

Đặc tính kỹ thuật của dung dịch nano bạc kim loại

Đặc tính kỹ thuật của dung dịch nano bạc kim loại

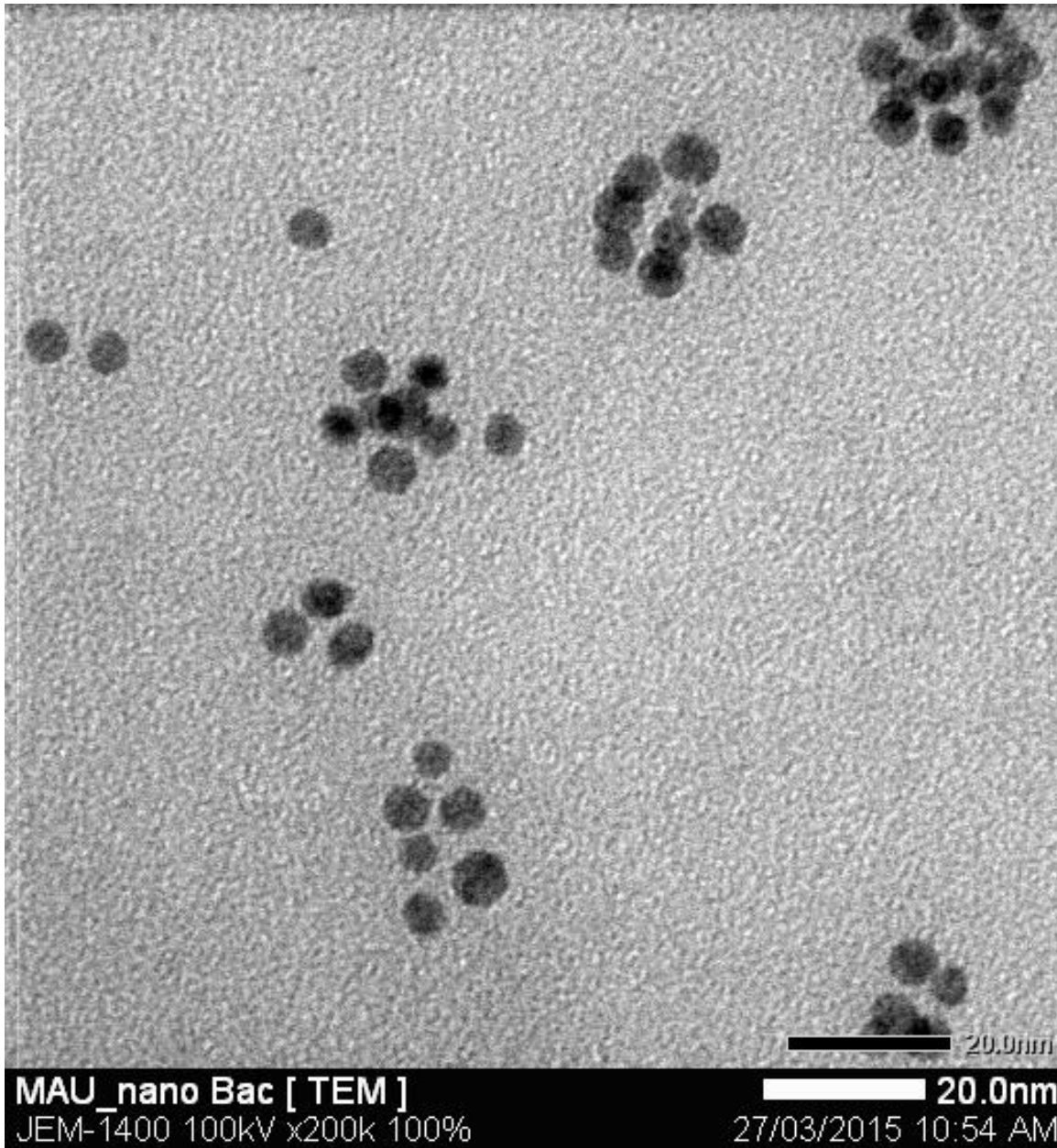
- **Nhà sản xuất:** Công ty TNHH Sinh hóa Môi trường Bình Lan, Trung tâm Ươm tạo Doanh nghiệp Khoa học Công nghệ, Đại học Bách Khoa, 268 Lý Thường Kiệt, P.14, Q.10, TP Hồ Chí Minh.
- **Cảm quan:** dung dịch nhớt, màu nâu vàng, không cho ánh sáng qua. Lắc thấy có ánh vàng trên thành bình . Pha loãng 50 lần cho màu vàng chanh long lánh, nhìn rõ tia sáng đỏ khi chiếu tia laser đi qua (Hình 1).
- **Thành phần:** Nano bạc, AgNO_3 (vết), Chitosan-dextrin acetate (chất ổn định).
- **Môi trường phân tán:** nước.
- **Nồng độ bạc:** 500 ppm.
- **Kích thước hạt nano bạc:** 5 – 7 nm (Hình 2).
- **Bước sóng cực đại của phổ plasmon bề mặt:** 410 – 420 nm (Hình 3)
- **Độ hấp thu quang cực đại:** pha loãng 50 lần thành 10 ppm không dưới 0,90 (Hình 3). Số hạt $>5,06 \cdot 10^{14}/\text{ml}$
- **pH:** 5,0 – 6,5.
- **Bảo quản:** 2 năm ở nhiệt độ phòng. Tránh ánh sáng trực tiếp

