

**Câu 1:**(2,5 điểm) Dựa vào kiến thức đã học, hãy trình bày định nghĩa sóng điện từ, phân vùng sóng điện từ, bản chất của ánh sáng.

**Câu 2:** (2,5 điểm) Trình bày cấu tạo và nguyên lý hoạt động của quang phổ hồng ngoại (FT-IR)

**Câu 3:** (2,5 điểm) Trình bày chức năng và cấu tạo và nguyên lý hoạt động của kính hiển vi điện tử quét (SEM).

**Câu 4:** (2,5 điểm) Kết quả chụp ảnh kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM) và quang phổ kế hấp thụ (UV-Vis) của các vật liệu như kèm theo. Hãy vận dụng phương pháp TEM và UV-Vis để phân tích và đánh giá các vật liệu này (xem hình trang 2 và trang 3).

---

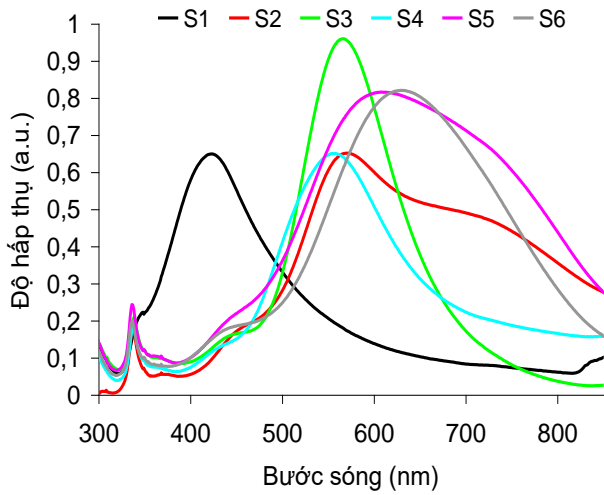
*Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.*

| <b>Chuẩn đầu ra của học phần</b>   | <b>Nội dung kiểm tra</b> |
|--|--------------------------|
| CLO1. Liệt kê các phương pháp phân tích và đánh giá hình thái bề mặt vật liệu, cấu trúc vật liệu, tính chất điện-quang của vật liệu. | Câu 1, 2, 3              |
| CLO2. Đánh giá và lựa chọn các phép đo để nghiên cứu cấu trúc và tính chất cơ bản của vật liệu.                                      | Câu 4                    |
| CLO3. Giải thích nguyên lý và Phân tích những ưu nhược điểm, giới hạn đo của mỗi phương pháp phân tích.                              | Câu 2, 3, 4              |
| CLO4. Phân tích và đánh giá cấu trúc và tính chất điện-quang của vật liệu.   | Câu 4                    |

