جامعة الموصل
كلية العلوم
قسم الفيزياء

تحضير ودراسة بعض الخواص الفيزياوية لبعض البوليمرات الموصلة ومتراكباتها مع بعض الاكاسيد المعدنية النانوية

ضمياء حسن محسن الطائي

أطروحة دكتوراه
بأختصاص فيزياء الحالة الصلبة

بإشراف

الأستاذ الدكتور
انور مصطفى عزت

الأستاذ الدكتور
اسعد فيصل خطاب

1437 هـ 2016م

الخلاصة

تضمنت هذه الدراسة الاهتمام بالمواد المتراكبة وتنفيذ بعض التطبيقات على هذه المواد، إذ تم تحضير عدد من مونيمرات التترازونيوم (IV, III, II, I)، وقد استخدم المونيمر (I) لتحضير نوعين من البوليمر، وهما البولي امايد واستخدمت طريقة البلمرة بين السطوح في تحضيره والنوع الثاني هو البولي ازوميثين وحضر بطريقة بلمرة المحلول. كما تم تحضير نوعين من الاكاسيد النانوية، وهما اوكسيد النحاس النانوي واوكسيد الكوبلت النانوي واللذان تم تشخيص التجانس لنماذجهما بواسطة (SEM).

النماذج حضرت بطريقتين وهما: طريقة الكبس وفيها تم مزج البوليمر المحضر(بولي امايد او بولي ازوميثين) مع كل اوكسيد نانوي على انفراد. كما تم مزج الاوكسيدين معا" مع البوليمرات. اما الطريقة الثانية في تحضير النماذج فهي الطلاء البرمي.ان قياسات التوصيلية الكهربائية وقياسات توهين اشعة كاما تم اجراؤها للنماذج المحضرة بطريقة الكبس، والقياسات الضوئية تم اجراؤها للنماذج المحضرة بطريقة الطلاء البرمي .

اظهرت نتائج خصائص (I-V) للمونمرات العضوية الاربعة وللبوليمرين النقيين(بولي امايد و بولي ازوميثين) ان التيار المتسرب يقل بزيادة عدد مجاميع الازو ضمن السلسلة الواحدة مما يؤدي الى نقصان المرونة في السلسلة،غير ان انسياب التيار الكهربائي في البولي ازوميثين اعلى مما في البولي امايد وهذا يعزى الى المجموعة الرابطة في كلا البوليمرين.

تم تشويب البوليمرين لغرض زيادة التوصيلية الكهربائية لهذين البوليمرين وبينت النتائج زيادة التوصيلية مع زيادة نسب التشويب. وهناك عامل اخر يؤثر على التوصيلية غير نسب التشويب ألا وهو درجة الحرارة ، إذ تم قياس التوصيلية الكهربائية لنماذج البوليمرين النقيين والمشوبين بالاكاسيد النانوية عند درجات حرارة مختلفة، فكانت العلاقة طردية بينهما. تم حساب طاقة التنشيط لهذه النماذج. ان طاقة التنشيط تزداد بزيادة نسب التشويب لنماذج البولي امايد المشوب باوكسيد النحاس، والمشوب باوكسيد الكوبلت. والشئ نفسه ينطبق على البولي ازوميثين ايضا".

اما ما يخص نماذج البوليمرين المشوبين بالاوكسيدين معا(شوب البولي امايد

بنسبة(1.5%)اوكسيد الكوبلت و(0.5%)اوكسيد النحاس مرة، وشوب البولي امايد بنسبة (0.5%) اوكسيد الكوبلت و(1.5%)اوكسيد النحاس مرة اخرى)، ومن نتائج طاقة التنشيط نجد زيادة في التوصيلية مع زيادة نسبة التشويب باوكسيد النحاس. اما بالنسبة لمتراكبات البولي ازوميثين المشوب بالاوكسيدين معا"(مشوب بنسبة (2%)اوكسيد الكوبلت مع (1%)اوكسيد النحاس،والنموذج الاخر مشوب بنسبة (1%)اوكسيد الكوبلت مع (2%)اوكسيد النحاس) فنجد أن قيم التوصيلية للنموذج الذي يحتوي (2%) اوكسيد الكوبلت هي اقل من التوصيلية للنموذج الذي يحتوي (2%)اوكسيد النحاس. كما ان التوصيلية بشكل عام للنماذج المتراكبة للبولي ازوميثين هي اعلى من التوصيلية للنماذج المتراكبة للبولي امايد بسبب مرونة السلسلة في البولي ازوميثين .

وأما ما يتعلق بقابلية النماذج المحضرة على توهين اشعة كاما، فان هذا يقتضي ايجاد مدى تجانس هذه النماذج اولا" ومن ثم تدوين قابليتها على توهين اشعة كاما. ولقد وجد ان النماذج متجانسة لحد كبير، وفيما يخص التوهين فان قيم معاملات التوهين الكتلي تزداد بزيادة نسب التشويب، واعتمادها على طاقة الفوتونات والتركيب الكيميائي تكون واضحة في الطاقات الواطئة اكثر من الطاقات العالية وبالنسبة الى البوليمرات المشوبة بالاوكسيدين معا" فهي تعطي توهينا" اعلى بسبب التركيب المعقد.