Phân biệt nhanh nano bạc thật và giả

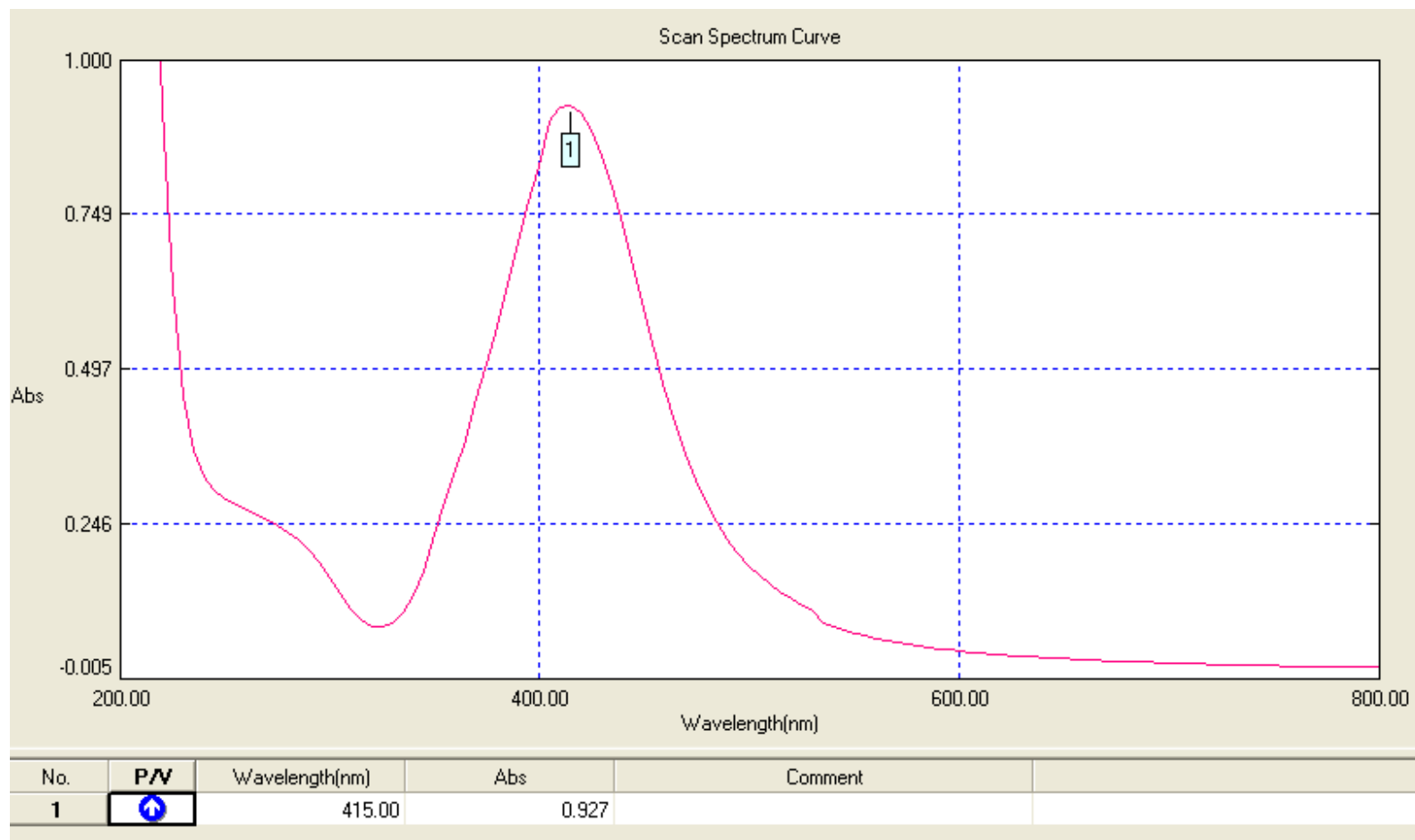
- **Xem bài gởi kèm.**
- Nano bạc pha loãng luôn có màu từ vàng đến vàng nâu. Nếu dung dịch trong suốt không màu là nano bạc giả (Hình 5, phải).
- Thêm muối ăn, soda hoặc kiềm và lắc. Muối bạc cho kết tủa trắng, làm dung dịch trở nên mờ trắng đục. Kết tủa ngả đen khi phơi nắng. Nano bạc không thay đổi (Hình 5).
- Hạt nano bạc tán xạ ánh sáng, nên khi chiếu tia laser qua dung dịch nano bạc loãng thì tia laser hiện rất rõ (Hình 4), trong khi dung dịch nano bạc đặc (>300 ppm) phản xạ ánh sáng toàn bộ.
- pH của nano bạc thật trong khoảng trung tính.
- Dung dịch nano bạc thật phải cho phổ plasmon bề mặt (Hình 3).
- Cho axit nitric vào nano bạc thật, màu vàng sẽ mất.



