



توليف حيوي منضبط للسبيكة النانوية للفضة @ النحاس والخواص
النازعة للألوان بالتأثير الضوئي والمضادة للميكروبات

اعداد:

شروق شديد البلادي

المشرفين :

د/ مقصود احمد مالك

أ.د/ شعيل احمد الثبتي

كلية العلوم

جامعة الملك عبدالعزيز

جدة، المملكة العربية السعودية

المستخلص

بالنسبة للتصنيع الحيوي للجسيمات النانوية Ag و Ag-Cu ، تم استخدام طريقة بسيطة وصديقة للبيئة وفعالة من حيث التكلفة. في التركيب الحيوي لخطوة واحدة من الفضة والجسيمات النانوية Ag-Cu ، تم استخدام المستخلص المائي من سالفيا أوفيسيناليس كعامل اختزال حيوي وعامل تغطية / استقرار. تتميز الجسيمات النانوية المحضرة حيويًا Ag و Ag-Cu بتقنيات مفيدة مختلفة ، بما في ذلك التحليل الطيفي المرئي للأشعة فوق البنفسجية ، المجهر الإلكتروني النافذ (TEM) ، حيود مسحوق الأشعة السينية (XRD) ، التحليل الطيفي بالأشعة تحت الحمراء (FTIR) ، تشتت الطاقة X-التحليل الطيفي الشعاعي (EDS) والتحليل الحراري الوزني (TGA) والتحليل التفاضلي الحراري (DTA). بعد ١٠ دقائق من الخلط ، تحول لون خليط التفاعل من محلول نترات الفضة ومستخلص سالفيا أوفيسيناليس المائي إلى اللون البني الداكن ؛ وبالتالي ، تم تخفيض Ag + إلى Ag₀ في حالة الجسيمات النانوية Ag-Cu ، يتم تقليل أملاح المعادن وفقًا لإمكانية تقليل المعادن. أظهر التحليل الطيفي المرئي للأشعة فوق البنفسجية تكوين جزيئات نانوية فضية مستقرة مع نطاق ٤٤٦ نانومتر من رنين البلازمون السطحي (SPR) و صفت تقنيات التحليل الطيفي المختلفة بما في ذلك التحليل الطيفي المرئي للأشعة فوق البنفسجية الجسيمات النانوية ثنائية المعدن Ag-Cu المصنعة. أظهرت دراسة TEM أن الجسيمات النانوية المحضرة حيويًا Ag و Ag-Cu هي كروية ويبلغ سمكها حوالي ٤٠ نانومتر و ٥٠ نانومتر على التوالي. تم اقتراح آلية معقولة لتشكيل الجسيمات النانوية Ag و Ag-Cu ، بناءً على النتائج المرصودة. تم تحليل هذه الجسيمات النانوية الفضية المحضرة حيويًا ، وفي ظل ظروف تجريبية مختلفة ، تم توضيح تحسين خصائصها الحفازة ضد الصبغة السامة. كان النشاط التحفيزي لتدهور صبغة azo الكونغو الأحمر (CR) فعالاً في ظل ظروف تجريبية مثالية ، بناءً على النتائج المرصودة. بالنسبة للتطبيقات الدوائية ضد مسببات الأمراض المختلفة ، تم فحص الجسيمات النانوية Ag-Cu المصنعة بيولوجيًا. يوفر تركيب الجسيمات النانوية القائمة على المواد الكيميائية النباتية بديلاً فعالاً وغير مكلفاً وآمناً بيئيًا لتحلل المركبات العضوية شديدة السمية والأصبغ الزائدة الضارة.



**Composition-controlled biogenic synthesis of Ag & Cu
nanoalloy and their photo-decolourization and
antimicrobial properties**

By

Shroog Shdied Al-beladi

Supervisors:

Dr. Maqsood Ahmad Malik

Prof. Dr. Shaeel Ahmed Althabaiti

Faculty of Science

King Abdulaziz University

Jeddah, Saudi Arabia

Abstract

A simple, eco-friendly and cost-effective biosynthesis method was used for fabrication of Ag and Ag-Cu nanoparticles. In a typical one-step biosynthesis, an aqueous extract of *Salvia officinalis* was used as both reducing and capping/stabilizing agent. Biosynthesized Ag and Ag-Cu nanoparticles were characterized by UV-*vis* spectroscopy, transmission electron microscopy (TEM), powder X-ray diffraction (XRD), Fourier-transformed infrared spectroscopy (FTIR), energy-dispersive X-ray spectroscopy (EDS) and thermogravimetric-thermal differential analysis (TG/DTA) techniques. Formation of stable Ag nanoparticles was identified after 10 minutes of mixing Ag nitrate and an aqueous *Salvia officinalis* extract, as the color of reaction mixture turned dark brown. In case of Ag-Cu nanoparticles, the reduction of metal salts was delayed due to the different reduction potentials Ag and Cu metals. The UV-*vis* spectra of as synthesized Ag nanoparticles samples exhibited Surface Plasmon Resonance (SPR) peak at 446 nm. The TEM images of synthesized samples revealed that Ag and Ag-Cu nanoparticles are spherical in shape with size around 40 nm and 50 nm respectively. A plausible mechanism for the formation of Ag and Ag-Cu nanoparticles was suggested based on obtained characterization results. The biosynthesized Ag nanoparticles were utilized for photocatalytic degradation of toxic dye Congo red (CR) under different experimental conditions. The photocatalytic activity of synthesized Ag nanoparticles for CR degradation was effective under optimum experimental conditions. The bio-fabricated Ag-Cu nanoparticles were utilized for pharmacological applications against various pathogens and observed that they very effective towards different pathogens. The phytochemical-based nanoparticle synthesis

offers an effective, inexpensive, and environmentally safe alternative for the degradation of highly toxic organic compounds and harmful azo dyes.