هناك عدد من المعاملات التي لها علاقة وثيقة بمعامل التوهين الكتلي(μ_m)وهي كل من العدد الذري الفعال(Z_{eff})وكثافة الالكترون الفعالة (N_{eff})والتي تم حسابها بطريقة شبه تجريبية بالاعتماد على برنامج (XCOM).كما تم حساب متوسط المسار الحر (λ)بالاعتماد على القيم العملية لمعامل التوهين الخطي(μ_l). ولابد من الاشارة هنا الى ان القياسات العملية كلها تمت باستخدام المصادر المشعة ($^{241}Am\ ^{137}Cs\ ,\ ^{22}Na$)وذات الطاقاتKeV(59 -511 - 662)على الترتيب.

القياسات الاخيرة في هذه الدراسة هي القياسات الضوئية، وفيها تم قياس قابلية النماذج المتراكبة على خزن الطاقة الضوئية ,فقد شععت النماذج قيد الدراسة بضوء الليزر لفترة من الزمن بضوء شدته(60 mw/cm^2) حتى الوصول الى درجة التشبع. وتم رسم العلاقة بين (β) وزمن التشعيع الذي كان على مرحلتين، كل مرحلة مدتها (5min) وتم تفسير نتائج قابلية الخزن الضوئي على ضوء التركيب الكيميائي لبوليمرات الازو

لاحتوائها على مجاميع الازو التي تعاني من التحول بين الايزوميرين الهندسيين(السز والترانس).

University of Mosul
College of Science
Physics Department

Preparation and Study of Some Physical Characteristics for Conducting Polymers and their Composite with Some Nano Metal Oxide

Dhamiaa Hasan M.Al-Taee

Ph.D.Thesis

Physics/Solid State

Supervised by

Prof.Dr.Anwar M.Ezzat **Prof.Dr.Asaad F.Khattab**

1437A.H. **2016A.D.**

Abstract

This study included interest composite materials and the implementation of some of the applications of these materials , where prepared a number of monomers (IV, III, II, I) which used monomer (I) to prepare two types of polymer, namely polyamide using the method of polymerization between the surfaces in the preparation, and the second type is a polyazomethyin attended by polymerization solution. As it has been prepare two types of oxides nanoparticles the Copper oxide and the Cobalt oxide nanoparticles, which have been diagnosed the homogeneity of samples by (SEM).

Samples attended by two ways, first: by pressing and which have been mixed polymer (polyamaide or polyazomethyin) with each nanooxide separately. As has been mixing two oxides together with polymers. The second way in the preparation of the samples are the spin coating .The electrical conductivity measurements and measurements of the attenuation of gamma rays have been made for the samples prepared in a manner pressing, and optical measurements have been made for the samples prepared in the spin coating method.

The Results for(I-V)characteristics have shown for the four organic monomers and the pure two polymers (polyamide and polyazomethyin)that the current decrease with the increase in the number of azo moieties within the same chain, leading to a decrease flexibility in the chain. While the flow of electric current in the polyazomethyin higher than in the polyamide and this depends on the type of linkage group in both polymers.

Polymers doped for the purpose of increasing the electrical conductivity of these polymers, and the results showed increased connectivity with the increasing doping ratios.

Another factor affecting the connectivity is namely the temperature, where electrical conductivity for pure and doping samples of polymers at different temperatures were measured, and it was a positive relationship. The activation energy of these samples were calculated. The activation energy increases with doping ratio for polyamide doped copper oxide, as well as doped with cobalt oxide. The same thing applies to the polyazomethyin as well.

As regards the two polymers samples that doped with the two nano oxid (dope polyamide by (1.5%)cobalt oxide, and 0.5% copper oxide once and dope polyamide by (0.5%) and cobalt oxide (1.5%) copper oxide once again) and the activation energy results found to be increased in the conductivity with doping ratios of copper oxide. But composites for polyazomethyin doped by both oxides(it dopes ratio 2% cobalt oxide with 1% copper oxide, and the other sample dopes ratio 1% cobalt oxide with 2% copper oxide), the values of conductivity model that contains (2%) cobalt oxide is less than the conductivity of the sample containing 2% copper oxide .Also, connectivity in general samples for composites polyazomethyin is higher than the connectivity samples for composites polyamide because the chain flexibility in the polyazomethyin.

Concerning the applicability of the samples prepared on the attenuation of gamma rays, this requires finding the extent of homogeneity of these samples first, and then recording their ability on

the attenuation of gamma rays .It was found that samples largely homogeneous, with regard to the attenuation, the values of mass attenuation coefficients increase with doping rates and interdependent on energy photons and chemical composition to be clear in the low-lying energies more than high energies. For the polymers doped by both oxides give higher attenuation due to the complexity of the structure.

There are a number of coefficients that have a close relationship with the mass attenuation coefficient (μ_m) which is both of the effective atomic number (Z_{eff}) and the effective electron density (N_{eff}), which was calculated semi-empirically based on a program (XCOM). Also mean free path calculation (λ) depending on the practical values of the linear attenuation coefficient (μ_l). It must be noted here that the whole process has measurements using radioactive sources(^{241}Am ^{137}Cs , ^{22}Na)and with energies (59 - 511- 662)KeV, respectively.

The last measurements in this study is the optical measurements, which were measured the ability of composed samples on the light energy storage, where samples irradiated under by laser light for a period of time light intensity (60 mw/cm^2) until reaching the saturation point .The relationship between the (β) and the time of irradiation, which was in two steps each step duration (5min). The interpretation of the results of optical storage capability in the light of the chemical composition of azo polymers is due to their containing of azo moieties that suffer from the transition between the geometrical of isomers (Cis and trans).