

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

Hà Nội, ngày 26 tháng 4 năm 2024

**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: Nghiên cứu chế tạo vật liệu cacbon xốp và vật liệu cacbon aerogel từ than đá để ứng dụng làm vật liệu anode cho pin Lithium-ion và xử lý môi trường

Mã số: NĐT.75.CHN/19

- Chương trình (tên, mã số chương trình): Chương trình “Phát triển khoa học cơ bản trong lĩnh vực Hóa học, Khoa học sự sống, Khoa học trái đất và Khoa học biển giai đoạn 2017-2025” (Chương trình 562)

2. Mục tiêu nhiệm vụ:

*Mục tiêu tổng quát:*

Xây dựng thành công các quy trình xanh chế tạo vật liệu cacbon xốp và vật liệu cacbon aerogel từ than đá để ứng dụng làm vật liệu anode cho pin lithium-ion, chế tạo pin sạc lithium-ion hoàn chỉnh và xử lý ô nhiễm môi trường.

*Mục tiêu cụ thể:*

- Nghiên cứu xây dựng qui trình thân thiện với môi trường để chế tạo vật liệu cacbon xốp có độ xốp cao, diện tích bề mặt lớn, độ bền cơ nhiệt, hóa học tốt, dẫn nhiệt, dẫn điện tốt, dễ điều chỉnh và thay đổi cấu trúc, giá thành cạnh tranh... từ các nguồn than khác nhau.
- Nghiên cứu xây dựng qui trình thân thiện với môi trường để chế tạo vật liệu cacbon aerogel có khả năng ứng dụng làm vật liệu hấp phụ và vật liệu quang xúc tác.



- Nghiên cứu xây dựng qui trình ứng dụng vật liệu cacbon xốp để làm điện cực anot trong pin sạc Lithium-ion có các đặc trưng chủ yếu như điện trở nội, điện áp định mức, dung lượng định mức, điện áp xả tối thiểu, điện áp sạc tối đa... đạt tiêu chuẩn chung về pin.
- Nghiên cứu xây dựng qui trình chế tạo pin sạc Lithium-ion hoàn chỉnh trên cơ sở vật liệu cacbon xốp đã chế tạo được.
- Nghiên cứu xây dựng qui trình qui mô pilot để xử lý các chất hữu cơ bền độc hại trong môi trường nước trên cơ sở vật liệu hấp phụ chế tạo được.

3. Chủ nhiệm nhiệm vụ: PGS.TS. Bùi Duy Cam

4. Tổ chức chủ trì nhiệm vụ:

5. Tổng kinh phí thực hiện: 5.275 triệu đồng.

Trong đó, kinh phí từ ngân sách SNKH: 5.275 triệu đồng.

Kinh phí từ nguồn khác: triệu đồng.

6. Thời gian thực hiện theo Hợp đồng: 36 tháng

Bắt đầu: 12/2019

Kết thúc: 12/2022

Thời gian thực hiện theo văn bản điều chỉnh của cơ quan có thẩm quyền (nếu có): Được gia hạn đến tháng 03/2024 theo Quyết định số 2781/QĐ-BKHHCN ngày 28/11/2022 của Bộ KH&CN

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     | Trần Đình Trinh<br>(Thư ký nhiệm vụ) | PGS.TS.                    | Trường Đại học Khoa học Tự nhiên |
| 2     | Nguyễn Văn Nội<br>(Thành viên chính) | GS. TS.                    | Trường Đại học Khoa học Tự nhiên |
| 3     | Hà Minh Ngọc<br>(Thành viên chính)   | TS.                        | Trường Đại học Khoa học Tự nhiên |

|    |  |         |   |
|----|--|---------|---|
| 4  | Nguyễn Minh Việt<br>(Thành viên chính)   | TS.     | Trường Đại học Khoa học Tự nhiên  |
| 5  | Phạm Thanh Đông<br>(Thành viên chính)    | TS.     | Trường Đại học Khoa học Tự nhiên  |
| 6  | Đỗ Quang Trung<br>(Thành viên chính)     | PGS.TS. | Trường Đại học Khoa học Tự nhiên  |
| 7  | Nguyễn Minh Phương<br>(Thành viên chính) | PGS.TS  | Trường Đại học Khoa học Tự nhiên  |
| 8  | Phương Thảo<br>(Thành viên chính)        | TS.     | Trường Đại học Khoa học Tự nhiên  |
| 9  | Hoàng Thu Trang<br>(Thành viên chính)    | ThS.    | Trường Đại học Khoa học Tự nhiên  |
| 10 | Nguyễn Thị Hạnh<br>(Thành viên chính)    | TS.     | Trường Đại học Khoa học Tự nhiên  |
| 11 | Chu Chiến Hữu<br>(Thành viên chính)      | PGS.TS. | Viện Hoá học – Vật liệu,<br>Viện Khoa học và Công nghệ Quân sự          |
| 12 | Nguyễn Mạnh Tường<br>(Thành viên chính)  | PGS.TS. | Viện Hoá học – Vật liệu,<br>Viện Khoa học và Công nghệ Quân sự          |
| 13 | Nguyễn Trần Hùng<br>(Thành viên chính)   | TS.     | Viện Hoá học – Vật liệu,<br>Viện Khoa học và Công nghệ Quân sự          |
| 14 | Lê Trọng Lư<br>(Thành viên chính)        | TS.     | Viện Kỹ thuật Nhiệt đới,<br>Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam |
| 15 | Nguyễn Văn Chúc<br>(Thành viên chính)    | TS.     | Viện Khoa học Vật liệu,<br>Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam  |
| 16 | Phan Ngọc Hồng<br>(Thành viên chính)     | TS.     | Viện Khoa học Vật liệu,<br>Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam  |
| 17 | Trần Hùng Thuận<br>(Thành viên chính)    | TS.     | Trung tâm Công nghệ Vật liệu,<br>Viện Ứng dụng Công nghệ, Bộ Khoa       |



