

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

Hà Nội, ngày 31 tháng 10 năm 2022

BÁO CÁO KẾT QUẢ TỰ ĐÁNH GIÁ
NHIỆM VỤ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP QUỐC GIA

I. Thông tin chung về nhiệm vụ:

1. Tên nhiệm vụ, mã số:

Chế tạo điện cực cấu trúc nano trong suốt dùng trong các linh kiện quang điện tử dẻo, Mã số: NĐT.42.KR/18

Thuộc Chương trình KH&CN theo Nghị định thư

2. Mục tiêu nhiệm vụ:

- Tổng hợp được các vật liệu có cấu trúc nano ứng dụng chế tạo điện cực trong suốt: Sợi nano bạc AgNW; hạt nano bạc AgNPs; vật liệu tổ hợp nano bạc/graphen (GNs); vật liệu tổ hợp polyme dẫn cấu trúc nano.
- Chế tạo được các điện cực trong suốt có khả năng dẫn điện tốt trên đế thủy tinh cứng và trên đế plastic mềm dẻo.
- Sử dụng các điện cực này để chế tạo được linh kiện pin mặt trời hữu cơ (OPV) dạng thông thường và dạng mềm dẻo.
- Trao đổi kiến thức khoa học trong lĩnh vực công nghệ nano và vật liệu chức năng dùng trong linh kiện quang điện tử.
- Đào tạo nguồn nhân lực và góp phần phát triển quan hệ hợp tác nghiên cứu giữa Việt Nam và Hàn Quốc.

3. Chủ nhiệm nhiệm vụ: TS. Hoàng Mai Hà

4. Tổ chức chủ trì nhiệm vụ: Viện Hoá học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

5. Tổng kinh phí thực hiện: 3.580 triệu đồng

Trong đó, kinh phí từ ngân sách SNKH: 3.580 triệu đồng.

Kinh phí từ nguồn khác: 0 đồng.

6. Thời gian thực hiện theo Hợp đồng:

Bắt đầu: 10/2018, Kết thúc: 10/2021

Thời gian thực hiện theo văn bản điều chỉnh của cơ quan có thẩm quyền: Đã được gia hạn đến 10/2022.

7. Danh sách thành viên chính thực hiện nhiệm vụ nêu trên gồm:

Số TT	Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Cơ quan công tác
1	Hoàng Mai Hà	NCVC, TS	Viện Hóa học
2	Nguyễn Đình Tuyển	NCVCC, PGS. TS	Viện Hóa học
3	Nguyễn Văn Tuyển	NCVCC, GS. TS	Viện Hóa học
4	Ngô Trịnh Tùng	NCVCC, PGS. TS	Viện Hóa học
5	Nguyễn Phương Hoài Nam	GVC, PGS. TS	Trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội
6	Nguyễn Trần Thuật	GVC, PGS. TS	Trường Đại Học Khoa Học Tự Nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội
7	Phan Đình Long	GV, TS	Viện Hóa học
8	Hồ Thị Oanh	NCV, TS	Viện Hóa học
9	Phạm Tùng Sơn	NCV, TS	Viện Hóa học
10	Trần Thị Thanh Hợp	NCV, ThS	Viện Hóa học
11	Nguyễn Đức Tuyển	NCV, CN	Viện Hóa học
12	Hắc Thị Nhung	NCV, ThS	Viện Hóa học
13	Nguyễn Thanh Nhân	NCV, ThS	Viện Hóa học
14	Đoàn Tiến Đạt	NCV, ThS	Viện Hóa học
15	Nguyễn Thị Thu Hiền	NCV, ThS	Viện Hóa học

II. Nội dung tự đánh giá về kết quả thực hiện nhiệm vụ:

1. Về sản phẩm khoa học:

Danh mục sản phẩm đã hoàn thành:

Số TT	Tên sản phẩm	Số lượng			Khối lượng			Chất lượng		
		Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt
1	Sản phẩm Dạng 1: Mẫu; sản phẩm (là hàng hóa có thể tiêu thụ trên thị trường); vật liệu; thiết bị; máy móc; dây chuyền công nghệ ; giống cây trồng; giống vật nuôi; các loại khác									
1.1	Dung dịch nano bạc dạng hạt	X				X			X	
1.2	Dung dịch nano bạc dạng sợi phù hợp cho việc chế tạo điện cực	X				X			X	
1.3	Dung dịch nano bạc/graphen phù hợp cho việc chế tạo điện cực	X				X			X	
1.4	Dung dịch nano bạc/graphen/polyme dẫn phù hợp cho việc chế tạo điện cực	X				X			X	
1.5	Điện cực cấu trúc nano trong suốt trên đế plastic mềm dẻo	X				X			X	
1.6	Linh kiện OPV	X				X			X	
2	Sản phẩm Dạng 2: Nguyên lý ứng dụng; phương pháp; tiêu chuẩn; quy phạm; phần mềm máy tính; bản vẽ thiết kế; quy trình công nghệ; sơ đồ, bản đồ; số liệu; báo cáo phân tích; tài liệu dự báo (<i>phương pháp, quy trình, mô hình, ...</i>); đề án, quy hoạch; luận chứng kinh tế - kỹ thuật, báo cáo nghiên cứu khả thi; và các sản phẩm khác									

2.1	Quy trình công nghệ chế tạo dung dịch nano bạc dạng hạt		X				X										X		
2.2	Quy trình công nghệ chế tạo dung dịch nano bạc dạng sợi		X				X										X		
2.3	Quy trình công nghệ chế tạo dung dịch nano bạc/graphen phù hợp cho việc chế tạo điện cực		X				X										X		
2.4	Quy trình công nghệ chế tạo dung dịch nano bạc/graphen/polyme dẫn phù hợp cho việc chế tạo điện cực		X				X										X		
2.5	Quy trình công nghệ chế tạo điện cực cấu trúc nano trong suốt dùng cho linh kiện quang điện tử		X				X										X		
2.6	Quy trình công nghệ chế tạo linh kiện OPV sử dụng điện cực cấu trúc nano		X				X										X		
3	Sản phẩm Dạng 3: Bài báo; sách chuyên khảo																		
3.1	Bài báo đăng trên tạp chí khoa học quốc tế thuộc danh mục ISI		X														X		
3.2	Bài báo đăng trên tạp chí		X														X		

2. Về những đóng góp mới của nhiệm vụ:

Đã chế tạo được điện cực có cấu trúc đa lớp có những thuộc tính quang, điện, độ gồ ghề bề mặt tốt hơn điện cực sợi nano bạc thông thường.

