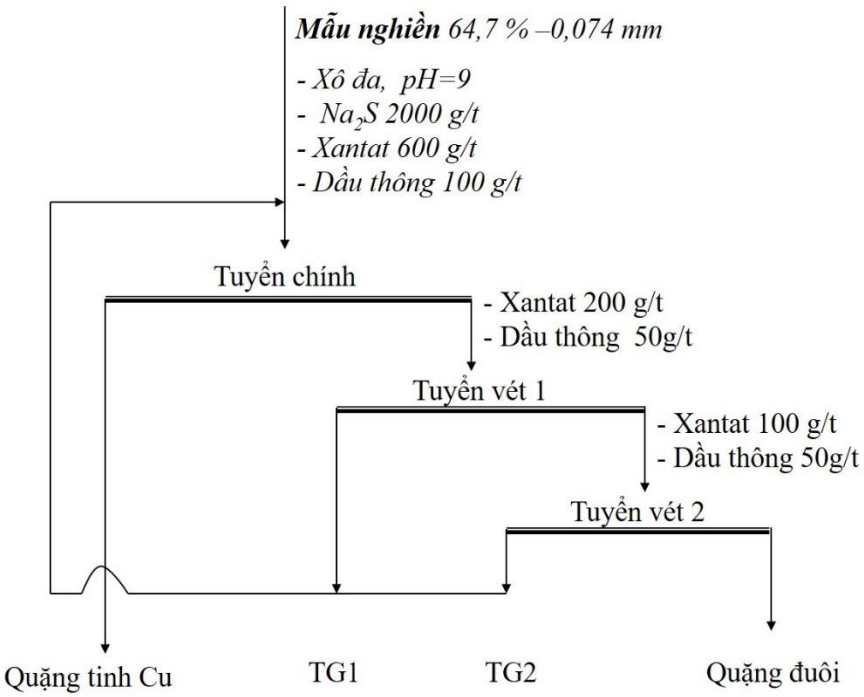
1. Khoa học công nghệ

- *Nghiên cứu công nghệ sản xuất vật liệu hữu ích từ tro xỉ nhà máy nhiệt điện Vĩnh Tân – Bình Thuận*
  + Mỗi năm một lượng tro bay và xỉ than thải ra môi trường là rất lớn nên để giảm thiểu mức đô tối đa ảnh hưởng đến môi trường đồng thời tái sử dụng các sản phẩm sau xử lý, phòng Nghiên cứu Vật liệu khoáng đã triển khai nghiên cứu. Nghiên cứu đưa ra được sơ đồ công nghệ tuyển hợp lý để tách xỉ ron ra khỏi tro xỉ. Tro bay nhằm đáp ứng nguyên liệu làm bê tông geopolymer và lớp base mặt đường ; than sau tuyển làm nhiên liệu đốt ; xỉ ron nghiền tuyển làm phụ gia sản xuất xi măng, gạch cốt liệu
    Sản phẩm than sau tuyển có hàm lượng C = 62,46 %, có nhiệt lượng Q= 5444 kcal/kg.
    Sản phẩm tro bay: $\sum Al_2O_3 + SiO_2 + Fe_2O_3 > 80$ %



Hình 1. Sơ đồ công nghệ tuyển tro bay Vĩnh Tân.

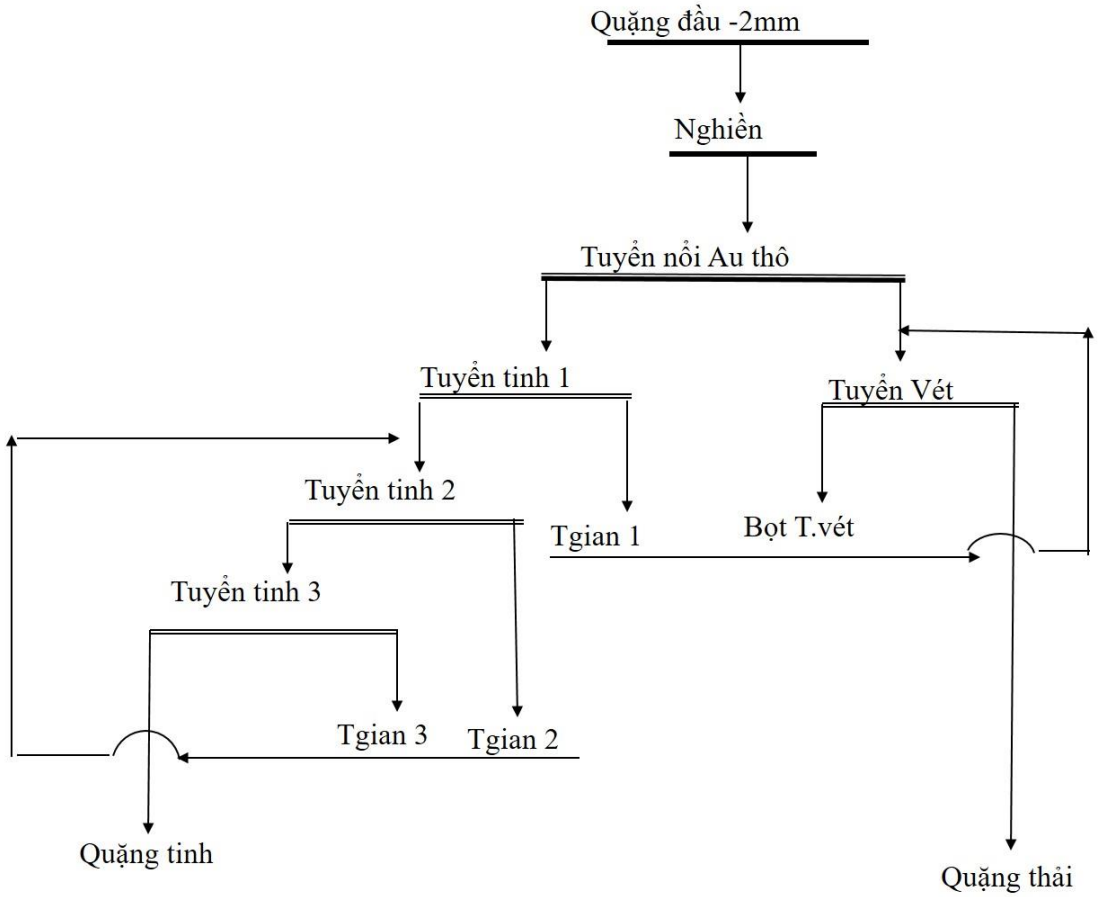
- *Nghiên cứu công nghệ tuyển quặng đồng oxit Sơn La làm nguyên liệu cho ngành luyện kim*
  + Mẫu nghiên cứu đồng oxit Sơn La nằm dưới dạng khoáng vật malachit. Hàm lượng đồng chủ yếu nằm trong khoáng malachit, vì vậy để nâng cao hàm lượng đồng tận thu được tài nguyên chúng ta cần tách malachit ra khỏi đất đá. Kết quả nghiên cứu đã thu được sản phẩm quặng tinh đồng có hàm lượng lượng Cu trên 30 %, thực thu trên 50 % đáp ứng cho ngành luyện kim.



Hình 2. Sơ đồ công nghệ tuyển quặng đồng oxit Sơn La

- *Nghiên cứu công nghệ tuyển quặng vàng gốc mỏ Nậm Á - Mường Tè, Lai Châu*

  + Quặng vàng là khoáng chất kim loại có ứng dụng rộng rãi và có giá trị kinh tế cao. Nghiên cứu và đinh hướng công nghệ chế biến quặng vàng là nhiệm vụ cần thiết để đánh giá khách quan quá trình chế biến khoáng sản vàng.



Hình 3. Sơ đồ công nghệ tuyển quặng vàng gốc.

2. *Triển khai ứng dụng*

Các hợp đồng dịch vụ : Trong năm 2018 phòng Nghiên cứu Vật liệu khoáng đã kí và thực hiện 4 hợp đồng khoa học công nghệ.

- Nghiên cứu cải tạo, sửa chữa và nâng cấp dây chuyền công nghệ tuyển grafit của nhà máy tuyển quặng Cty CP Karat - Lào Cai
- Tư vấn công nghệ, dây chuyền tận thu cao lanh và mica trong quá trình tuyển cao lanh
- Nghiên cứu thăm dò công nghệ quặng vàng gốc khu vực Nậm Kha Á, xã Mù Cả - Xã Nậm Khao, huyện Mường Tè, Lai Châu".
- Nghiên cứu thăm dò mẫu sericit Sơn La

3. *Đào tạo và hợp tác*

- Đào tạo: đang đào tạo 02 NCS tại Nga;
- Hợp tác: không

C. Kế hoạch năm 2019

- Triển khai các đề tài mới theo các hướng nghiên cứu của phòng.
- Triển khai các hợp đồng kinh tế

D. Các công trình công bố.

[1]. Nghiên cứu áp dụng thuốc tuyển nổi mới tuyển quặng fenspat Lập Thạch số 02/2018 tạp chí Khoa học công nghệ Mỏ.

[2]. Nghiên cứu công nghệ tuyển tro xỉ của nhà máy nhiệt điện Vĩnh Tân, Bình Thuận số 6 / 2017 tạp chí Khoa học công nghệ Mỏ.

[3]. Nghiên cứu công nghệ tuyển nổi chọn riêng quặng sericit Sơn La số 6 / 2017 tạp chí Khoa học công nghệ Mỏ.

TRUNG TÂM CÔNG NGHỆ VÀ VẬT LIỆU MÔI TRƯỜNG

A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ

- Giám đốc: **ThS. Dương Văn Nam**
- Số lượng các thành viên của Trung tâm: 10 biên chế và 01 hợp đồng, gồm 01 - TS.NCVC, 05 - ThS. NCV, 04 - CN. KS. NCV, 01 hợp đồng trợ lý nghiên cứu.

2. Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại

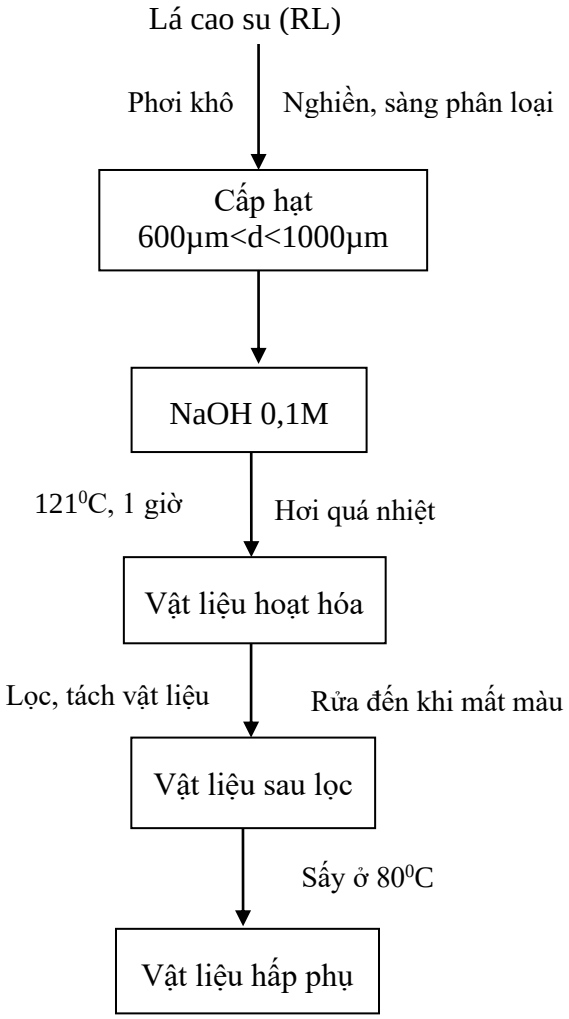
- Nghiên cứu cơ bản, điều tra cơ bản, phát triển công nghệ và chế tạo vật liệu thân thiện môi trường, môi sinh, xử lý ô nhiễm môi trường, thu hồi và tiết kiệm năng lượng;
- Nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ tái chế, tái sử dụng chất thải và thu hồi các phần tử hữu ích trong chất thải làm nguyên, vật liệu phục vụ công nghiệp, nông nghiệp và dân sinh;
- Điều tra, đánh giá và lập quy hoạch khai thác, sử dụng hợp lý tài nguyên, ứng phó biến đổi khí hậu và phục hồi môi trường;
- Phát triển và thực hiện các dịch vụ KHCN lĩnh vực tài nguyên môi trường: Quy hoạch bảo vệ môi trường; Đánh giá môi trường chiến lược; Đánh giá tác động môi trường và xã hội; Kế hoạch quản lý, giám sát môi trường và xã hội; Kế hoạch di dân-tái định cư; Kế hoạch khôi phục nghề nghiệp và thu nhập; Kế hoạch phát triển dân tộc thiểu số; Lập hồ sơ khai thác nước, xả nước thải vào nguồn nước; Lập hồ sơ hoàn thành các công trình bảo vệ môi trường; Phân tích, quan trắc, giám sát và kiểm soát ô nhiễm môi trường; Các dịch vụ tài nguyên và môi trường khác có liên quan;
- Hợp tác quốc tế, đào tạo và tư vấn chuyển giao công nghệ và vật liệu lĩnh vực tài nguyên môi trường.