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

### 1. Về sản phẩm khoa học:

#### 1.1. 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     | <b>Vật liệu cacbon xốp từ than đá</b> |          | x   |           |            | x   |           |            | x   |           |
|       | Kích thước hạt D50:                   |          | x   |           |            | x   |           |            | x   |           |
|       | Tỷ trọng                              |          | x   |           |            | x   |           |            | x   |           |
|       | Diện tích bề mặt                      |          | x   |           |            | x   |           |            | x   |           |
|       | Dung lượng tích trữ năng lượng        |          | x   |           |            | x   |           |            | x   |           |
| 2     | <b>Vật liệu aerogel từ cacbon xốp</b> |          | x   |           |            | x   |           |            | x   |           |
|       | Tỷ trọng                              |          | x   |           |            | x   |           |            | x   |           |
|       | Kích thước hạt                        |          | x   |           |            | x   |           |            | x   |           |
|       | Diện tích bề mặt                      |          | x   |           |            | x   |           |            | x   |           |
|       | Thể tích lỗ xốp                       |          | x   |           |            | x   |           |            | x   |           |

|   |   |  |   |  |  |   |  |  |   |
|---|---|--|---|--|--|---|--|--|---|
|   | <b>Khả năng xử lý môi trường:</b>                                 |  |   |  |  |   |  |  |   |
|   | + Dung lượng hấp phụ chất hữu cơ độc hại trong môi trường nước    |  | x |  |  | x |  |  | x |
|   | + Dung lượng hấp phụ dầu trong môi trường lỏng                    |  | x |  |  | x |  |  | x |
| 3 | <b>Pin Lithium - ion sử dụng vật liệu anode làm từ cacbon xốp</b> |  | x |  |  | x |  |  | x |
|   | Nhiệt độ làm việc   |  | x |  |  | x |  |  | x |
|   | Kích thước chuẩn của pin  |  | x |  |  | x |  |  | x |
|   | Trọng lượng   |  | x |  |  | x |  |  | x |

|  |  |  |   |  |  |   |  |  |   |
|--|--|--|---|--|--|---|--|--|---|
|  | (vật liệu anode: 7-15g)                  |  |   |  |  |   |  |  |   |
|  | Điện trở nội                             |  | x |  |  | x |  |  | x |
|  | Điện áp định mức                         |  | x |  |  | x |  |  | x |
|  | Dung lượng định mức                      |  | x |  |  | x |  |  | x |
|  | Điện áp xả tối thiểu                     |  | x |  |  | x |  |  | x |
|  | Điện áp sạc tối đa                       |  | x |  |  | x |  |  | x |
|  | Trở kháng bên trong ở 1 kHz              |  | x |  |  | x |  |  | x |
|  | Số chu kỳ nạp/xả                         |  | x |  |  | x |  |  | x |
|  | Độ suy giảm dung lượng sau 1.500 chu kỳ: |  | x |  |  | x |  |  | x |
|  | <b>Catot:</b>                            |  | x |  |  | x |  |  | x |
|  | <b>Anode:</b>                            |  | x |  |  | x |  |  | x |
|  | Dung lượng                               |  | x |  |  | x |  |  | x |

|   |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|
|   | Kích thước hạt   |  | x |  |  | x |  |  | x |  |
|   | Bề mặt riêng   |  | x |  |  | x |  |  | x |  |
|   | Số lượng   |  | x |  |  | x |  |  | x |  |
|   | <b>Chất điện giải</b>                                      |  | x |  |  | x |  |  | x |  |
| 4 | Quy trình công nghệ chế tạo vật liệu cacbon xốp từ than đá |  | x |  |  | x |  |  | x |  |
|   | Quy trình công nghệ chế tạo cacbon aerogel từ cacbon xốp   |  | x |  |  | x |  |  | x |  |
|   | Quy trình công nghệ chế tạo vật liệu anode từ cacbon xốp   |  | x |  |  | x |  |  | x |  |

