الكلية : التربية للعلوم الصرفة	اسم الطالب : فيصل صادق ثامر
القسم : الفيزياء	اسم المشرف : أ.د.عماد الدين حسين علي السعيدي
التخصص : فيزياء الليزر	الشهادة : الماجستير

عنوان الرسالة :

دراسة الخواص البصرية و الكهربائية و محدد القدرة البصري للصبغات العضوية المُشَوبة للأغشية البوليمرية

ملخص الرسالة :

تحتوي هذه الرسالة على نتائج دراسة واسعة لعدد من الخواص المهمة و الأساسية لصبغتين عضويتين هما Phenol Red و Light Green SF Yellowish . للحصول على الأغشية البوليمرية المُشوبة بالصبغة المستخدمة في دراستنا الحالية ، فقد تم تشويب البوليمر بولي مثيل ميثاكريلات (Polymethylmethacrylate) (PMMA) بكل واحدة من هاتين الصبغتين ، عند تراكيز مختلفة. تأثير إضافة نسبة قليلة من اليود (I_2)، كشائبة ، إلى مكونات الأغشية المُشوبة بتركيز مقداره 0.03 mM من كل صبغة ، على الخواص البصرية و الكهربائية للأغشية تمَّ دراسته أيضاً. لقد أُستخدمت طريقة الصب (Casting method) لتحضير عينات الأغشية البوليمرية المُشوبة بالصبغة. يتضمن العمل الحالي ، دراسة الخواص البصرية الخطية و اللاخطية للأغشية البوليمرية المُشوبة بالصبغة و محدد القدرة البصري ، بالإضافة إلى دراسة الخواص الكهربائية لهذه الأغشية. بينت نتائج دراسة الخواص البصرية ، أن أغشية البوليمر PMMA المُشوبة بالصبغة تمتلك نفاذية (T) عالية و إنعكاسية (R) واطئة ومعامل إمتصاص (α) واطئ على مدى الأطوال الموجية للطيف المرئي ، و أن هذه الأغشية تمتلك فجوة طاقة بصرية تعود إلى الإنتقالات غير المُباشرة (Indirect transitions). أما الأغشية البوليمرية المُشوبة بالصبغة و التي أُضيفت إليها نسب مختلفة من اليود، فإنها تمتلك إنخفاضاً في قيمة النفاذية و زيادة في قيمة كل من الإنعكاسية و معامل الإمتصاص الخطي . هذه الأغشية تمتلك فجوة طاقة بصرية تعود إلى الإنتقالات غير المُباشرة أيضاً. لدراسة الخواص البصرية اللاخطية للأغشية البوليمرية المُشوبة بالصبغة ، أُستخدمت تقنية مسح حزمة الليزر على المحور z (The laser beam z – scan technique) مع ليزر الحالة الصلبة الذي يعمل بالموجة المستمرة عند الطول الموجي 532 nm . أظهرت النتائج التي حصلنا عليها ، أن عينات الأغشية البوليمرية المُشَوبة بالصبغة و كذلك عينات الأغشية المُشَوبة بالصبغة و اليود معاً تمتلك معامل إنكسار لاخطي (n_2) (Nonlinear refractive index) ذو قيمة سالبة ($n_2 < 0$) و معامل إمتصاص لاخطي(β) (Nonlinear absorption coefficient) ذو قيمة سالبة أيضاً ($\beta < 0$) . قمنا كذلك بدراسة محدد القدرة البصري (The optical power limiting) لعينات الأغشية المُحضرة باستخدام تقنية مسح حزمة الليزر على المحور z. أظهرت النتائج ، أن أقل قيمة لعتبة محدد القدرة البصري هي 15 mW لعينة الغشاء البوليمري المُشوب بصبغة Phenol Red ذات التركيز 0.03 mM و الذي أُضيفت إليه كمية من اليود بنسبة 36.2 % من وزن الصبغة. دُرست كذلك الخواص الكهربائية لعينات الأغشية المُحضرة ، الأغشية البوليمرية المُشَوبة بالصبغة والأغشية البوليمرية المُشَوبة بالصبغة و اليود معاً ، بإستخدام ميزة (خاصية) التيار- الفولتية لثلاث قيم لدرجات الحرارة أُعطيت لهذه العينات ، هي 298 K و 308 K و 318 K . النتائج التي حصلنا عليها من دراستنا الحالية تُشير إلى أن الصبغتين، Phenol Red و Light Green SF Yellowish ، هما مرشحتان جيدتان للتطبيقات البصرية و من الممكن إستخدامهما في تطبيقات الأجهزة الفوتونية و في الأجهزة الألكترونية البصرية و محدد القدرة البصري .

Coollege : Education for Pure Sciences	Name of student : Faisal Sadeq Thamer
Dept: Physics	Name of supervisor : Prof. Dr. Imad Al-Deen Hussein Al-Saidi
Certificate : Laser physics	Specialization : master

Title of thesis

STUDY OF THE OPTICAL AND ELECTRICAL PROPERTIES, AND OPTICAL POWER LIMITING OF ORGANIC DYES DOPED POLYMER FILMS.

Abstract of thesis

This thesis contains results of a extensive study for many important and fundamental properties of two organic dyes, these are Phenol red and Light green SF yellowish. To obtain the dye doped polymer films used for our study, the Polymethylmethacrylate (PMMA) polymer was doped by each one of these dyes , at different concentrations. Effect of adding small amount of Iodine (I_2) , as a dopant, to the constituents of the dye doped polymer films at concentration of 0.03 mM for each dye, on the optical and electrical properties of the polymer films, was also studied. Casting method was used for preparing the dye doped polymer films samples. The present work involves the study of the linear and the nonlinear optical properties, and the optical power limiting of the dye doped polymer films, as well as study of the electrical properties of these films. The results of the optical properties show that the dye-doped polymer films having high transmittance (T) , low reflectance (R) , and low absorption coefficient (α) , over the wavelengths of the visible spectrum, and these films have an optical energy band gap belongs to the indirect transitions. While the dye-doped polymer films with added different doping ratio of Iodine (I_2), have low transmittance (T) and an increase in the values of reflectance (R) and absorption coefficient (α). These films have an optical energy band gap belongs to the indirect transitions also. To study the nonlinear optical properties of the dye-doped polymer films, the laser beam z-scan technique was used with solid state laser (SSL) operating at the continuous wave (CW) at 532 nm. The obtained results showed that the samples of the dye-doped polymer films as well as the samples of the dye-doped polymer films with Iodine(I_2) have a nonlinear refractive index with negative value ($n_2 < 0$) (occurrence of the self-defocusing effect) and a negative nonlinear absorption coefficient with negative value also ($\beta < 0$) (occurrence of the saturable absorption).We have also studied the optical power limiting for the prepared films samples , using the laser beam z-scan technique. The results revealed that the smallest value for optical power limiting threshold is 15 mW for the Phenol red dye doped polymer film sample at concentration of 0.03 mM with Iodine doping ratio 36.2 % of the dye weight.The electrical properties of the prepared samples, the dye-doped polymer films and the dye-doped polymer films with Iodine (I_2), also, have been studied using the current-voltage (I-V) characteristic for three temperature degree values , which are given to these samples, these are : 298 K, 308 K and 318 K. The results obtained from the present our study indicate that the two organic dyes, Phenol red and Light green SF yellowish, are good candidates for optical applications and they could be used for the photonic devices, the photo-electronic devices , and also in the optical power limiting.