B. Kết quả hoạt động năm 2018

1. Khoa học công nghệ

- Chủ trì thực hiện Dự án điều tra cơ bản năm 2018 – 2019 "*Điều tra, xác định ranh giới mặn - nhạt tài nguyên nước các đồng bằng ven biển Bắc Trung bộ (từ Thanh Hóa đến Hà Tĩnh) và đề xuất các giải pháp bảo vệ môi trường nước, ứng phó với biến đổi khí hậu*" mã số UQĐTCB.02/18-19.
  + Dự án đã tiến hành 02 đợt khảo sát thực địa nhằm Điều tra, đánh giá tổng hợp điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội và môi trường các đồng bằng ven biển Bắc Trung bộ. Trên cơ sở đó cùng với tài liệu quan trắc các giá trị mặn trong nước dưới đất và nước mặt trên địa bàn với trên 3.000 điểm khảo sát trong hai mùa khô/mưa đã xác định được giới mặn - nhạt các nguồn nước (nước mặt và nước dưới đất trong trầm tích Đệ tứ) các đồng bằng ven biển Bắc Trung bộ.
  + Năm 2018, điều kiện thời tiết ít có chuyển biến lớn, đặc biệt là lượng mưa giữa hai mùa mưa/khô, những biểu hiện về độ mặn trong các hệ thống sông (sông Mã, sông Cả) không lớn so với các năm trước, tuy nhiên nhiều khu vực như đồng bằng huyện thạch Hà, Lộc Hà, Cẩm Xuyên (tỉnh Hà Tĩnh), huyện Nghi Lộc, Diễn Châu, thành phố Vinh (tỉnh Nghệ An) và huyện Nga Sơn, Hậu Lộc, Thành phố Thanh Hóa (tỉnh Thanh Hóa) ranh giới mặn/nhạt trong các tầng chứa nước Holocen và Pleistocen diễn biến khá phức tạp theo cả không gian và thời gian.
- Chủ trì thực hiện đề tài cơ sở thường xuyên hỗ trợ cán bộ trẻ "*Nghiên cứu khả năng sử dụng lá cây cao su làm vật liệu hấp phụ ion Cu(II) trong nước thải ngành xi mạ*".

+ Trên cơ sở các loại vật liệu hấp phụ RL-H_2O, RL-NaOH và RL-H_2SO_4 được chế tạo từ lá cây cao su sử dụng các tác nhân H_2O, NaOH 0,1M và H_2SO_4 0,5M đề tài đã thử nghiệm xử lý Cu(II) trong nước thải với nồng độ Cu(II) khoảng 20 mg/L, tốc độ lắc 100 vòng/phút trong máy lắc điều nhiệt 25^0C, một số kết quả chính như sau:
  - Vật liệu RL-H_2O, RL-NaOH chế tạo từ lá cao su có kích thước trong khoảng từ 600-1000 µm cho hiệu suất hấp phụ tương đối cao 87%.
  - Hiệu suất xử lý Cu(II) phụ thuộc nhiều vào pH của dung dịch. Với khoảng pH ban đầu 3,5÷5,5, thời gian tiếp xúc 60 phút, hiệu suất xử lý Cu(II) đạt cao nhất và ổn định trên 93% đối với RL-H_2O và RL-NaOH. Với khoảng pH ban đầu 3,5÷5,5, thời gian tiếp xúc 240 phút, hiệu suất xử lý Cu(II) đạt 87% đối với RL-H_2SO_4.
  - Hiệu suất xử lý Cu(II) đạt 93-95% khi tỉ lệ rắn - lỏng 5-7,5 g/L đối với RL-H_2O và RL-NaOH; và đạt 93-97% khi tỷ lệ R/L từ 57,5-15g/L đối với RL-H_2SO_4.
  - Hiệu suất xử lý Cu(II) cũng phụ thuộc vào tốc độ khuấy trộn dung dịch với tốc độ khuấy trộn trung bình 100 vòng/phút thì quá trình hấp phụ đạt hiệu suất cao.
  - Quá trình hấp phụ Cu(II) bởi 3 vật liệu đều phù hợp đẳng nhiệt Freundlich với hệ số tương quan R^2 tương đối cao (>0,99). Dung lượng hấp phụ tối đa của cả 3 vật liệu RL-H_2O, RL-NaOH và RL-H_2SO_4 theo thuyết Langmuir lần lượt là 32,64; 37,21; 24,7 mg/g.
  - Sử dụng HNO_3 0,1M, HNO_3 0,5M làm tác nhân giải hấp Cu(II) cho hiệu quả cao 84% - 94% và có thể tái sử dụng vật liệu RL-H_2O và RL-NaOH ít nhất 3 chu kỳ.
+ Sau khi nghiên cứu, khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hấp phụ của 3 loại vật liệu chế tạo được, đề tài đã đề xuất quy trình chế tạo vật liệu hấp phụ tối ưu từ lá cây cao su tự nhiên như sau:



2. Triển khai ứng dụng

- Thanh quyết toán Hợp đồng số 03/2015/XKM1, ngày 25/01/2015. Tổng giá trị hợp đồng: 1.937 triệu đồng, giá trị quyết toán năm 2018: 581 triệu đồng;
- Thanh quyết toán Hợp đồng số 28/2017/HĐTV ngày 28/6/2017 về việc tư vấn lập báo cáo đánh giá tác động môi trường Dự án: Hạ tầng kỹ thuật khu dân cư cạnh trường Giáp Hải, xã Tân Mỹ, thành phố Bắc Giang. Giá trị quyết toán năm 2018: 329 triệu đồng;
- Thanh quyết toán Hợp đồng số 18/2015/HĐKT-DATN ngày 15/6/2015 về việc lập báo cáo đánh giá tác động môi trường Dự án: Hạ tầng kỹ thuật khu dân cư dọc hai bên đường giao thông từ khu vực nhà văn hóa thôn Sâu đi thôn Thanh Mai, phường Đa Mai, thành phố Bắc Giang. Giá trị quyết toán năm 2018: 264 triệu đồng.
- Thực hiện Hợp đồng số 13/2016/XKM1, ngày 27/6/2016 về việc tư vấn lập Kế hoạch quản lý, giám sát môi trường và xã hội trong giai đoạn vận hành của Dự án thủy điện Xekaman 1, CHDCND Lào. Đã hoàn thành báo cáo, chờ Bộ Tài nguyên và Môi trường Lào thẩm định và phê duyệt.

C. Kế hoạch năm 2019

- Các đề tài, nhiệm vụ sẽ thực hiện năm 2019
  + Chủ trì thực hiện Dự án điều tra cơ bản *"Điều tra, xác định ranh giới mặn – nhạt tài nguyên nước các đồng bằng ven biển Bắc Trung Bộ (từ Thanh Hòa đến Hà Tĩnh) và đề xuất các giải pháp bản vệ môi trường nước, ứng phó với biến đổi khí hậu"*. Mã số VAST.ĐTCB.02/18-19;
  + Chủ trì thực hiện Đề tài thuộc các hướng khoa học và công nghệ ưu tiên cấp Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam *"Nghiên cứu công nghệ thu hồi nước sạch dưới đất từ đới thông khí bằng giải pháp ngưng tụ phục vụ sinh hoạt cho các khu vực khan hiếm nước thuộc tỉnh Ninh Thuận"*. Mã số VAST05.06/19-20
  + Đề tài cơ sở thường xuyên cấp Viện Khoa học vật liệu.
- Tiếp tục thực hiện và thanh quyết toán các hợp đồng đã ký
  + Phụ lục hợp đồng số 02/HĐ/2016/XKM4, ngày 12/9/2016 của Hợp đồng số 02/HĐ/2008/XKM4 về việc lập báo cáo đánh giá tác động môi trường và xã hội Dự án thủy điện Xekaman 4, CHDCND Lào. Đã hoàn thành báo cáo, đang chờ Bộ Tài nguyên Môi trường Lào thẩm định. Tổng kinh phí của hợp đồng: 5.589.036.839 đồng. Kinh phí còn lại: 1.676.711.052 đồng;
  + Hợp đồng số 13/2016/XKM1, ngày 27/6/2016 về việc tư vấn lập Kế hoạch quản lý, giám sát môi trường và xã hội trong giai đoạn vận hành của Dự án thủy điện Xekaman 1, CHDCND Lào. Tổng kinh phí của hợp đồng: 2.612.744.000 đồng.
- Tìm kiếm và thực hiện các hợp đồng nghiên cứu triển khai khác.

D. Các công trình công bố:

[1]. An Thinh Nguyen, Luc Hens, The Anh Luu, Quoc Anh Trinh, Thanh Cong Nguyen, Ha T. T. Le, Thanh Hai Nguyen, Huong T. T. Chu, Ly Thi Pham, Hoang Nam Nguyen, Thi T. M. Tong, Thu T. M. Pham, Thuy T. T. Hoang, Van Hanh Ta, Van Hong Nguyen, Van Trung Nguyen "*Human Ecology of Climate Change Hazards in Vietnam*". Springer, 2018, 172 pages.

[2]. Duong Van Nam, Nguyen Hoai Chau, Hamasaki Tatsuhide, Dinh Van Vien, Phan Do Hung *"Effect of COD/TN ratio and loading rates on performance of modified SBRs in simultaneous removal of organic matter and nitrogen from rubber latex processing wastewater"*. Vietnam Journal of Science and Technology, 56, 2/2018, p 236 - 245.

[3]. Nguyễn Đức Núi, Phí Văn Công, Trần Anh Tuấn "Xử lý và tận dụng bã thải sau quá trình hòa tách và khử sắt quặng đồng sunfua phối trộn sản xuất gạch Block". Tạp chí Tài nguyên và môi trường, Tập 22 số 11, 11/2017, tr 48 - 53.