|    |   |   |   |  |   |   |  |   |   |  |
|----|---|---|---|--|---|---|--|---|---|--|
|    | Quy trình công nghệ chế tạo pin Lithium - ion sử dụng vật liệu anode. |   | x |  |   | x |  |   | x |  |
| 5  | Bài báo quốc tế   | x |   |  | x |   |  | x |   |  |
| 6  | Bài báo trong nước  | x |   |  | x |   |  | x |   |  |
| 7  | Báo cáo tại Hội nghị khoa học trong nước hoặc quốc tế                 |   | x |  |   | x |  |   | x |  |
| 8  | Tiến sỹ (hỗ trợ đào tạo)  |   | x |  |   | x |  |   | x |  |
| 9  | Thạc sỹ   |   | x |  |   | x |  |   | x |  |
| 10 | Đơn đăng ký bằng độc quyền sáng chế hoặc giải pháp hữu ích            |   | x |  |   | x |  |   | x |  |



## 1.2. Danh mục sản phẩm khoa học dự kiến ứng dụng, chuyển giao (nếu có):

| Số TT | Tên sản phẩm | Thời gian dự kiến ứng dụng | Cơ quan dự kiến ứng dụng | Ghi chú |
|-------|--------------|----------------------------|--------------------------|---------|
| 1     |              |                            |                          |         |

## 1.3. Danh mục sản phẩm khoa học đã được ứng dụng (nếu có):

| Số TT | Tên sản phẩm | Thời gian ứng dụng | Tên cơ quan ứng dụng | Ghi chú |
|-------|--------------|--------------------|----------------------|---------|
| 1     |              |                    |                      |         |

## 2. Về những đóng góp mới của nhiệm vụ:

Đề tài đã góp phần tạo ra khả năng xử lý môi trường nước ô nhiễm hữu cơ một cách hiệu quả trên cơ sở sử dụng các vật liệu carbon mới đi từ than đá. Bên cạnh đó, kết quả nghiên cứu cũng mở ra khả năng phát triển công nghệ pin với công nghệ chế tạo Anode cho pin Lithium-ion đi từ vật liệu carbon xốp tổng hợp được từ nguồn than đá sẵn có trong nước.

Ngoài ra, đề tài cũng đã tạo điều kiện nâng cao trình độ chuyên môn của các chuyên gia trong lĩnh vực Môi trường và Công nghệ pin, tăng cường sự hợp tác khoa học, trao đổi thông tin giữa các chuyên gia của Việt nam và Trung Quốc.

Đề tài đã chế tạo thành công vật liệu carbon xốp và carbon aerogel. Kết quả nghiên cứu cho thấy các vật liệu này có khả năng xử lý tốt ô nhiễm hữu cơ trong môi trường nước. Đồng thời vật liệu thu được cũng cho thấy tiềm năng chế tạo điện cực anode cho Pin Lithium-ion. Đây đều là hai lĩnh vực đang nhận được sự quan tâm và các vấn đề cấp bách cần giải quyết của toàn xã hội. Đặc biệt là lĩnh vực pin đang phát triển rất nóng trong thời gian gần đây.

## 3. Về hiệu quả của nhiệm vụ:

### 3.1. Hiệu quả kinh tế

Đối với kinh tế - xã hội: Các kết quả khoa học của đề tài mở ra tiềm năng phát triển vật liệu mới, công nghệ mới trong hai lĩnh vực lớn là Môi trường và Pin. Với nguồn gốc vật liệu đi từ than đá, các kết quả này có thể được khai thác, phát triển ở các công ty, đơn vị

sản xuất tạo ra các công nghệ mới, sản phẩm mới có giá thành cạnh tranh, đem lại hiệu quả kinh tế cao.

### 3.2. Hiệu quả xã hội

Đối với môi trường: Với tiềm năng phát triển rất cao của sản phẩm đề tài trong hai lĩnh vực lớn, có tốc độ phát triển nhanh là Môi trường và Pin, quá trình triển khai vào thực tiễn kết quả đề tài sẽ tạo ra nhiều công việc mới, đóng góp vào thị trường Lao động.

### 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**  
(Học hàm, học vị, Họ, tên và chữ ký)

**PGS. TS. Bùi Duy Cam**

**THỦ TRƯỞNG**  
**TỔ CHỨC CHỦ TRÌ NHIỆM VỤ**  
(Họ, tên, chữ ký và đóng dấu)



**PHÓ HIỆU TRƯỞNG**

**PGS. TS. Trần Quốc Bình**