**TRANG THÔNG TIN VỀ LUẬN ÁN**

Tên đề tài luận án: **Nghiên cứu chế tạo vật liệu bạc nano đa chiều hướng đến ứng dụng trong cảm biến Raman tăng cường tán xạ bề mặt**

Ngành: Hóa lý thuyết và hóa lý

Mã số: 62440119

Họ tên nghiên cứu sinh: Mai Ngọc Tuấn Anh

Khóa đào tạo: 2015

Người hướng dẫn khoa học:

PGS.TS. Nguyễn Thị Phương Phong

PGS.TS. Nguyễn Đại Hải

Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên- ĐHQG.HCM

1. TÓM TẮT NỘI DUNG LUẬN ÁN:

Vật liệu bạc nano đa chiều ngày càng thu hút được nhiều sự chú ý do tính chất quang đặc biệt và khả năng ứng dụng trong Raman tăng cường tán xạ bề mặt (SERS). Tính chất này phụ thuộc vào kích thước và hình dạng cho nên việc chế tạo bạc nano đa chiều có kiểm soát các yếu tố này là vấn đề cần thiết. Luận án đã đề cập việc chế tạo có kiểm soát hình dạng và kích thước vật liệu bạc nano đa chiều bằng phương pháp khử hóa học một giai đoạn, tạo mầm trung gian và phương pháp quang hóa dưới sự chiếu LEDs và được phân tích bằng các phương pháp hóa lý như UV-Vis, FE-SEM, TEM, XRD, RAMAN...

Trong phương pháp khử hóa học, trisodium citrate (TSC) và polyvinylpyrrolidone (PVP) là hai chất bảo vệ phiến nano bạc (AgNPTs). Luận án đã tìm hiểu việc chế tạo AgNPTs ở tỉ lệ R=[TSC]:[AgNO3] từ 3,8 đến 37,5 và tìm hiểu ảnh hưởng của H2O2, PVP đến sự tạo thành AgNPTs tương ứng với các tỉ lệ R. Kết quả cho thấy với R=15 là phù hợp tạo AgNPTs đồng đều với kích thước 30 nm. AgNPTs vẫn tạo thành khi R=3,8 tuy nhiên không đồng đều về kích thước. PVP làm giảm kích thước AgNPTs nhưng có độ đồng đều cao hơn, ảnh hưởng của PVP càng rõ nét khi R thấp. Ảnh hưởng của tỉ lệ R, bản chất mầm cũng được tìm hiểu trong phương pháp mầm trung gian với chất khử thứ cấp acid L-ascorbic.

Trong phương pháp quang hóa, LEDs xanh lá phù hợp để chế tạo AgNPTs trong khi LEDs xanh dương phù hợp để chế tạo nano bạc khối mười mặt (AgNDs). Công suất đèn LEDs càng lớn, thời gian chuyển hóa mầm thành vật liệu nano bạc đa chiều càng nhanh nhưng không ảnh hưởng đến hình dạng, kích thước. R=25 phù hợp chế tạo AgNDs trong khi R=5 phù hợp chế tạo AgNPTs.

AgNPTs và AgNDs cho thấy hiệu quả SERS rõ nét khi thử nghiệm với 4-mercaptobenzoic acid (4-MBA), với hệ số tăng cường (EF) trong khoảng 105 – 106. Đã ứng dụng tính chất SERS của AgNPTs (kích thước 40 nm) để phát hiện 4-MBA với ngưỡng phát hiện (LOD) là 10-9 M.

Đã chế tạo đế SERS trên nền wafer Si với cầu nối 3-mercaptopropyl trimethoxysilane (3-MPTS), qua các phân tích FE-SEM, EDS và Raman cho thấy AgNPTs gắn đơn lớp một cách rời rạc trên đế và hệ số tăng cường khoảng 104. Đã chế tạo đầu dò AgNPTs gắn kết kháng thể anti-clenbuterol với chất nhạy Raman 4-MBA trong phương pháp SERS gián tiếp.

2. NHỮNG KẾT QUẢ MỚI CỦA LUẬN ÁN:

Nghiên cứu một cách có hệ thống việc chế tạo vật liệu bạc nano đa chiều bằng các phương pháp khác nhau. Vai trò của từng chất bảo vệ, chất khử cũng như đèn LEDs đã được xác định. Đã đề xuất cơ chế hình thành và phát triển vật liệu bạc nano đa chiều trong từng trường hợp.

Đánh giá tính chất SERS của các loại bạc nano đa chiều và định hướng ứng dụng thành công loại vật liệu này trong SERS trực tiếp và gián tiếp.

3. CÁC ỨNG DỤNG/ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG TRONG THỰC TIỄN HAY NHỮNG VẤN ĐỀ CÒN BỎ NGỎ CẦN TIẾP TỤC NGHIÊN CỨU

Vật liệu bạc nano đa chiều có khả năng ứng dụng chế tạo đế SERS và đầu dò SERS trong việc phát hiện dư lượng (vết) chất kháng sinh, thuốc trừ sâu. Kiến nghị trong thời gian tới, kết hợp bạc nano đa chiều với các loại vật liệu tiềm năng (than ống nano, nano TiO2, ZnO, nano kim loại khác…) để chế tạo cảm biến SERS.

|  |  |
| --- | --- |
| **TẬP THỂ CÁN BỘ HƯỚNG DẪN**  PGS.TS. Nguyễn Thị Phương Phong PGS.TS. Nguyễn Đại Hải | **NGHIÊN CỨU SINH**  Mai Ngọc Tuấn Anh |

**XÁC NHẬN CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO**

**PHÓ HIỆU TRƯỞNG**

**Trần Lê Quan**