[4]. Nguyen An Thinh, Tong Thi My Thi, Ta Van Hanh, Nguyen Hong Hanh, and Luong Thi Tuyen: "Perceived impacts of anthropogenic factors and climate change hazards on natural landscapes and cultural heritages (Bac Ha muoutain, Lao Cai province, Vietnam)", Page 175-197, Preliminary research on ICH Safeguarding and Disater Risk Management in the Asia-Pacific Region, International Research Center for Intangible Cultural Heritage in the ASIA-Pacific Region (IRCI), March 2018, p 175-196.

[5]. Phan Văn Trường, Nguyễn Mạnh Hà, Nguyễn Thành Mến, Dương Văn Nam "Hiện trạng cải tạo, hoàn phục môi trường bãi thải và khu vực sau khai thác thác khoáng sản ở Tây Nguyên". Hội nghị Khoa học Địa lý toàn quốc năm 2018, tr 674-680.

VI. PHÒNG THÍ NGHIỆM TRỌNG ĐIỂM VẬT LIỆU VÀ LINH KIỆN ĐIỆN TỬ

PHÒNG THÍ NGHIỆM TRỌNG ĐIỂM VẬT LIỆU VÀ LINH KIỆN ĐIỆN TỬ

A. Giới thiệu chung

1. Lực lượng cán bộ

- Trưởng phòng: **GS. TS. NCVCC. Nguyễn Huy Dân**
- Số lượng các thành viên của Phòng: 04 biên chế (01 GS, 01 PGS, 01 TS, 01 ThS).

2. Các lĩnh vực nghiên cứu hiện tại

- Lĩnh vực nghiên cứu 1: *Vật liệu từ cứng*
  + Đề tài/dự án 1: Nghiên cứu công nghệ chế tạo nam châm thiêu kết (Nd, Dy)-Fe-B có lực kháng từ cao, qui mô bán công nghiệp, ứng dụng trong mô tơ và máy phát điện, Cấp Quốc gia, GS.TS. Nguyễn Huy Dân chủ nhiệm (01/2018-06/2020).
- Lĩnh vực nghiên cứu 2: *Vật liệu nanô tinh thể perovskite*
  + Đề tài/dự án 1: Nghiên cứu trật tự sắt từ và các biểu hiện tới hạn trong một số vật liệu nanô tinh thể perovskite nền mangan giao giữa chuyển pha loại một và chuyển pha loại hai, Quỹ Phát triển Khoa học và Công nghệ, PGS.TS. Trần Đăng Thành chủ nhiệm (6/2016-6/2018).
  + Đề tài/dự án 2: Nghiên cứu mối liên hệ giữa hiệu ứng từ nhiệt và từ trở của vật liệu $(La,Pr)_{1-x}(Ca,Sr)_xMnO_3$, Viện Khoa học vật liệu, PGS.TS. Trần Đăng Thành chủ nhiệm (1/2018-12/2018).

B. Kết quả hoạt động năm 2018

1. Khoa học công nghệ

- Hướng nghiên cứu 1:
  + Đã khảo sát ảnh hưởng của một số nguyên tố (Fe, B) và các điều kiện công nghệ (chế độ nghiền, chế độ thiêu kết và chế độ xử lí nhiệt) lên cấu trúc và tính chất của nam châm thiêu kết Nd-Fe-B.
- Hướng nghiên cứu 2:
  + Đã nghiên cứu tính điện, từ của các hệ vật liệu $La_{0.7}(Ca_{1-x}A_x)_{0.3}MnO_3$ (A = Ba, Sr, K và Ag) và $Sm_{1-x}Sr_xMnO_3$. Áp dụng các phương pháp Arrott-Noakes, Kouvel-Fisher và scaling hypothesis để phân tích, xác định bản chất các tương tác từ và các tham số mũ tới hạn của các mẫu vật liệu $La_{0.7}(Ca_{1-x}A_x)_{0.3}MnO_3$ (A = Ba, Sr, K).
  + Đã xây dựng đường đặc trưng (universal master curve) $\Delta S_m(T)/\Delta S_{max}$ phụ thuộc $\theta = (T - T_C)/(T_r - T_C)$ và các quy luật hàm số mũ, $|\Delta S_{max}| \sim H^n$ and $RC \sim H^N$ cho một số mẫu vật liệu $La_{0.7}(Ca_{1-x}A_x)_{0.3}MnO_3$ (A = Ba, Sr, K và Ag).

2. Triển khai ứng dụng

- Các sản phẩm về công nghệ: Tóm tắt các kết quả đạt được (có hình vẽ/bảng biểu kèm theo);
- Các hợp đồng triển khai nghiên cứu: Tóm tắt nội dung và số lượng các hợp đồng;

3. Đào tạo và hợp tác

- Đào tạo: 04 NCS, 05 ThS đã bảo vệ thành công luận văn năm 2018.
- Hợp tác: Học viện Khoa học và Công nghệ, Đại học Hồng Đức.

C. Kế hoạch năm 2019

- Các đề tài/dự án/nhiệm vụ sẽ thực hiện năm 2019

+ Đề tài ứng dụng và phát triển công nghệ cấp Quốc gia: "Nghiên cứu công nghệ chế tạo nam châm thiêu kết (Nd, Dy)-Fe-B có lực kháng từ cao, qui mô bán công nghiệp, ứng dụng trong mô tơ và máy phát điện" do GS.TS. Nguyễn Huy Dân chủ trì.

D. Các công trình công bố:

- 20 bài báo trong tạp chí quốc tế thuộc danh sách SCI, SCI-E:

[1]. Nguyen Hai Yen, Pham Thi Thanh, Victor V. Koledov, Alexander P. Kamantsev, Alexey V. Mashirov, Tran Dang Thanh, Kieu Xuan Hau, Seong Cho Yu, Nguyen Huy Dan, *Influence of annealing conditions on magnetic properties, magnetocaloric effect and critical parameters of Ni-Mn-Sn ribbons*, **IEEE Transactions on Magnetics, 54(2018) 2500604(4).**

[2]. Hoang Ha Nguyen, Hai Yen Nguyen, Thi Thanh Pham, Mau Lam Nguyen, Chi Linh Dinh, Manh An Nguyen, and Huy Dan Nguyen, *Magnetic properties and magnetocaloric effect of* $Fe_{90-x}Nd_xZr_{10}$ *rapidly quenched alloys*, **IEEE Transactions on Magnetics, 54 (2018) 2000904(4).**

[3]. Pham Thi Thanh, Nguyen Van Duong, Nguyen Hai Yen, Nguyen Huy Ngoc, Nguyen Mau Lam, Kieu Xuan Hau, Dong Huyn Kim, Seong Cho Yu, Nguyen Huy Dan, *Effect of adding non-ferromagnetic nanoparticles to grain boundary on coercivity of sintered Nd-Fe-B magnet*, **Current Applied Physics, 18 (2018) 329-334.**

[4]. Nguyen Mau Lam, Tran Minh Thi, Pham Thi Thanh, Nguyen Hai Yen, Nguyen Huy Dan, *Structure and magnetic properties of Fe-Co nanoparticles prepared by polyol method*, **Physica B: Condensed Matter, 532 (2018) 71-75.**

[5]. Tran Dang Thanh, Pham Duc Huyen Yen, Kieu Xuan Hau, Le Viet Bau and S.C.Yu, *Critical behavior in* $La_{0.75}Ca_{0.2}Ag_{0.05}MnO_3$ *exhibiting the griffiths phase*, **IEEE Transactions on Magnetics, 54(2018) 1200105(4).**

[6]. Tran Dang Thanh, Kieu Xuan Hau, Pham Duc Huyen Yen, T.V. Manh, S.C.Yu, T.L. Phan, A.Telegin, S.Telegin, and S.Naumov, *Unusual critical behavior in* $La_{1.2}Sr_{1.8}Mn_2O_7$ *single crystal*, **IEEE Transactions on Magnetics, 54(2018) 1200205(4).**

[7]. Dinh Chi Linh, Nguyen Thi Ha, Nguyen Huu Duc, Le Huu Giang Nam, Nguyen Manh An, Seong-Cho Yu, Tran Dang Thanh, Le Viet Bau, *Na-doped* $La_{0.7}Ca_{0.3}MnO_3$ *compounds exhibiting a large magnetocaloric effect near room temperature*, **Physica B, 532 (2018) 155-160.**

[8]. Tran Dang Thanh, Dinh Chi Linh, Pham Duc Huyen Yen, Le Viet Bau, Zhihao Wang, Hong-Guang Piao, Nguyen Manh An, Seong-Cho Yu, Vu Hong Ky, *Magnetic and magnetocaloric properties in second-order phase transition* $La_{1-x}K_xMnO_3$ *and their composites*, **Physica B, 532 (2018) 166-171.**

[9]. Pham Duc Huyen Yen, Nguyen Thi Dung, Tran Dang Thanh, Seong-Cho Yu, *Magnetic properties and magnetocaloric effect of Sr-doped* $Pr_{0.7}Ca_{0.3}MnO_3$ *compounds*, **Current Applied Physics, 18 (2018) 1280-1288.**

[10]. Yen Pham, T. D. Thanh, T. V. Manh, N. T. Dung,W. H. Shon, J. S. Rhyee, Dong-Hyun Kim, and Seong-Cho Yu, *Magnetocaloric effect and the change from first- to second-order magnetic phase transition in* $Pr_{0.7}Ca_xSr_{0.3-x}MnO_3$ *polycrystalline compounds*, **AIP Advances 8, 101417 (2018).**

[11]. Tran Dang Thanh, Nguyen Thi Dung,Nguyen Van Dang, Le Viet Bau, Hong-Guang Piao,The Long Phan, Pham Duc Huyen Yen, Kieu Xuan Hau, Dong-Hyun Kim, and Seong-Cho Yu, *Tuning the magnetic phase transition and the magnetocaloric properties of* $La_{0.7}Ca_{0.3}MnO_3$ *compounds through Sm-doping*, **AIP Advances 8, 056419 (2018).**

[12]. Pham Hoai Linh, Nguyen Thi Ngoc Anh, Pham Hong Nam, Ta Ngoc Bach, Vu Dinh Lam, Do Hung Manh, *A Facile Ultrasound Assisted Synthesis of Dextran-Stabilized* $Co_{0.2}Fe_{0.8}Fe_2O_4$ *Nanoparticles for Hyperthermia Application*, **IEEE Transactions on Magnetics, 54(2018) 5400204(4).**

[13]. Dinh Qui Vu, Dinh Hai Le, Hong Tiep Dinh, Thi Giang Trinh, Liyang Yue, Dac Tuyen Le, Dinh Lam Vu, *Broadening the absorption bandwidth of metamaterial absorber by coupling three dipole resonances*, **Physica B: Condensed Matter, 532 (2018) 90-94.**

[14]. Manh Cuong Tran, Dinh Hai Le, Van Hai Pham, Hoang Tung Do, Dac Tuyen Le, Hong Luu Dang, Dinh Lam Vu, *Controlled Defect Based Ultra Broadband Full-sized Metamaterial Absorber*, **Scientific Reports, 8 (2018) 9523.**

[15]. Thu Trang Hoang, Quang Minh Ngo, Dinh Lam Vu, Hieu P. T. Nguyen, *Controlling Fano resonances in multilayer dielectric gratings towards optical bistable devices*, **Scientific Reports, 8 (2018) 16404.**

[16]. Thu Trang Hoang, Quang Minh Ngo, Dinh Lam Vu, Khai Q. Le, Truong Khang Nguyen, Hieu P. T. Nguyen, *Induced high-order resonance linewidth shrinking with multiple coupled resonators in silicon-organic hybrid slotted two-dimensional photonic crystals for reduced optical switching power in bistable devices*, **Journal of Nanophotonics, 12 (2018) 016014.**

