Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
And Scientific Research
Al-Qadisiayh University
College of Education
Department of Physics

An Investigation Linear and Nonlinear Optical Properties of PVA Doped with Ag NPs Created by Nd-YAG Pulse Laser

A thesis
Submitted to the Deanery of the College of Education at Al-Qadisiayh University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of M. Sc. Science in Physics

by

Hanan Kaayem Ghazi

(B. Sc. Physics, College of Education Al-Qadisiayh University, 2004)

Supervised by

Prof. Dr. Raad Shaker Alnayli

2018 A.D 1440A.H

Abstract

The silver nanoparticles were prepared by pulsed laser ablation (PLA) in liquid phase method. Used (Nad –Yag) laser (532nm wavelength) (80mJ)) at different pulses (100, 200 and 300), and used two type of liquid double distilled and deionized water (DDDW) and ethanol.

The crystalline nature was studied by X-ray diffraction of nanoparticles, and the results showed that the silver possessed a cube-centric structure (FCC); the surface topography of the prepared particles was studied using an atomic force microscope (AFM). The results showed that the particle size observed on the surface on the number of laser pulses showed that the particle size increased by increasing the number of laser pulses in the energy of the ablation.

The optical properties of the colloidal silver nanoparticles (Ag NPs) were also studied using the absorption spectra as a function of the wavelength of the range (300-900) nm. Noted the energy gap decreases with an increase in the number of pulses due to increased particle size, and increased optical conductivity due to a decrease in the power gap.

The nonlinear properties of the colloidal solution of the nanoparticle particles were studied and the nonlinear refractive index and the nonlinear absorption coefficient were calculated using the Z-scan technique.

And then dissolved (0.5gm) of polyvinyl alcohol powder in (10ml) of pure water at a temperature of (50^{o}) and doped in (2ml) of Ag NPs prepared by laser pulse, the films thickness between (950, 961.5) nm.

Synthetic properties were studied by means of X-ray diffraction. The optical properties were also studied using the spectrometer (visible-ultraviolet) of the polymeric films. The results of X-ray diffraction showed decrease in the peaks of the wrenches with the disappearance of some of them and the emergence of new peaks.

The atomic force microscope for PVA films doped Ag NPs is two dimensional and three dimensions, it is observed that the particle diameters have decreased after the smoothing process due to the effect of the polymer, which acts as a barrier to the growth of the particles, this results in a decrease in the particle size.

The nonlinear properties of the colloidal solution were then studied for the nanoparticles supplied with the polymer and the nonlinear refractive index and the nonlinear absorption coefficient were calculated using the Z-scan technique.

Recommend that Ag NPs / PVA be manufactured as antibacterial agents and agents and can be used as a determinant of optical capabilities or even electron electrolytes of laser.

الخـــــــــــــــلاصة

تم تحضير جسيمات الفضة النانوية بطريقة القشط بالليزر النبضي (PLA) في الطور السائل (LP) . استخدم ليزر (Nad –Yag) بطول موجي (532nm) بطاقة (80mJ) و بعدد نبضات مختلفة (300, 200, 100) نبضة في محلول الماء النقي المنزوع الايونات مرتين (DDDW) واستبدل المحلول بالإيثانول النقي مرة اخرى.

تم دراسة الطبيعة البلورية بواسطة حيود الاشعة السينية للجسيمات النانوية ،وبينت النتائج ان الفضة تملك تركيب مكعب متمركز الاوجه. ان طبوغرافية السطح للجسيمات المحضرة تمت دراستها باستخدام مجهر القوى الذرية. اذ بينت الدراسة اعتماد الحجم الحبيبي للجسيمات الملاحظة على السطح على عدد نبضات الليزر، بينت النتائج ان الحجم الحبيبي يزداد بزيادة عدد نبضات الليزر بثبوت طاقة الاجتثاث.