Hình 1 *Trái*: Dung dịch nano bạc kim loại 500 ppm nhớt, màu vàng nâu, không cho ánh sáng xuyên qua, khi lắc thấy ánh vàng trên thành bình. *Phải*: dung dịch sau pha loãng 50 lần thành 10 ppm có màu vàng lóng lánh.



Hình 2 Ảnh chụp TEM mẫu nano bạc của Bình Lan cho thấy kích thước hạt cỡ 5 – 7 nm.



Hình 3 Phổ plasmon bề mặt của dung dịch nano bạc pha loãng thành 10 ppm có bước sóng hấp thụ cực đại 415 nm, độ hấp thụ 0,927.



Hình 4 Tia laser đỏ đi qua dung dịch nanô bạc giả (phải) và nanô bạc thật 10 ppm của Bình Lan (trái).



Hình 5 Thêm muối ăn hay sôđa hoặc kiềm và lắc. Muối bạc cho kết tủa làm dung dịch mờ trắng đục (phải), nanô bạc thật không bị ảnh hưởng (trái).

- Tại sao phải là SNP-Ag mà không phải là AgNO₃?
- Bạn sẽ tìm thấy câu trả lời dưới đây.
- Khả năng diệt khuẩn của SNP-Ag cực kỳ mạnh và nhanh, nhờ cơ chế diệt khuẩn độc đáo bằng cách phá vỡ màng tế bào. Ở ngay nồng độ rất thấp, SNP-Ag diệt vi khuẩn *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Vibrio cholera*, *Bacillus subtilis*, vi khuẩn *Staphylococcus aureus* lờn thuốc methicillin. SNP-Ag khi đi kèm các kháng sinh ampicillin, penicillin G, amoxicillin, kanamycin, erythromycin, clindamycin, chloramphenicol and vancomycin thì làm tăng khả năng diệt *S. aureus*, *E. coli*, *Salmonella typhi* và *Micrococcus luteus* lên nhiều lần. Điều đặc biệt là nanô bạc gần như không ảnh hưởng đến tế bào của động vật có vú mà chỉ tác động đến vi khuẩn và nấm do tế bào động vật có vú có cấu trúc phức tạp hơn nhiều so với của vi khuẩn.
- SNP-Ag có khả năng diệt rất nhanh nấm mốc như nấm *Penicillium citrinum*, *Aspergillus niger*, *Trichophyton Mentagrophytes* và *Candida albicans*.
- SNP-Ag còn cho thấy diệt được cả virus HIV-1, virus hepatitis B gây bệnh viêm gan, virus herpes simplex (HSV) gây bệnh viêm loét da và niêm mạc, virus respiratory syncytial (RSV) gây bệnh viêm phổi, virus monkey pox gây bệnh monkeypox (bệnh tương tự như bệnh gùi leo).
- Khả năng diệt khuẩn của SNP-Ag mạnh hơn cả trăm, ngàn lần so với của Ag⁺. Muối Ag⁺ cần nồng độ hàng trăm mg/l để diệt khuẩn, nhưng SNP-Ag thì chỉ cần nồng độ vài mg/l, thậm chí vài ba chục nanô gam/lit là vi khuẩn, nấm và virus đã chết sau ít giờ.
- SNP-Ag không tan trong nước nên sẽ tồn tại lâu trong các vật liệu mà chúng được đưa vào, còn muối bạc thì sẽ bị tan hay bị rửa trôi mất. Hơn nữa Ag⁺ dễ tham gia phản ứng nên mất tác dụng khi gặp một số chất.
- Muối Ag⁺ diệt khuẩn bằng cách xuyên qua màng tế bào và tác dụng với các nhóm chức chứa lưu huỳnh của protein, nên độc hơn so với SNP-Ag.
- Nhờ chỉ cần lượng SNP-Ag nhỏ hơn nhiều so với ion Ag⁺, nên SNP-Ag không gây nguy cơ nhiễm độc cũng như hội chứng da xanh khi sử dụng trong các sản phẩm cho người và động vật.
- Nhiều chủng vi khuẩn và virus đã lờn thuốc, SNP-Ag có thể là thuốc tiềm năng thay cho các kháng sinh không còn hiệu nghiệm.
- Lưu ý khi dùng