[17]. Dang Hong Luu, Bui Son Tung, Bui Xuan Khuyen, Le Dac Tuyen, Vu Dinh Lam, *Multi-band absorption induced by near-field coupling and defects in metamaterial*, **Optik 156 (2018) 811-816.**

[18]. Bui Son Tung, Bui Xuan Khuyen, Young Joon Yoo, Joo Yull Rhee, Ki Won Kim, Vu Dinh Lam, Young Pak Lee, *Reversibly-propagational metamaterial absorber for sensing application*, **Modern Physics Letters B, 32 (2018) 1850044.**

[19]. Bui Xuan Khuyen, Bui Son Tung, Young Ju Kim, Ji Sub Hwang, Ki Won Kim, JooYull Rhee, Vu Dinh Lam, Yong Hwan Kim, YoungPak Lee, *Ultra-subwavelength thickness for dual/triple-band metamaterial absorber at very low frequency*, **Scientific Reports, 8 (2018) 11632.**

[20]. D. H. Tiep, B. X. Khuyen, B. S. Tung, Y. J. Kim, J. S. Hwang, V. D. Lam, Y. P. Lee, *Enhanced-bandwidth perfect absorption based on a hybrid metamaterial*, **Optical Materials Express, 8 (2018) 2751-2759.**

- 04 bài báo trong tạp chí quốc tế không thuộc danh sách SCI:

[1]. Hai Yen Nguyen, Thi Mai Nguyen, Manh Quang Vu, Thi Thanh Pham, Dang Thanh Tran, Huu Duc Nguyen, Le Thi Nguyen, Hoang Ha Nguyen, Victor Koledov, Alexander Kamantsev, Alexey Mashirov and Huy Dan Nguyen, *Influence of Al on structure, magnetic properties and magnetocaloric effect of* $Ni_{50}Mn_{37-x}Al_xSn_{13}$ *ribbons*, **Adv. Nat. Sci.: Nanosci. Nanotechnol. 9 (2018) 025007: 1-6.**

[2]. Nguyen Van Duong, Pham Thi Thanh, Nguyen Hai Yen, Nguyen Mau Lam, Nguyen Huy Ngoc, Duong Dinh Thang, Nguyen Le Thi, Nguyen Hoang Ha, Dinh Huu Quang, Nguyen Cong Ngoc, Nguyen Huy Dan, *Influence of additional nanoparticles on coercivity of sintered Nd-Fe-B magnets*, **Adv. Nat. Sci.: Nanosci. Nanotechnol. 9 (2018) 025017: 1-5.**

[3]. Nguyen Mau Lam, Do Thi Thuy, Pham Ha Trang, Nguyen Hoai Anh, Nguyen Thi Luyen, Nguyen Thi Hien, Ngo Thi Truong, Pham Thi Thanh, Nguyen Hai Yen, Nguyen Van Duong, Nguyen Huy Ngoc, Duong Dinh Thang, Tran Minh Thi, Nguyen Huy Dan, *Investigation of fabrication of Mn-Ga-Al/Fe-Co nanocomposite hard magnetic materials*, **Adv. Nat. Sci.: Nanosci. Nanotechnol. 9 (2018) 025012: 1-6.**

[4]. Nguyen Thi Dung, Dinh Chi Linh, Pham Duc Huyen Yen, Seong Cho Yu, Nguyen Van Dang and Tran Dang Thanh, *Magnetic and critical properties of* $Pr_{0.6}Sr_{0.4}MnO_3$ *nanocrystals prepared by a combination of the solid state reaction and the mechanical ball milling methods*, **Adv. Nat. Sci.: Nanosci. Nanotechnol. 9 (2018) 025010: 1-7.**

- 03 bài báo trên tạp chí quốc gia:

[1]. Nguyen Van Duong, Nguyen Mau Lam, Duong Dinh Thang, Nguyen Huy Ngoc, Pham Thi Thanh, Nguyen Hai Yen, Do Bang, Luu Tien Hung, Nguyen Huy Dan, *Investigation of fabrication of Co-Zr based rare earth-free hard magnetic alloys by melt-spinning method*, **Vietnam Journal of Science and Technology 56 (1A) (2018) 14-24.**

[2]. Nguyen Hoang Ha, Nguyen Hai Yen, Pham Thi Thanh, Dinh Chi Linh, Nguyen Mau Lam, Nguyen Le Thi, Nguyen Manh An, Nguyen Huy Dan, *Magnetic properties and magnetocaloric*

effect of $Fe_{90-x}Pr_xZr_{10}$ rapidly quenched alloys, **Vietnam Journal of Science and Technology 56 (1A) (2018) 59-64.**

[3]. Đinh Chí Linh, Lê Viết Báu, Trần Đăng Thành, *Tính chất từ nhiệt của hệ vật liệu perovskite nền mangan $La_{0.7}A_{0.3}MnO_3$ với A là Ca, Sr và Ba*, **Tạp chí khoa học Trường Đại học Hồng Đức, 39 (2018) 99-109.**

- 03 bài báo trên tuyển tập báo cáo tại Hội nghị trong nước và quốc tế:

[1]. Yen Nguyen, Mai Nguyen, Quang Vu, Thanh Pham, Victor Koledov, Alexander Kamantsev, Alexey Mashirov, Thanh Tran, Hau Kieu and Seong Yu, and Dan Nguyen, *Investigation of magnetic phase transition and magnetocaloric effect of (Ni,Co)-Mn-Al melt-spun ribbons*, **EPJ Web of Conferences, 185 (2018) 05001(4).**

[2]. Dan Nguyen, Ha Nguyen, Yen Nguyen, Thanh Pham, Victor Koledov, Alexander Kamantsev, Alexey Mashirov, Thanh Tran, Hau Kieu and Seong Yu, *Phase formation and magnetocaloric effect in (Pr,Nd)-Fe alloys prepared by rapidly quenched method*, **EPJ Web of Conferences, 185 (2018) 05002(4).**

[3]. Thanh Pham, Duong Nguyen, Yen Nguyen, Lam Nguyen, Quang Dinh, Ngoc Nguyen, Koledov Victor, Kamantsev Alexander, Mashirov Alexey, and Dan Nguyen, *Influence of additional compounds on coercivity of sintered Nd-Fe-B magnets*, **EPJ Web of Conferences, 185 (2018) 04031(4).**

KẾT QUẢ CÔNG BỐ CÁC KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU NĂM 2018

- ***Tạp chí ISI: 77 bài (56 bài đăng trên tạp chí thuộc danh mục SCI và 21 bài đăng trên tạp chí thuộc danh mục SCI-E)***
- ***Tạp chí quốc tế không thuộc danh mục ISI có mã chuẩn ISSN: 15 bài***
- ***Tạp chí trong nước có mã chuẩn ISSN: 20 bài***
- ***Trên 100 báo cáo tại hội nghị trong nước và quốc tế khác***
- ***Giải pháp hữu ích và sáng chế: 9 (6 sáng chế và 03 giải pháp hữu ích)***

Các bài báo khoa học công bố trên các tạp chí thuộc hệ thống ISI

[1]. V.T. Nguyen, W.b. Yim, S.J. Park, B.H. Son, Y. C. Kim, T.T. Cao, Y.Sim, Y.J.Moon, V. C.Nguyen, M.J.Seong, S.K.Kim, Y.H.Ahn, S.Lee and J.Y.Park, "Phototransistors with Negative or Ambipolar Photoresponse Based on As-Grown Heterostructures of Single-Walled Carbon Nanotube and MoS_2", *Advanced Functional Material,* 28, 40, 1802572 (2018). IF: 13,325.

[2]. S.Chung, Q. T. Le, M. Ahlberg, A. A. Awad, M. Weigand, I. Bykova, R. Khymyn, M. Dvornik, H. Mazraati, A. Houshang, S. Jiang, T. N.A .Nguyen, E. Goering, G. Schütz, J. Gräfe and J. Åkerman, Direct Observation of Zhang-Li Torque Expansion of Magnetic Droplet Solitons, *Physical Review Letters 120* (2018) 217204. IF: 8,839.

[3]. Q. T. Nguyen, P. D. Nguyen, D. N. Nguyen, Q. D. Truong, T.T.K. Chi, T.T.D. Ung, I. Honma, N.Q. Liem and P. D. Tran, "Novel Amorphous Molybdenum Selenide as an Efficient Catalyst for Hydrogen Evolution Reaction", *ACS Appl. Mater. Interfaces 10,* 8659-8665, (2018). IF: 8.097.

[4]. F. Feng, L.T. Nguyen, M. Nasilowski, B. Nadal, B. Dubertret, L. Coolen, A. Maître, "Consequence of shape elongation on emission asymmetry for colloidal CdSe/CdS nanoplatelets", *Nano Research* **7**, 3593–3602, (2018). IF: 7.994.

[5]. F. Feng, L.T. Nguyen, M. Nasilowski, B. Nadal, B. Dubertret, L. Coolen, A. Maître, "Probing the Fluorescence Dipoles of Single Cubic CdSe/CdS Nanoplatelets with Vertical or Horizontal Orientations", *ACS Photonics 5* (2018) 1994-1999. (IF: 6.88).

[6]. C.T. Thanh, N.H. Binh, N.V. Tu, V.T. Thu, M. Bayle, M. Paillet, J.L. Sauvajol, P. B. Thang, T.D. Lam, P.N. Minh, N.V. Chuc, An interdigitated ISFET-type sensor based on LPCVD grown graphene for ultrasensitive detection of carbaryl, *Sensors and Actuators B: Chemical,* 260, 78-85, (2018). IF: 5.667.

[7]. W.T. Tsai, M.H. Nguyen, J.R. Lai, H.B. Nguyen, M.C. Lee, F.G. Tseng, "ppb-Level Heavy Metal Ion Detection by Electrochemistry-Assisted NanoPorous Silicon (ECA-NPS) Photonic Sensors", *Sensors and Actuators B: Chemical 265,* 75-83, (2018). IF: 5.667.

[8]. P.V. Trinh, N.V. Luan, D.D. Phuong, P.N. Minh, A. Weibel, D. Mesguich, C. Laurent, "Microstructure, microhardness and thermal expansion of CNT/Al composites prepared by flake powder metallurgy", *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing 101,* 126-137 (2018). IF: 4.514.

[9]. P.V. Trinh, N.N. Anh, N.T. Hong, P.N. Hong, P.N. Minh, B.H. Thang, Experimental

study on the thermal conductivity of ethylene glycol-based nanofluid containing Gr-CNT hybrid material, *Journal of Molecular Liquids 269*, 344, (2018). IF: 4.513.

[10]. N.M. Tam, N.T. Mai, H.T. Pham, N.T. Cuong, and N.T. Tung, "Ultimate Manipulation of Magnetic Moments in the Golden Tetrahedron Au_{20} with a Substitutional 3d Impurity", *Journal of Physical Chemistry C 122*, 16256-16264, (2018). IF: 4.484.

[11]. T.N. .A. Nguyen, J. Fedotova, J. Kasiuk, V. Bayev, O. Kupreeva, S. Lazarouk, D.H. Manh, D.L. Vu, S. Chung, J. Åkerman, V. Altynov, and A. Maximenko, "Effect of flattened surface morphology of anodized aluminum oxide templates on the magnetic properties of nanoporous Co/Pt and Co/Pd thin multilayered films", *Applied Surface Science 427,* 649–655, (2018). IF: 4.439.

[12]. H.V. Le, P. D. Tran, H. V. Mai, T.T.D. Ung, L.Q. Nguyen, "Gold protective layer decoration and pn homojunction creation as novel strategies to improve photocatalytic activity and stability of the H2-evolving copper (I) oxide photocathode", *International Journal of Hydrogen Energy 43,* 21209-21218, (2018). IF: 4.229.