كما تمت دراسة الخواص البصرية للمحلول الغروي لمعدن الفضة النانوية باستخدام طيف الامتصاص كدالة للطول الموجي للمدى (900-300) نانومتر. حيث تم ايجاد فجوة الطاقة والثوابت البصرية . ولوحظ ان فجوة الطاقة تقل بزيادة عدد النبضات نتيجة لزيادة الحجم الحبيبي وتزداد التوصيلية البصرية نتيجة لنقصان فجوة الطاقة.

ثم درست الخواص اللاخطية للمحلول الغروي لجسيمات الفضة النانوية وتم حساب معامل الانكسار اللاخطي ومعامل الامتصاص اللاخطي باستخدام تقنية المسح على المحور الثالث(Z-scan).

ومن ثم تم اذابة (0.5gm) من باودر بولي فينيل كحول في (10 ml) من الماء النقي بدرجة حرارة (50˚) ثم شوب بجسيمات الفضة النانوية المعدنية المحضرة بالليزر النبضي . تم الحصول على افلام يتراوح سمكها بين (950،961.5) nm.

درست الخواص التركيبية بواسطة حيود الاشعة السينية أظهرت نتائج حيود الأشعة السينية انخفاضا في قمم الشداة مع اختفاء بعض منها وظهور قمم جديدة

صور مجهر القوة الذرية لأفلام PVA المشوبة بجسيمات الفضة النانوية ببعدين و ثلاثة ابعاد ، حيث يلاحظ بأن معدل اقطار الجسيمات قد نقص بعد عملية التشويب بسبب تأثير البوليمر الذي عمل كحاجز لنمو الجسيمات و هذا الامر يؤدي الى تناقص في الحجم الحبيبي الناتج.

كذلك درست الخواص البصرية باستخدام مطياف الاشعة (المرئية – فوق البنفسجية) للأغشية Ag NPs/PVA . ثم درست الخواص اللاخطية للمحلول الغروي لجسيمات الفضة النانوية المطعم بالبوليمر وتم حساب معامل الانكسار اللاخطي ومعامل الامتصاص اللاخطي باستخدام تقنية المسح على المحور الثالث (Z-scan) .

نوصي بأن يتم تصنيع Ag NPs/PVA كحاويات اوعوامل مضادة للبكتيريا ويمكن استخدامها كمحدد للقدرات البصرية او حتى مضمنات كهرو بصرية لليزر .

جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية – كلية التربية
قسم الفيزياء

دراسة عن الخواص البصرية الخطية واللاخطية لمادة PVA المطعمة بجسيمات Ag NPs المتولدة بواسطة ليزر Nd-YAG النبضي

رسالة مقدمة الى
عمادة كلية التربية – جامعة القادسية
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الفيزياء

قدمتها الطالبة

حنان كعيم غازي
(بكالوريوس فيزياء كلية التربية - جامعة القادسية،2004)

بإشراف
أ.د. رعد شاكر النائلي

1440 هجري
2018 م

Examining Committee Certification

We, the member of examining committee, certify that we read this thesis entitled (An investigation linear and nonlinear optical properties of PVA doped with AgNPs created by Nd-YAG pulse Laser) student "Hanan Kaayem Ghazi" in its contents and that, in our opinion it is adequate for the partial fulfillment of the Requirements for the degree of Master of Science in Physics.

Signature

Name: prof. Sahib Neamah Abdul-wahid

Address: university of Kufa, Faculty of Education

Date: 23 / 9 / 2018

(Chairman)

Signature

Name: Shakir Diwan sarsooh

Address: university of Thi-Qar,

Collage of science

Date: 23 / 9 / 2018

(Member)

Signature

Name: Murtadha Sh.Aswood

Address: university of AL-Qadisiayh

Collage of Education

Date: 23 / 9 / 2018

(Member)

Signature

Name: Prof. Raad Sh.Alnayli

Address: university of AL-Qadisiayh

Collage of Education

Date: 23 / 9 / 2018

(Member and Supervisor)

Approved by the Deanery of the College of Education

Signature

Name: Prof. Dr. Khalid Jawad Kadhim Al -Adilee

Rank: Professor

Position: Dean of Collage of Education

Date: 7 / 10 / 2018