Đã chế tạo được điện cực sử dụng vật liệu tổ hợp sợi nano bạc, graphen oxit bằng phương pháp ép cơ học có tính dẫn điện tốt, độ bền hóa học và cơ học vượt trội so với các loại điện cực dẻo khác. Điện cực này thích hợp để chế tạo linh kiện quang điện tử đòi hỏi độ bền cao.

Đã chế tạo được điện cực bằng phương pháp quang khắc sử dụng các chất hữu cơ nhạy quang. Điện cực sau khi chế tạo có độ phân giải cao với các vùng dẫn và không dẫn điện được phân tách rõ ràng, phù hợp cho việc sử dụng làm điện cực trong các linh kiện quang điện tử.

Các linh kiện sử dụng điện cực quang khắc cấu trúc nano trên đế PET và PEN sau khi chế tạo có hiệu suất chuyển hoá năng lượng (PCE) cao. Linh kiện OPV sử dụng điện cực trên đế PET có hiệu suất PCE đạt 10,2% và linh kiện OPV sử dụng điện cực trên đế PEN có hiệu suất PCE đạt 11,2%, tương đương so với linh kiện OPV sử dụng điện cực ITO. Ngoài ra, các linh kiện OPV sử dụng điện cực trên các đế Plastic còn thể hiện độ bền uốn vượt trội so với linh kiện sử dụng điện cực ITO tiêu chuẩn.

Điện cực AgNW/GO được ứng dụng làm điện cực làm việc trong hệ thống cảm biến điện hóa phát hiện ion Pb(II) sử dụng phương pháp von-ampe hòa tan sóng vuông. Cảm biến điện hóa dựa trên AgNW/GO có độ nhạy cao, giới hạn phát hiện thấp ($0,067 \mu\text{g L}^{-1}$) và dải tuyến tính rộng trong khoảng $0,2 - 60 \mu\text{g L}^{-1}$. Bên cạnh đó, cảm biến điện hóa còn có thể xác định hàm lượng Pb(II) trong mẫu nước thực với độ chính xác cao.

3. Về hiệu quả của nhiệm vụ:

3.1. Hiệu quả kinh tế

Công nghệ sản xuất linh kiện và thiết bị quang điện tử hữu cơ có những lợi thế như mỏng, nhẹ, giá thành rẻ, dễ chế tạo. Nhiệm vụ này sẽ góp phần phát triển và thúc đẩy công nghệ quang điện tử dẻo nói chung và pin mặt trời hữu cơ nói riêng ở trong nước. Từ đó, có thể góp phần phát triển kinh tế xã hội, phát triển các nguồn năng lượng sạch, giảm sự phụ thuộc vào các nguồn nhiên liệu hóa thạch và giúp bảo vệ môi trường.

3.2. Hiệu quả xã hội

Nền công nghiệp nước ta đang có sự chuyển hướng mạnh mẽ sang các ngành công nghệ kỹ thuật cao mà nổi bật là công nghiệp quang điện tử. Nhiều công ty lớn trên thế giới như Sam sung, LG, Intel, Nokia, Fuji Xerox đã đầu tư xây dựng các nhà máy sản xuất lớn thu hút hàng trăm nghìn lao động và đóng góp lớn vào nền kinh tế

Việt Nam. Việc hợp tác với các đối tác nước ngoài để phát triển hướng nghiên cứu này sẽ góp phần đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao cho ngành công nghiệp này. Kết quả chế tạo thành công điện cực dẻo trong suốt sử dụng công nghệ quang khắc thay thế cho điện cực ITO thương mại có tiềm năng ứng dụng lớn trong nhiều lĩnh vực khoa học, công nghệ và sản xuất.

Bên cạnh đó, điện cực cấu trúc nano cũng đã được sử dụng trong hệ cảm biến điện hóa để phát hiện nhanh các ion kim loại nặng như chì trong nước với độ nhạy và độ chính xác cao, đóng góp cho lĩnh vực hóa phân tích, môi trường.

III. Tự đánh giá, xếp loại kết quả thực hiện nhiệm vụ

1. Về tiến độ thực hiện: (đánh dấu vào ô tương ứng):

- Nộp hồ sơ đúng hạn
- Nộp chậm từ trên 30 ngày đến 06 tháng
- Nộp hồ sơ chậm trên 06 tháng

2. Về kết quả thực hiện nhiệm vụ:

- Xuất sắc
- Đạt
- Không đạt

Cam đoan nội dung của Báo cáo là trung thực; Chủ nhiệm và các thành viên tham gia thực hiện nhiệm vụ không sử dụng kết quả nghiên cứu của người khác trái với quy định của pháp luật.

CHỦ NHIỆM NHIỆM VỤ



TS. Hoàng Mai Hà

**THỦ TRƯỞNG
TỔ CHỨC CHỦ TRÌ NHIỆM VỤ**



Trần Quang Vinh