[13]. B.X. Khuyen, B.S. Tung, Y.J. Kim, J.S. Hwang, K.W. Kim, J.Y. Rhee, V.D. Lam, Yong Hwan Kim, and YoungPak Lee, Ultra-subwavelength thickness for dual/triple-band metamaterial absorber at very low frequency, *Scientific Reports* 8**,** 11632 (2018). IF: 4.122.

[14]. M.C. Tran, D.H. Le, V.H. Pham, H.T. Do, D.T. Le, H.L. Dang, and D.L. Vu, "Controlled Defect Based Ultra Broadband Full-sized Metamaterial Absorber", *Scientific Report 8***,** 9523 (2018). IF: 4.122.

[15]. T.T. Hoang, Q.M. Ngo, D.L. Vu, H. P. T. Nguyen, "Controlling Fano resonances in multilayer dielectric gratings towards optical bistable devices", *Scientific Report 8***,** 16404 (2018). IF: 4.122.

[16]. P.V. Trinh, J. Lee, P.N. Minh, D.D. Phuong, S.H. Hong, "Effect of oxidation of SiC particles on mechanical properties and wear behavior of SiCp/Al6061 composites", *Journal of Alloys and Compounds 769,* 282-292, (2018). IF: 3.779.

[17]. L.N. Nguyen, U.T.D. Thuy, Q.D. Truong, I. Honma, Q.L. Nguyen, and P. D. Tran, "Electrodeposited Amorphous Tungsten-doped Cobalt Oxide as an Efficient Catalyst for the Oxygen Evolution Reaction", *Chem. Asian J.* 13, 1530–1534, (2018). IF: 3.692.

[18]. T.T.T. Huyen, T.T.K. Chi, N.D. Dung, H. Kosslick and N.Q. Liem, "Enhanced Photocatalytic Activity of {110}-Faceted TiO2 Rutile Nanorods in the Photodegradation of Hazardous Pharmaceuticals", *Nanomaterials 8***,** 276, (2018). (IF: 3.504).

[19]. P. H. Nam, L. T. Lu, P. H. Linh, D. H. Manh, L. T. T. Tam, N. X. Phuc, P. T. Phong, and I. J. Lee, "Polymer-coated cobalt ferrite nanoparticles: synthesis, characterization, and toxicity for hyperthermia applications", *New Journal of Chemistry 42,* 14530, (2018). IF: 3.201

[20]. N. D. Van, "Template-free synthesis and photocatalytic activity {001}-facets exposed rhmbohedral $NaNbO_3$microcrystals", *Ceramics international* 44 (16), 19945-19949, (2018). IF: 3.057

[21]. P.T. Phong, L.T.T. Ngan, N.V. Dang, L.H. Nguyen, P.H. Nam, D.M. Thuy, N.D. Tuan, L.V. Bau, I.J. Lee, "Griffiths-like phase, critical behavior near the paramagnetic-

ferromagnetic phase transition and magnetic entropy change of nanocrystalline $La_{0.75}Ca_{0.25}MnO_3$", *Journal of Magnetism and Magnetic Materials* **449,** 558-566, (2018). (IF: 3.046)

[22]. P. H. Linh, N. X. Phuc, L. V. Hong, L. L. Uyen, N. V. Chien, P. H. Nam, N. T. Quy, H. T. M. Nhung, P. T. Phong, and I.J. Lee, Dextran coated magnetite high susceptibility nanoparticles for hyperthermia applications, *Journal of Magnetism and Magnetic Materials* **460** (2018) 128–136. IF: 3.046

[23]. P. H. Linh, N. V. Chien, D. D. Dung, P. H. Nam, D. T. Hoa, N. T. N. Anh, L. V. Hong, N. X. Phuc, and P. T. Phong, "Biocompatible nanoclusters of O-carboxymethyl chitosan-coated Fe_3O_4 nanoparticles: synthesis, characterization and magnetic heating efficiency", *Journal of Materials Science 53***,** 8887-8900, (2018). IF: 2,993

[24]. T.T.H. Le, T.Q. Bui, T.M.T. Ha, M.H. Le, H.N. Pham, P.T. Ha, "Optimizing the alginate coating layer of doxorubicinloaded iron oxide nanoparticles for cancer hyperthermia and chemotherapy", *Journal of Materials Science 53*, 13826–13842, (2018). IF: 2,993

[25]. D.T.A. Thu, H.T. Giang, B.T. Hoai, P.Q. Ngan, G.H. Thai, D.T. Thu, N.D. Van, T.D. Lam, "Surface-plasmon-enhanced ultraviolet emission of Au-decorated ZnO structures for gas sensing and photocatalytic devices", *Beilstein Journal of Nanotechnology*, 771-7799 (2018). (IF: 2.968)

[26]. D. T. Nguyen, L. T. Pham, H. T. T. Le, M. X. Vu, H. T. M. Le, H. T. M. Le, N. H. Pham and L.T. Lu, "Synthesis and antibacterial properties of a novel magnetic nanocomposite prepared from spent pickling liquors and polyguanidine", *RSC Advances* 8, 19707–19712, (2018). (IF: 2.936)

[27]. U.T.D. Thuy, I. Borisova, O. Stoilova, I. Rashkov, N.Q. Liem, "Electrospun CuS/ZnS–PAN Hybrids as Efficient Visible-Light Photocatalysts", *Catalysis Letters 148***,** 2756–2764, (2018). IF: 2.911.

[28]. D. Q. Tran, O.T.T. Nguyen, C.H. Le, N. V. Nguyen, L. D. Pham and C.V. Hoang, "Early stage nucleation of ZnO nanorods by galvanic-cell-based approach", *Materials Letters 230***,** 77–79, (2018). (IF: 2.687)

[29]. V.A. Nguyen, Q. M. Ngo, K. Q. Le, "Efficient Color Filters Based on Fano-Like Guided-Mode Resonances in Photonic Crystal Slabs", *IEEE Photonics Journal 10*, 2700208 (9 pp.), (2018). (IF: 2.627)

[30]. D. H. Tiep, B. X. Khuyen, B. S. Tung, Y. J. Kim, J. S. Hwang, V. D. Lam, Y. P. Lee, "Enhanced-bandwidth perfect absorption based on a hybrid metamaterial", *Optical Materials Express* **8,** 2751-2759, (2018). (IF:2.566)

[31]. N.D. Van and N.T.H. Le, {0 0 1}-Facet-Exposed $Ag_4V_2O_7$ Nanoplates: Additive-Free Hydrothermal Synthesis and Enhanced Photocatalytic Activity, *Journal of Nanomaterials 2018*, 8462764, (2018). IF: 2.207

[32]. N.T. Tam, P.V. Trinh, N.N. Anh, N.T. Hong, P.N. Hong, P.N. Minh, B.H. Thang, "Thermal Conductivity and Photothermal Conversion Performance of Ethylene Glycol-Based Nanofluids Containing Multiwalled Carbon Nanotubes," *Journal of Nanomaterials*, vol. 2018, Article ID 2750168, 8 pages, (2018). (IF: 2.207)

[33]. Q.M. Ngo, Y.-L.D. Ho, J.R. Pugh, A. Sarua, M.J. Cryan, "Enhanced UV/blue fluorescent sensing using metal-dielectric-metal aperture nanoantenna arrays", *Current Applied Physics. 18***,** 793-798**,** (2018). IF: 2.058

[34]. P.D.H. Yen, N.T. Dung, T.D. Thanh, S.C. Yu, "Magnetic properties and magnetocaloric effect of Sr-doped $Pr_{0.7}Ca_{0.3}MnO_3$ compounds", *Current Applied Physics 18,* 1280-1288, (2018). IF: 2.058

[35]. P.T. Thanh, N.V. Duong, N.H. Yen, N.H. Ngoc, N.M. Lam, K.X. Hau, D.H. Kim, S.C. Yu, N.H. Dan, "Effect of adding non-ferromagnetic nanoparticles to grain boundary on coercivity of sintered Nd-Fe-B magnet", *Current Applied Physics 18*, 329-334, (2018). IF: 2.058

[36]. P.T. Phong, L.T.T. Ngan, L.V. Bau, N.M. An, L.T.H. Phong**,** N.V. Dang, and I.J. Lee, "Critical Phenomena and Estimation of Spontaneous Magnetization by Magnetic Entropy Analysis of $La_{0.7}Sr_{0.3}Mn_{0.94}Cu_{0.06}O_3$", *Metallugy and Material Transaction A 49***,** 385, (2018). IF:1887

[37]. S. T. Ngo, H. M. Hung, D. N. Hong, and N. T. Tung, "The influences of E22Q mutant on solvated 3Aβ11-40 peptide: A REMD study", *Journal of Molecular Graphics and Modelling 83C,* 122 (2018). IF:1.885

[38]. M. G. Rybin, I. I. Kondrashov, A.S. Pozharov, V.C. Nguyen, N.M. Phan, Elena D. Obraztsova, "In Situ Control of CVD Synthesis of Graphene Film on Nickel Foil", *Physica status solidi (b) 255,* 1, 1700414, (2018). IF: 1.775

[39]. T-P Nguyen, H. Wenzel, O. Brox, F. Bugge, P. Ressel, M. Schiemangk, A. Wicht, T. Q. Tien and G. Tränkle, "Spectral Linewidth vs. Front Facet Reflectivity of 780 nm DFB Diode Lasers at High Optical Output Power", *Applied Science. 8,* 1104 (2018). IF:1.689

[40]. H. Bui, T.B. Pham, V.A. Nguyen, V.D. Pham, T.C. Do, T.V. Nguyen, T.H.C. Hoang, H. T. Le, V.H. Pham, "Novel method of dual fiber Bragg gratings integrated in fiber ring laser for biochemical sensors", *Measurement Science and Technology 29***,** 055105 (7pp), (2018). IF:1.685

[41]. H. Bui, V.H. Pham, V.D. Pham, T.H.C. Hoang, T.B. Pham, T.C. Do, Q.M. Ngo, T.V. Nguyen. "Determination of low solvent concentration by nano-porous silicon photonic sensors using volatile organic compound method", *Environmental Technology, pp.1-9* (2018). IF:1.666

[42]. T. D. Nguyen, J. O. Kim, Y. H. Kim, E. T. Kim, Q. L. Nguyen, and S. J. Lee, "Dual-color short-wavelength infrared photodetector based on InGaAsSb/GaSb heterostructure", *AIP Advances 8 (2),* 25015, (2018). IF: 1.653

[43]. Y. Pham, T. D. Thanh, T. V. Manh, N. T. Dung,W. H. Shon, J. S. Rhyee, D.H. Kim, and S.C. Yu, "Magnetocaloric effect and the change from first- to second-order magnetic phase transition in $Pr_{0.7}Ca_xSr_{0.3-x}MnO_3$ polycrystalline compounds", *AIP Advances 8***,** 101417 (2018). IF: 1.653

[44]. T.D. Thanh, N.T. Dung, N.V. Dang, L.V. Bau, H.G. Piao, T.L. Phan, P.D. H. Yen, K.X. Hau, D.H. Kim, and S.C. Yu, "Tuning the magnetic phase transition and the magnetocaloric properties of $La_{0.7}Ca_{0.3}MnO_3$ compounds through Sm-doping", *AIP Advances 8***,** 056419 (2018). IF: 1.653

[45]. N. T. Tung and T. Tanaka, "Characterizations of an infrared polarization-insensitive metamaterial perfect absorber and its potential in sensing applications", *Photonics and Nanostructures: Fundamental and Applications 28*, 100 (2018). IF:1.575