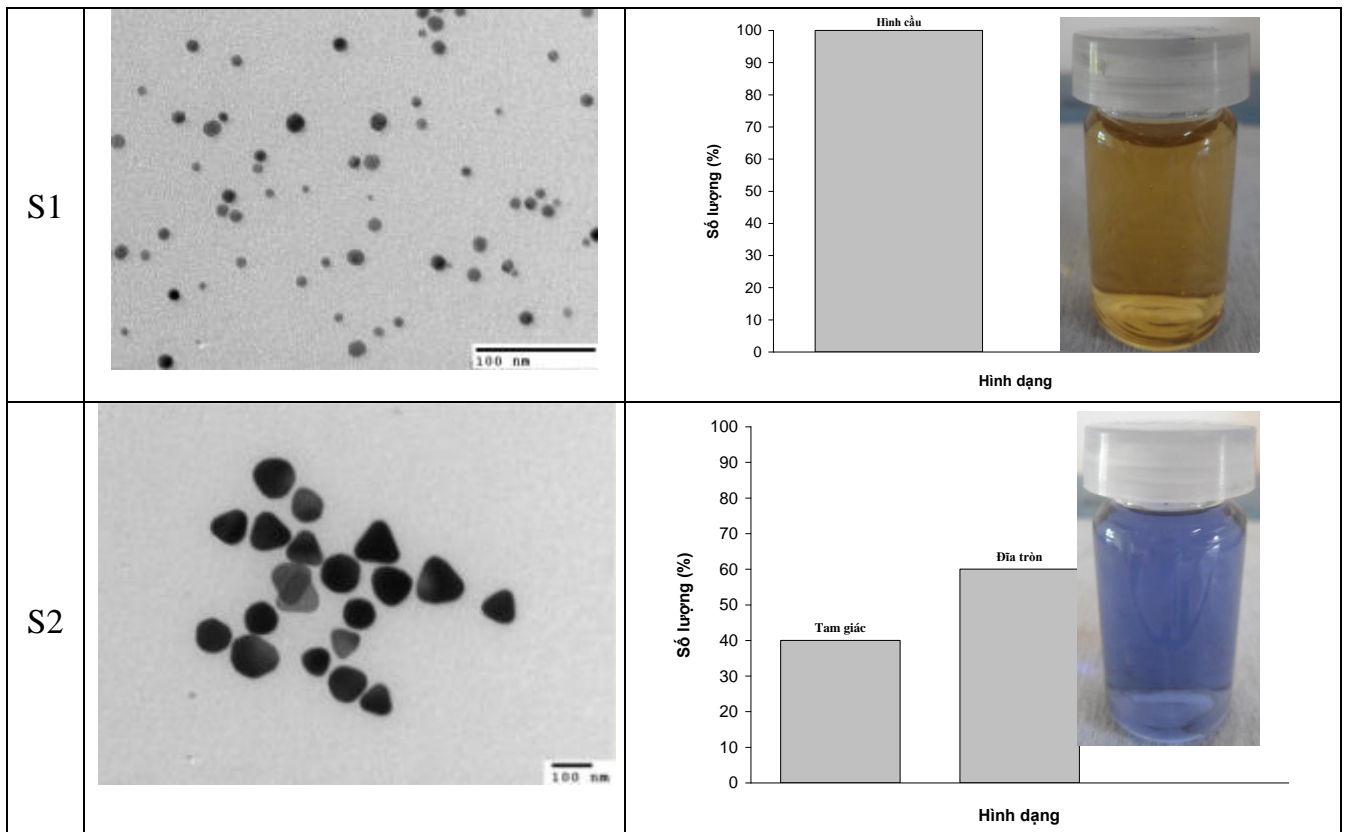
Ngày 29 tháng 05 năm 2023

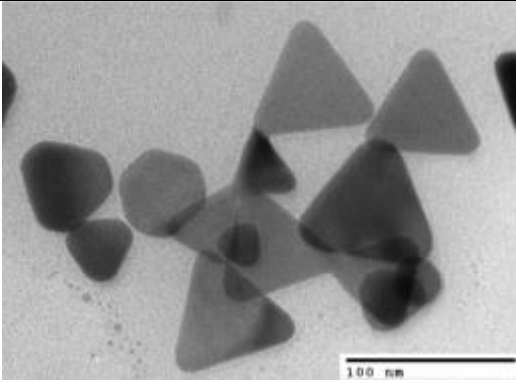
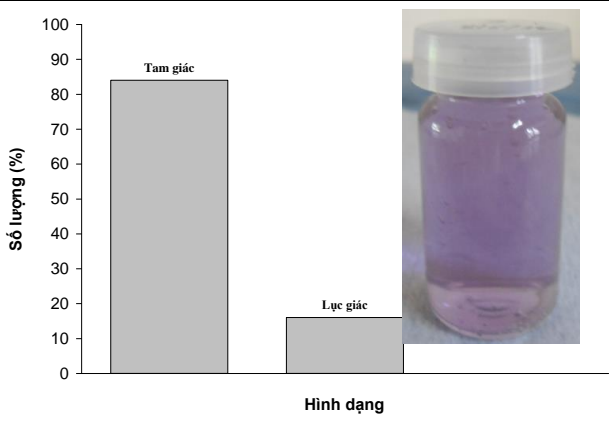
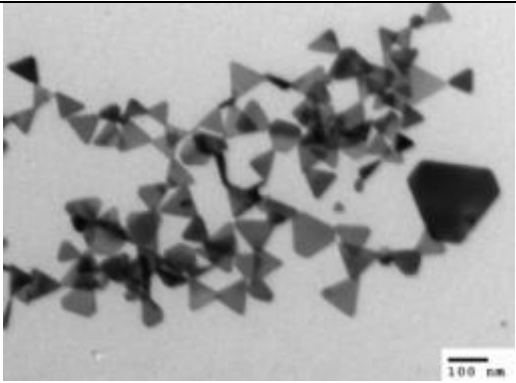
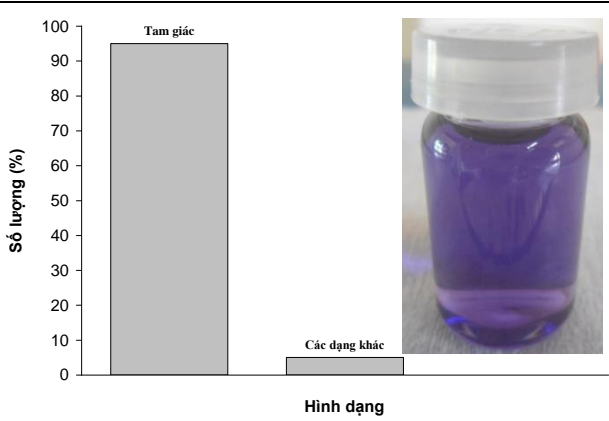
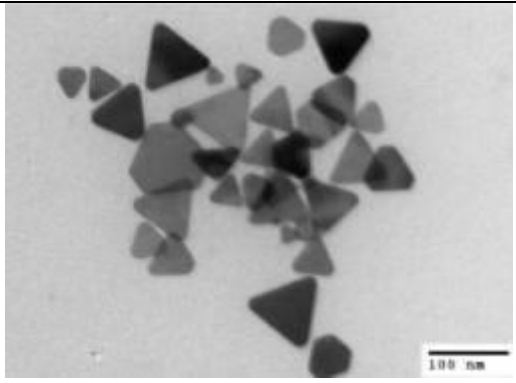
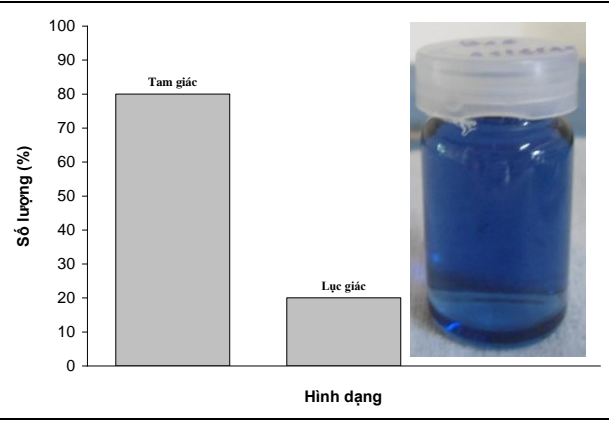
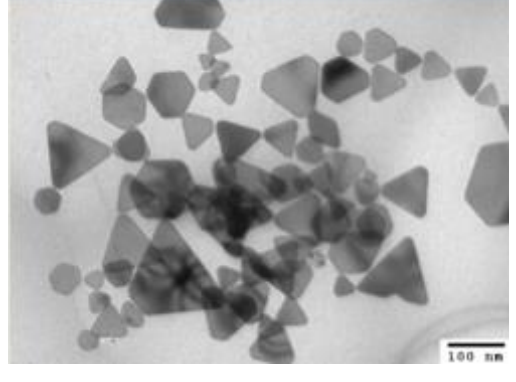
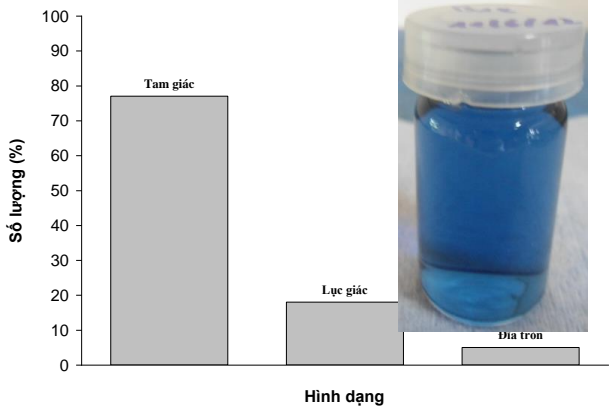
**Thông qua Trưởng Bộ môn**

| Mẫu | $R=[TSC]/[Ag^+]$ | $\lambda_{max}$ (nm) | Hình dạng của hạt nano Ag                             |
|-----|------------------|----------------------|---|
| S1  | 0                | 423                  | ~100% hạt hình cầu                                    |
| S2  | 3,6              | 571                  | ~ 40% dạng tam giác ~ 60% dạng đĩa                    |
| S3  | 5,4              | 565                  | ~ 85% dạng tam giác ~ 15% dạng lục giác               |
| S4  | 7,2              | 553                  | ~ 95% dạng tam giác                                   |
| S5  | 9,0              | 607                  | ~ 80% dạng tam giác ~ 20% dạng lục giác               |
| S6  | 22,5             | 629                  | ~ 77% dạng tam giác, ~ 18% dạng lục giác, 5% dạng đĩa |



Phổ UV-Vis và màu sắc của dung dịch bạc nanoplates với các tỉ lệ khác nhau về nồng độ của  $[TSC]/[Ag^+]$



|    |   |  |
|----|---|--|
| S3 |    |  <p><b>Hình dạng</b></p>   |
| S4 |    |  <p><b>Hình dạng</b></p>   |
| S5 |   |  <p><b>Hình dạng</b></p>  |
| S6 |  |  <p><b>Hình dạng</b></p> |

*Ảnh TEM của các mẫu khi thay đổi tỷ lệ nồng độ  $[TSC]/[Ag^+]$*