[46]. V.D. Chinh, A. Broggi, L.D. Palma, M. Scarsella, G. Speranza, G. Vilardi, P.N. Thang, "XPS Spectra Analysis of Ti2+, Ti3+ Ions and Dye Photodegradation Evaluation of Titania-Silica Mixed Oxide Nanoparticles", *Journal of Electronic Materials*. *47***,** 2215-2224, (2018). IF: 1.566

[47]. T.D. Thanh, P.D.H. Yen, K.X. Hau, L.V. Bau and S.C.Yu, *Critical behavior in* $La_{0.75}Ca_{0.2}Ag_{0.05}MnO_3$ *exhibiting the griffiths phase*, IEEE Transactions on Magnetics 54, 1200105(4), (2018). IF:1.467

[48]. T.D. Thanh, K.X. Hau, P.D.H. Yen, T.V. Manh, S.C.Yu, T.L. Phan, A.Telegin, S. Telegin, and S. Naumov, Unusual critical behavior in $La_{1.2}Sr_{1.8}Mn_2O_7$ single crystal, *IEEE Transactions on Magnetics 54*, 1200205(4), (2018). IF:1.467

[49]. H.T. Khuyen, N.T. Huong, T.T. Huong, P.T. Lien, T.K. Chi, V.T.T. Ha, D.T.A. Thu, N.T.H. Le, D.K. Tung, N.D. Van, L.Q. Minh, and D.X. Quyen, Synthesis of Multifunctional Fe_3O_4@TESPA/Eu$(NTA)_3$ Luminescent–Magnetic Nanoparticle and Their Properties, *IEEE Transactions on Magnetics* 54**,** 5400304. (2018). IF:1.467

[50]. P.T. Linh, N.T.N. Anh, P.H. Nam, T.N. Bach, V.D. Lam, and D.H. Manh, A Facile Ultrasound Assisted Synthesis of Dextran-Stabilized $Co_{0.2}Fe_{0.8}Fe_2O_4$ Nanoparticles for Hyperthermia Application, *IEEE Transactions on Magnetics* 54**,** 5400204, (2018). IF:1.467

[51]. N.H. Yen, P.T. Thanh, V. V. Koledov, A. P. Kamantsev, A.V. Mashirov, T.D. Thanh, K.X. Hau, S.C. Yu, and N.H. Dan, "Influence of Annealing Conditions on Magnetic Properties, Magnetocaloric Effect, and Critical Parameters of Ni–Mn–Sn Ribbons", *IEEE Transactions on Magnetics 54***,** 2500604, (2018). IF:1.467

[52]. H.H. Nguyen, H.Y. Nguyen, T.T. Pham, M.L. Nguyen, C.L. Dinh, M.A. Nguyen, and H.D. Nguyen, "Magnetic Properties and Magnetocaloric Effect of $Fe_{90-x}Nd_xZr_{10}$ Rapidly Quenched Alloys", *IEEE Transactions on Magnetics 54*, 2000904, (2018). IF:1.467

[53]. H.Q. Pham, B.V. Tran, D.T. Doan, V.S. Le, Q.N. Pham, K. Kim, C. Kim, F. Terki, Q.H. Tran, "Highly Sensitive Planar Hall Magnetoresistive Sensor for Magnetic Flux Leakage Pipeline Inspection", *IEEE Transactions on Magnetics*, 54(6), 6201105, (2018). IF:1.467

[54]. L.M. Tung, P.T.L. Huong, V.N. Phan, L.T. Huy, L.K. Vinh, H.T. Tuan, M.H. Nam, and A.T. Le, "Superparamagnetic Iron Oxide@Carbon Core–Shell Nanoparticles as Advanced Adsorbent for Efficient Removal of As(V) Ions From Wastewater", *IEEE Transactions on Magnetic 54*, 1-6, (2018). IF: 1.467

[55]. T. H. Au, D. T. Trinh, D. B. Do, D. P. Nguyen, Q. C. Tong, N. D. Lai, , "Free-floating magnetic microstructures by mask photolithography", *Physica B: Condensed Matter 532*, 59-63. (2018). IF: 1.453

[56]. T.X. Nguyen, K.V. Nguyen, V.V. Nguyen, "Enhancement of exchange coupling interaction of NdFeB/MnBi hybrid magnets", *Physica B: Condensed Matter 532*, 130-134, (2018). IF: 1.453

[57]. V.V. Nguyen, T.X. Nguyen, "Effects of microstructures on the performance of rare-earth-free MnBi magnetic materials and magnets", *Physica B: Condensed Matter 532,* 103-107, (2018). IF: 1.453

[58]. P.H. Nam, N.X. Phuc, P.H. Linh, L.T. Lu, D.H. Manh, P.T. Phong, and I.J. Lee, "Effect of zinc on structure, optical and magnetic properties and magnetic heating efciency of $Mn_{1-x}Zn_xFe_2O_4$ nanoparticles", *Physica B: Condensed Matter 550,* 428-435. (2018). IF: 1.453

[59]. N. Tran, D.H. Kim, T.L. Phan, N.T. Dang, T.N. Bach, D.H. Manh, and B.W. Lee, "Re-creation of single phase, and improvement of magnetic property of $CoFe_2O_4$ nanoparticles versus heat treatment", *Physica B: Condensed Matter* **532,** 172-177. (2018). IF: 1.453

[60]. T.D. Thanh, D.C. Linh, P.D.H. Yen, L.V. Bau, V.H. Ky, Z. Wang, H.G. Piao, N.M. An, and S. C. Yu, "Magnetic and magnetocaloric properties in second-order phase transition $La_{1-x}K_xMnO_3$ and their composites", *Physica B: Condensed Matter 532,* 166-171. (2018). IF: 1.453

[61]. N.V. Khien, T.T. Huy, and L.V. Hong, "AC conduction of $Ba_{1-x}Ca_xTiO_3$ and BZT-BCT_x", *Physica B: Condensed Matter* **532,** 126-129. (2018). IF: 1.453

[62]. D.Q. Vu, D.H. Le, H.T. Dinh, T.G. Trinh, L. Yue, D.T. Le, D.L. Vu, "Broadening the absorption bandwidth of metamaterial absorber by coupling three dipole resonances", *Physica B: Condensed Matter* **532,** 90-94. (2018). IF: 1.453

[63]. N.M. Lam, T.M. Thi, P.T. Thanh, N.H. Yen, and N.H. Dan, "Structure and magnetic properties of Fe-Co nanoparticles prepared by polyol method", *Physica B: Condensed Matter 532,* 71-75. (2018). IF: 1.453

[64]. P.T. Phong, N.X. Phuc, P.H. Nam, N.V. Chien, D.D. Dung, and P.H. Linh, "Size-controlled heating ability of $CoFe_2O_4$ nanoparticles for hyperthermia applications", *Physica B: Condensed Matter* **531,** 30-34, (2018). IF: 1.453

[65]. D.C. Linh, N.T. Ha, N.H. Duc, L.H.G. Nam, N.M. An, S.C. Yu, T.D. Thanh, L.V. Bau, "Na-doped $La_{0.7}Ca_{0.3}MnO_3$ compounds exhibiting a large magnetocaloric effect near room temperature", *Physica B: Condensed Matter 532,* 155-160, (2018). IF: 1.453.

[66]. N. H. Nguyen, T. D. Bui, A. D. Le, A. D. Pham, N. T. Tung, Q. C. Nguyen, and M. T. Le, "A novel wideband circularly polarized antenna for RF energy harvesting in wireless sensor nodes", *International Journal of Antennas and Propagation,* 1692018, (2018), IF: 1.378.

[67]. H.T. Nguyen, T.J. Kim, H.G. Park, V.L. Le, J. Kim, M.H. Jung, and Y.D. Kim, "Temperature Dependence of the Dielectric Response and Critical Point Energies of Bi185Gd015Te3", *Journal of Nanoscience and Nanotechnology 6321*, 1533-4880, (2018), IF: 1.354.

[68]. D.H. Luu, B.S. Tung, B.X. Khuyen, L.D. Tuyen, V.D. Lam, "Multi-band absorption induced by near-field coupling and defects in metamaterial", *Optik 156,* 811–816, (2018). IF: 1.191.

[69]. T.T. Nguyen, G. H. Le, C.H. Le, M. B. Nguyen, T. T. T. Quan, T. T. T. Pham and T.A. Vu, Atomic implantation synthesis of Fe-Cu/SBA-15 nanocomposite as a heterogeneous Fenton-like catalyst for enhanced degradation of DDT, *Materials*

Research Express 5, 115005, (2018), IF: 1.151.

[70]. T.T. Hoang, Q.M. Ngo, D.L. Vu, K. Q. Le, T.K. Nguyen, H. P. T. Nguyen, "Induced high-order resonance linewidth shrinking with multiple coupled resonators in silicon-organic hybrid slotted two-dimensional photonic crystals for reduced optical switching power in bistable devices", *Journal of Nanophotonics* 12, 16014, (2018). IF: 1.06

[71]. N.Q. Hai, T.K. Anh, V.T.T. Ha, P.T.M. Chau, H.V. Tuyen, N.T. Thanh, L.Q. Minh, UV light induce thermoluminescence ofrare earth doped nanomaterials Y_2O_3:Eu^{3+}, Gd_2O_3:Eu^{3+} and Gd_2O_3:Er^{3+}, *Comunication in Physics* ISSN: 0886 – 3166, 28, 76 -85, (2018), IF: 1.

[72]. B.S. Tung, B.X. Khuyen, Y.J. Yoo, J.Y. Rhee, K.W. Kim, V.D. Lam, Y.P. Lee, Reversibly-propagational metamaterial absorber for sensing application, *Modern Physics Letters B 32*, 1850044(15), (2018), IF: 0.731.

[73]. O. T.T.Nguyen, D.Tran, Q.N.Nguyen, N.X.Nguyen, L.H. Nghiem, T. D. Dao; T. Nagao, Role of gap size and gap density of plasmonic random gold nanoisland ensemble for surface enhanced raman spectrocopy, *Materials Transactions 59*, 1081 - 1086, (2018), IF: 0.675.

[74]. H. Bui, V.H. Pham, V.D. Pham, T.B. Pham, T.H.C. Hoang, T. C. Do and T. V. Nguyen, "Development of nano-porous silicon photonic sensors for pesticide monitoring", *Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures* (ISSN: 1842-3582), 13, 57-65, (2018), IF: 0.673.

[75]. P.V. Trinh, N.V. Luan, D.D. Phuong, P.N. Minh, "Mirostructure and Microhardness of Aluminum-Copper Composite Reinforced with Multi-Walled Carbon Nanotubes prepared by Vacuum Sintering and Hot Isostatic Pressing Techniques", *Science of Sintering* 50, 163-171, (2018), IF: 0.667.

[76]. T.D. Nguyen, J. Hwang, Y. Kim, E.T. Kim, J.O. Kim, and S. J. Lee, Dual-Wavelength InGaAsSb/AlGaAsSb Quantum-Well Light-Emitting Diode, *J. Korean Phys. Soc* 72, ISSN: 0374-4884, , 1249-1253, (2018), IF: 0.493.

[77]. P.V. Trinh, N.V. Chuc, B.H. Thang, P.N. Hong, P.N. Minh, "Synthesis of uniform carbon mesospheres by arc discharge method", *Optoelectronics and Advanced Materials – Rapid Communications 12*, 484-488, (2018), IF: 0.386.

Cac bài báo tạp chí quốc tế khác (thuộc hệ thống Scopus và có mã số ISSN):

[1]. H. V. Le, T.L. Le, U.T.D. Thuy and P. D. Tran, Current perspectives in engineering of viable hybrid photocathodes for solar hydrogen generation, *Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology 9*, 23001, (2018).

[2]. H.D. Do, H.L. Thi, T.H. Le Thi, H.N. Nguyen, V.K. Bui, M.N.H. Thi and P.T. Ha, Folate-modified, curcumin and paclitaxel co-loaded PLA-TPGS nanoparticles: preparation, optimization and in vitro cytotoxicity assays, *Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology 9*, 25004, (2018).

[3]. N. V. Duong, P.T. Thanh, N.H. Yen, N.M. Lam, N.H. Ngoc, D.D. Thang, N.L. Thi, N.H. Ha, D.H. Quang, N.C. Ngoc, and N.H. Dan, Influence of additional nanoparticles on coercivity of sintered Nd–Fe–B magnets, *Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology 9*, 025017, (2018).

[4]. H.Y. Nguyen, T.M. Nguyen, M.Q. Vu, T.T. Pham, D.T. Tran, H.D. Nguyen, L.T. Nguyen, H.H. Nguyen, V. Koledov, A. Kamantsev, A. Mashirov and H.D. Nguyen, Influence of Al on structure, magnetic properties and magnetocaloric effect of $Ni_{50}Mn_{37-x}AlxSn_{13}$ ribbons, *Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology 9*, 025007:1-6, (2018).

[5]. N.M. Lam, D.T. Thuy, P.H. Trang, N.H. Anh, N.T. Luyen, N.T. Hien, N.T. Truong, P.T. Thanh, N.H. Yen, N.V. Duong, N.H. Ngoc, D.D. Thang, T.M. Thi, and N.H. Dan, Investigation of fabrication of Mn-Ga-Al/Fe-Co nanocomposite hard magnetic materials, *Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology 9*, 025012, (2018).

[6]. N.T. Dung, D.C. Linh, P.D.H. Yen, S.C. Yu, V.V. Dang and T.D. Thanh, Magnetic and critical properties of $Pr_{0.6}Sr_{0.4}MnO_3$ nanocrystals prepared by a combination of the solid state reaction and the mechanical ball milling methods, *Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology 9*, 025010:1-7, (2018).

[7]. T.C. Dao, N.M. Kieu, T.Q.N. N. Luong, T.A. Cao, N.H. Nguyen and V.V. Le, Modification of the SERS spectrum of cyanide traces due to complex formation between cyanide and silver, *Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology 9*, 025006 (5 pp), (2018).

[8]. B.T.T. Hien, P.T. Thuy, T.T.K. Chi, Annealing Time-Dependent Structural and Optical Properties of Znse Nanoparticles, Research & Reviews: *Journal of Material Sciences 6*, (4), 218, 2018.

[9]. P. D. Nguyen, T.M. Duong, P.D. Tran, Current progress and challenges in engineering viable artificial leaf for solar water splitting, *Journal of Science: Advanced Materials and Devices 2*, (4), 399-417, (2017).

[10]. N.T.T. Nga, T. Shinohara, L.T.H. Lien, Effects of Environment Factors on Stress Corrosion Cracking of Austenitic Stainless Steels in Atmospheric Environments, *Corrosion Engineering 66 (6),* ISSN 0892-4228, 138-142, 2017,.

[11]. P.T. Lanh, T.T. Trang, B.T. Phuc, N.T. Liem, Enhancing the mechanical properties and fracture toughness of unsaturated polyester using pulp cellulose nanofiber, *International Journal of Latest Engineering and Management Research (IJLEMR) 2*, (12), ISSN: 2455-4847, 12, (2017).

[12]. H.T. Le, T.B. Pham, V.H. Pham, Estimation of one photon average electric field strength confined in silica glass microsphere, *International Journal of Science and Research 7*, (7), ISSN: 2319-7064, 1393-1396, (2018).

[13]. M.X. Vu, H. T. T. Le, L.T. Pham, N. H. Pham, H. T. M. Le, L.T. Le, D. T. Nguyen, Facile synthesis of magnetic nanoparticles from spent picking liquors in aqueous saturated solution of calcium hydroxide, *Russian Journal f chemistry ang chemical techologi 6*, (ESCI), ISSN: 0579-2991, 59-63, (2018).

[14]. Đ.T. Anh, N. T. Thành, Investigation of optical properties on $BaSnO_3$ materials, *Universal Journal of Physics and Application 11*, (6), ISSN: 2331-6535, 235-238, (2017).

[15]. B. Q. Nguyen, N.N. Dao, D. T. Doan, C. N. Pham, C. H. T. Nguyen, and L.T. Duong, Low-temperature synthesis and characterization of its photocatalytic properties of

$BiNbO_4$ by combustion method using polyvinyl alcohol, *International Journal of Microstructure and Materials Properties 13*, (3/4), ISSN: 1741-8410, 161-172, (2018).

Các bài báo trên các tạp chí khoa học công nghệ thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam:

[1]. N. T. Mai, N. T. Cuong, and N. T. Tung, "A theoretical investigation on vibrational infrared spectra of $SinMn^{2+}$ atomic clusters (n = 5-9)", *Vietnam Journal of Science and Technology 56 (1A)*, 525-2518, 33, (2018).

[2]. N. T. Cuong, N. T. Tung, and N. M. Tam, "Absorption of some small silver clusters: DFT and CASPT2 calculations", *Vietnam Journal of Science and Technology 55*, 525-2520, 72, (2018).

[3]. V.T. Ninh, Đ.N. Nhiệm, "Chế tạo nano oxit phức hợp perovskit $LaFe_{1-x}Mn_xO_3$", *Tạp chí Hóa học,* ISSN 2525-2311, 160-165 (2018).

[4]. N.N.T. Bao, D.V. Trung, N.T. Binh, V.T. Bich, U.T.D. Thuy, D.T. Phuong, "Diffusion of fluorescent molecules and quantum dot nanoparticles in viscous solvents investigated by fluorescence correlation spectroscopy", *Vietnam Journal of Chemistry*, 488-492, (2018).

[5]. P.H. Nam, L.L. Uyen, D.M. Thuy, D.H. Manh, P.T. Phong, N.X. Phuc, "Dynamic effects of dipolar interactions on the specific loss power of $Mn_{0.7}Zn_{0.3}Fe_2O_4$", *Vietnam Journal of Science and Technology 56 (1A)*, ISSN: 2525-2518, 50-58, (2018).

[6]. D.V. Nam, N.H. Chau, H. Tatsuhide, D.V. Vien, P.D. Hung, "Effect of COD/TN ratio and loading rates on performance of modified SBRs in simultaneous removal of organic matter and nitrogen from rubber latex processing wastewater", *Vietnam Journal of Science and Technology 56(2)*, 236-245, (2018).

[7]. T.X. Nguyen, K.V. Nguyen, K.C.T. Hoang, V.V. Nguyen, Improvement of magnetic properties os MnBi powders prepared by low-energy ball milling, *Vietnam Journal of Science and Technology*, 56(1A), 72-78, (2018).

[8]. L.H. Nguyen, P.T. Phong, P.H. Nam, D.H. Manh, N.X. Phuc, Influence of particle size distribution on specific loss power, *Vietnam Journal of Science and Technology* ISSN: 2525-2518, 56(1A), 79-85, (2018).

[9]. N.V. Duong, N.M. Lam, D.D. Thang, N.H. Ngoc, P.T. Thanh, N.H. Yen, D. Bang, L. T. Hung, and N. H. Dan, Investigation of fabrication of Co-Zr based rare earth-free hard magnetic alloys by melt-spinning method, *Vietnam Journal of Science and Technology 56*, 14-24, (2018).

[10]. Q.M. Ngo, Localized surface plasmon resonances with spherical metallic nanoparticles, *Communications in Physics 28*, (2), ISSN: 0868-3166, 115-125, (2018).

[11]. N.H. Ha, N.H. Yen, P.T. Thanh, D.C. Linh, N.M. Lam, N.L. Thi, N.M. An, and N. H. Dan, Magnetic properties and magnetocaloric effect of $Fe_{90-x}Pr_xZr_{10}$ rapidly quenched alloys, *Vietnam Journal of Science and Technology 56*, 59-64, (2018) .

[12]. L.T. Tam, V.T.K. Oanh, N.H. Du, L.T. Lu, N.T.T. Hoa, L.N. Tu, T.D. Lam, Magnetic resonance imaging (MRI) application of Fe3O4 based ferrofluid liquid synthesized by thermal decomposition using poly (maleic anhydride -alt-1- octadecene) (PMAO), Vietnam Journal of Science and Technology ISSN: 2525-2518, *Vietnam Journal of*

Science and Technology **56,** 174-182, (2018) .

[13]. B.H. Thang, N.X. Toan, N.V. Phuong, T.V. Hau, N.T. Hong, N.N. Trac, V.D. Lam, P.N. Minh, Nickel-based multiwalled carbon nanotube composite coatings, *Vietnam Journal of Science and Technology*, ISSN 2525-2518 **56,** 144, (2018).

[14]. N.V. Thủy, N.K. Thế, T.T.X. Hằng, N.V. Dũng, N.T.N. Tú, T.T. Trang, L.N. Hải, Nghiên cứu ảnh hưởng của khoáng talc Thu Ngạc, Phú Thọ tới khả năng bảo vệ của màng phủ epoxy, *Tạp chí Hóa học*, ISSN: 0866-7144, 56(3), 318, (2018) .

[15]. L.M. Đại, P.N. Chức, Đ.T. Dũng, Đ.N. Nhiệm, Nghiên cứu đặc trưng và tính chất của màng sơn polyurethan chứa nano CeO_2-TiO-$_2$, *Tạp chí Hóa học* ISSN 2525-2311, 56(1), 111-116, (2018) .

[16]. L.D. Tuyen, V.D. Lam, Polarization dependence on high-order reflection spectroscopy of artificial opal photonic crystal, *Communications in Physics* (0868-3166) 28(3), 247-254, (2018).

[17]. N.T.T. Huyen, N.H. Nhung, L. Thanh, P.D. Khanh, T.D. Lam, H.A. Son, Preparation and characterization of zerovalent iron nanoparticles, *Vietnam Journal of Chemistry*, 56(2) 226-230, (2018).

[18]. N. T. Mai, N. T. Cuong, and N. T. Tung, Stability and magnetic properties of isomorphous substituted $Si_{7-x}Mn_x$, *Vietnam Journal of Science and Technology*, 525-2519, (2018).

[19]. P.N. Thang, L.X. Hung, N.T.M. Chau, V.T.H. Hanh, N.N. Hai, N.T.T. Hien, P.T. Nga, Structural and Optical properties in Near Infrared of CdTeSe Coloidal Quantum dots for Potential Application in Solar Cells, *Vietnam Journal of Science and Technology*, ISSN 2525-2518, 515-525, (2018).

[20]. N.T.H. Chi, Đ.T. Dũng, P.N. Chức, D.T. Lịm và Đ.N. Nhiệm, Tổng hợp vật liệu CeO_2 kích thước nanomet trên nền SiO_2 và nghiên cứu khả năng quang xúc tác của chúng, *Tạp chí Hóa học* ISSN 2525-2311, 56(1), 117-121, (2018).

[21]. N.Q. Hai, T.K. Anh, V.T.T. Ha, P.T.M. Chau, H.V. Tuyen, N.T. Thanh, L.Q. Minh, UV light induce thermoluminescence ofrare earth doped nanomaterials Y_2O_3:Eu^{3+}, Gd_2O_3:Eu^{3+} and Gd_2O_3:Er^{3+}, *Comunication in Physics*, ISSN: 0886 – 3166, 76 -85, (2018).

[22]. P.V. Hoi, N.T. Van, P.V. Dai, B. Huy, L.H. Thang, N.V. An and P.T. Binh, Wavelength shift measurement method without spectrometer: the new way for environment photonic sensors, *Communications in Physics*, (ISSN: 0868-3166), 139-153, (2018).

Các tạp chí quốc gia khác có mã ISSN:

[1]. N.T. Giang, N.X. Tuyên, N.N. Khải, G.H. Thái, V.T. Anh, N.H. Bình, Analyzing CO_2 concentration with Non-Dispersive Infrared sensor (NDIR) using Fast Fourier Transform (FFT), *Journal of Science and Technology – Hanoi University of Industry*, 13-16, (2018).

[2]. D.T. Thu, T.H. Hoang, D.T.A. Thu, P.Q. Ngan, G.H. Thai, B.H. Trung, T. Trung and H. T. Giang, Correlation between optical characteristic and NO_2 gas sensing performance of ZnO nanorods under UV assistance, *Vietnam Journal of Science, Technology and Engineering 6*, 68-72, (2018).

[3]. L.T.Q. Xuan, N.N. Linh, D.N. Thuan, "Development and fabrication of a tunable high frequency, high voltage power supply for atmospheric-pressure plasma jet generation", *Journal of Military Science and Technology 57A,* 79, (2018).

[4]. L.T. Vinh, H.T. Phượng, H. T. Khuyên, T.T. Hương, Đặc tính quang của vật liệu nano phát quang Europium phosphate nhằm ứng dụng trong y sinh, *Tạp chí nghiên cứu Khoa học và Công nghệ Quân sự*, Số đặc san 04-2018, 143-149, (2018).

[5]. N. T. Tung, Fabrication and characterization of an infrared plasmonic metasurface, *Tạp chí Nghiên cứu Khoa học và Công nghệ Quân sự*, 1859-1043, (52), 156, (2017).

[6]. D.M. Hùng, Nghiên cứu áp dụng thuốc tuyển nổi mới tuyển quặng fenspat Lập Thạch, *Tạp chí công nghệ mỏ, Số 2*, ISSN – 7052, 8-11, (2018).

[7]. N.H. Khoa, P.Đ. Thắng, N.T. Kiên, Đ. N. H. Tuấn, Nghiên cứu atacmit trực tiếp tinh quặng đồng sunfua, *Tạp chí Khoa học công nghệ kim loại 79*, ISSN 1859-4344, 26, (2018).

[8]. H.T. Trang, N.Q. Minh, Nghiên cứu bộ lọc quang học bậc cao dựa trên sự ghép nối tiếp của nhiều cộng hưởng qua khe dẫn sóng hẹp trong cấu trúc tinh thể quang tử hai chiều, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam 60,* (6), ISSN: 1859-4794, 5-8, (2018).

[9]. N.T.Q. Liên, Nghiên cứu công nghệ tuyển nổi chọn riêng quặng sericit Sơn La, *Tạp chí công nghệ mỏ số 6*, ISSN – 7053, 25-27, (2017).

[10]. H.N. Hùng, Nghiên cứu công nghệ tuyển tro xỉ của nhà máy nhiệt điện Vĩnh Tân, Bình Thuận, *Tạp chí công nghệ mỏ* ISN – 7052, số 6, 1-3, (2017).

[11]. Đ.K. Tùng, T.N. Bách, V.D. Thịnh, Đ.H. Mạnh, V.Đ. Lãm, N.T.H. Lê, Nghiên cứu chế tạo các hạt nano TiO2 biến tính nhằm quang khử CO2 thành khí nhiên liệu, *Tạp chí Trường ĐHSP2,* (52), 20 (2018).

[12]. P.N.Đ Dược, T.V. Hậu, N.H. Bình, C.T. Thanh, L.Đ. Quang, B.T.P. Thảo, N.V. Tuyên, N.T. Dung, N.V. Chúc, Nghiên cứu phát triển và ứng dụng cảm biến sinh học điện hóa trên cơ sở vật liệu tổ hợp ba chiều graphene/CNTs nhằm phát hiện hàm lượng cholesterol, *Tạp chí Phân tích Hóa, lý và sinh học*, ISSN:0868-3224, 23(4), 65-72, (2018).

[13]. T.V. Huynh, N.T. Tung, V.D. Lam, Nghiên cứu sự ảnh hưởng của các tham số cấu trúc tới cộng hưởng điện-từ của vật liệu thz metamaterial không phân cực, *Tạp chí Nghiên cứu Khoa học và Công nghệ Quân sự*, 1859-1043, 57, 163 (2018).

[14]. N. T. Tung, Optimizing the dielectric thickness in metamaterial absorbers, *Tạp chí Nghiên cứu Khoa học và Công nghệ Quân sự*, 1859-1043, 54A, 55 (2018).

[15]. C.T. Anh, Đ.T. Cao, K.N. Minh, L.V. Vũ, H.T.T. Hải, L.T.Q. Ngân, Phát hiện malachite green ở nồng độ thấp bằng hệ các hạt nanô vàng thông qua kỹ thuật tán xạ Raman tăng cường bề mặt, *Tạp chí phân tích Hóa, Lý và Sinh học*, 0866-3224, 23(4), 93, (2018).

[16]. Đ.C. Linh, L.V. Báu, T.Đ. Thành, Tính chất từ nhiệt của hệ vật liệu perovskite nền mangan $La_{0.7}A_{0.3}MnO_3$ với A là Ca, Sr và Ba, *Tạp chí phân tích Hóa, Lý và Sinh học*, 0866-3224, 23(4), 338 (2018).

[17]. Đ.C. Linh, L.V. Báu, T.Đ. Thành, Tính chất từ nhiệt của hệ vật liệu perovskite nền mangan $La_{0.7}A_{0.3}MnO_3$ với A là Ca, Sr và Ba, T*ạp chí khoa học Trường Đại học Hồng Đức,* 39, 180-186 (2018).

[18]. H.T. Khuyên, L.T. Vinh, T.T. Hương, Tổng hợp nano silica pha tạp phức chất huỳnh quang Eu(iii) với phối tử hữu cơ naphthoyl trifluoroacetone, nghiên cứu đặc trưng cấu trúc và tính chất quang của vật liệu, *Tạp chí Nghiên cứu Khoa học và Công nghệ Quân sự, Số đặc san CBES*, 04-018, 180-186, (2018).

[19]. D.T. Anh, V.T.T. Ha, D.T.A. Thu, N.T. Thanh, V_2O_5 nanowires: Hydrothermal synthesis and characterization, *HNUE Journal of science*, 62(10), 74-80, (2017).

[20]. N.Đ. Núi, P.V. Công, T.A. Tuấn, Xử lý và tận dụng bã thải sau quá trình hòa tách và khử sắt quặng đồng sunfua phối trộn sản xuất gạch Block, *Tài nguyên và môi trường*. ISSN 1859 – 1477, 24, (2017).

Chương sách chuyên khảo:

[1]. T. T. Nguyen, M. T. Do, Q. Li, Q. C. Tong, T. H. Au, N. D. Lai, "One-Photon Absorption-Based Direct Laser Writing of Three-Dimensional Photonic Crystals". *Theoretical Foundations and Application of Photonic Crystals*. InTech, (2018).

[2]. Q. C. Tong, F. Mao, M. H. Luong, M. T. Do, R. Ghasemi, T. Q. Tien, D. T. Nguyen, N. D. Lai, "Arbitrary Form Plasmonic Structures: Optical Realization, Numerical Analysis and Demonstration Applications", *Plasmonics*, Intech Open, (2018).

Văn bằng sở hữu trí tuệ

[1]. N.T. Quỳnh, "Bộ mẫu chuẩn và phương pháp phân tích kim loại quý dùng làm trang sức", *Bằng độc quyền Giải pháp hữu ích VN 2-0001526* do Cục SHTT cấp ngày 13/06/2017.

[2]. B.H. Thắng, V.Đ. Lãm, P.N. Minh, Bóng đèn LED tản nhiệt bằng chất lỏng tự đối lưu, *Bằng độc quyền sáng chế VN 1-0018229* do Cục SHTT cấp ngày 02/01/2018.

[3]. H.A. Sơn, "Qui trình điều chế hợp chất phenyl aldoxim từ dầu vỏ hạt điều", *Bằng độc quyền Giải pháp hữu ích VN 2-0001638* do Cục SHTT cấp ngày 18/01/2018.

[4]. L.Q. Minh, T.K. Anh, N.T. Bình, T.T. Hương, N.T. Hường, H.T. Khuyên, N.Đ. Hiền, L.T. Luân, N. T. Quỳ, Đ. M. Dung, T. T.B. Hạnh, N.N.A. Thu, "Quy trình tạo ra công cụ đánh dấu y sinh và công cụ đánh dấu y sinh thu được từ quy trình này", *Bằng độc quyền Giải pháp hữu ích VN 2-0001668* do Cục SHTT cấp ngày 05/03/2018.

[5]. P.H. Dương, P. H. Minh, D. T. Giang, L. A. Tú, "Vật mẫu chiếu sáng bằng đèn điôt phát quang sử dụng trong bộ thí nghiệm xác định tiêu cự thấu kính", *Bằng độc quyền sáng chế VN 1-0019343* do Cục SHTT cấp ngày 30/05/2018.

[6]. P.H. Dương, N.Q. Liêm, D.T. Giang, L.A. Tú, "Thiết bị phản ứng quang xúc tác bằng đèn điôt phát quang phẳng phát tia cực tím", *Bằng độc quyền sáng chế VN 1-0019677* do Cục SHTT cấp ngày 17/07/2018.

[7]. Đ.Đ. Phương, Đ.T. Nhung, T.N. Thận, N.V. Thao, T.B. Hùng, "Phương pháp sản xuất bột vonframoxit (WO_3) có cỡ hạt nanomet và cấu trúc dạng trực thoi từ tinh quặng vonframit", *Bằng độc quyền sáng chế VN 1-0019874* do Cục SHTT cấp ngày 25/10/2018.

[8]. P.T. Bình, P.V. Hội, B. Huy, P.T. Hà, N.V. Thịnh, L.H. Thắng, N.V. Ân, N.Q. Minh, P.V. Đại, "Thiết bị và phương pháp đo chiết suất của chất lỏng bằng đầu dò của cách tử

Bragg trong sợi quang được ăn mòn (e-FBG) tích hợp trong cấu hình laze cộng hưởng vòng", *Bằng độc quyền sáng chế VN 1-0020134* do Cục SHTT cấp ngày 25/12/2018.

[9]. P.V. Hội, P.V. Đại, B. Huy, P.T. Bình, N.T. Vân, N. Q. Minh, "Ống dò sóng thủy âm bằng quang sợi và laze bán dẫn có độ nhạy cao và chịu áp lực thủy tĩnh lớn", *Bằng độc quyền sáng chế VN 1-0020184* do Cục SHTT cấp ngày 25/12/2018.

Báo cáo hoạt động Nghiên cứu Khoa học và công nghệ năm 2018
Viện Khoa học vật liệu – Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Ban biên tập:

GS.VS. Nguyễn Văn Hiệu

GS.TS. Nguyễn Quang Liêm

PGS.TS. Đoàn Đình Phương

TS. Trần Quốc Tiến

Ban biên tập cảm ơn sự hỗ trợ trong quá trình chuẩn bị bản thảo của: TS. Đào Nguyên Thuận, TS. Bùi Sơn Tùng và ThS. Phạm Thị Liên.