الفصل الاول

1-1 المقدمة

تعد دراسة المواد المرسبة بشكل أغشيه رقيقه احدي الوسائل المناسبة لمعرفة العديد من خصائصها الفيزيائية والكيميائية التي يصعب الحصول علي خواصها بشكلها الطبيعي ويستخدم مصطلح الأغشية الرقيقة لوصف طبقه واحده او طبقات عديدة من ذرات المادة لا يتعدى سمكها مايكرونا واحدا.ان فيزياء الاغشيه الرقيقه من الفروع المهمه لفيزياء الحاله الصلبه والذي تبلور عنها واصبح فرعا قائما بحد ذاته اذ يتعامل هذا الفرع مع نبائط دقيقه (Micro Devices)تتصف جميعها بانها ذات سمك صغير جدا قد لا يتعدى واحد نانو متر. ان تقنية الاغشيه الرقيقه واحده من اهم التقنيات التي ساهمت في تطوير دراسة اشباه الموصلات وقد شهد مجال الاغشيه الرقيقه تقدما كبيرا علي يد العديد من العلماء اللذين حضرو اغشيه معدنيه رقيقه بطريقه التفاعل الكيميائي . في حين تمكن العالم (Faraday)عام(1857)من الحصول علي غشاء رقيق باستخدام تقنية التبخر الحراري ،اما في عام (1876) قام العالم (Adams) بتحضير اغشية رقيقه من السيلينيوم المرسب علي البلاتين اما الصفات الفيزيائيه فقد بدأت دراساتها مع بدايه القرن العشرين وحققت البحوث قفزه سريعه في هذا المجال ان التطور الحاصل في مجال تحضير الاغشيه الرقيقه ادي الي تنوع البحوث الخاصه بدراسه الخواص الفيزيائيه لهذه الاغشيه الرقيقة ولتحضير الاغشيه ذات مواصفات علي درجه عاليه من النقاوه والدقه والسيطره علي سمك الغشاء ونظرا لخواص الاغشية الرقيقه المميزه واهميتها الكبيره فقد تعددت استخداماتها وتطبيقاتها العمليه والصناعيه في مجالات متعدده وهي تستخدم في الوقت الحاضر في بناء المكونات الإلكترونيه للنبائط المعقدة كما لها اهمية كبيرة في صناعة الخلايا الشمسية والمقاومات والترانزستورات .

2-1 أهمية البحث

تنبع أهمية هذه الدراسة من أهمية تكنولوجيا النانو في التطبيقات المختلفة من اتصالات ومعلومات وطب وهندسه وصناعية.

وكذلك معرفة الدور الكبير في معرفة الأغشية الرقيقة وأهميتها في تطور تكنولوجيا النانو ودراسات الخصائص البصرية التي جعلت هذه الأغشية مهمة في تطور تكنولوجيا النانو.

3-1 أهداف البحث

- ❖ تحليل الخصائص البصرية التي توجد في الأغشية الرقيقة ودراستها
- ❖ معرفة كيفية تحضير أغشية رقيقة من مادة البوليمر (بولي فينيلين) وبنسب حجميه مختلفة بطريقه التدويم والمرسبة علي قواعد من الزجاج
- ❖ دراسة الخواص البصرية لهذه الأغشية التي تشمل قياس الامتصاصية والنفاذية
- ❖ قياس كل من فجوة الطاقة ومعامل الامتصاص للأغشية المحضرة .
- ❖ دراسة تأثير سمك المواد علي الخصائص البصرية للأغشية المحضرة وذلك للحصول علي أغشية رقيقية بمواصفات جيدة وتحسين صفاته الفيزيائية لما تمتاز به من تطبيقات عمليه في مجال التصنيع .

4-1محتوي البحث

يتضمن هذا البحث علي أربعة فصول الفصل الأول المقدمة والفصل الثاني الأغشية الرقيقة وتكنولوجيا النانو ،الفصل الثالث البوليمرات والفصل الرابع الجانب العملي

الباب الثاني

الأغشية الرقيقة وتكنولوجيا النانو

1-2 المقدمة

تعد تقنية الأغشية الرقيقة واحدة من أهم التقنيات التي ساهمت في تطوير تكنولوجيا النانو ودراسة أشباه الموصلات وأعطت فكرة واضحة عن العديد من الخصائص الفيزيائية ويطلق عادة مصطلح الاغشية الرقيقة علي طبقه اوعدة طبقات من الذرات او الجزيئات والتي تمتلك خواص فريدة هامة تختلف عنها اذا كانت عبارة عن جسم سميك كالصفات الفيزيائية والهندسية وعلي توازن تركيبها المايكروي ولقلة سمك هذه الاغشية وسهولة تشققها لذلك ترسب علي مواد اخري تستخدم كقواعد ترسيب ويعتمد نوع القاعدة علي طبيعة الاستخدام والدراسة مثل الزجاج والكوارتز والسيلكون والالمنيوم . ان دراستة الاغشية الرقيقة جذب اهتمام الفيزيائيين منذ النصف الثاني من القرن التاسع عشر حيث اجري العديد من البحوث المهمة في هذا المجال والتي اقترنت باسماء مثال بويال Boyleوهوك Hookومن الجانب النظري العام درود Drude ويأخذ مصطلح الأغشية الرقيقة لوصف طبقة أو عدة طبقتا من ذرات المادة وهي ذا سمك صغيرجداً لايتعدي الواحد نانو متر وقد قام بعض الباحثون بدراسة خصائص عديدة لي اشباه الموصلات التي علي هيئة أغشية رقيقة المحضرة بطرائق مختلفة ومن هذه الخواص(فجوة الطاقة، معامل امتصاص معامل الخمود، الانعكاسية، معامل الانكسار وقد تبين ان دراسة الخواص البصرية لاشباه الموصلات تعطينا معلومات مهمة في العديد من التطبيقات العملية كالخلايا الشمسية والكواشف الضوئية والدوائر الالكترونية ذات الاهمية في استخدامات العلوم :والتكنولوجيا وفي المجالات المدنية والعسكرية واستخدامات الأغشية الرقيقة في أجهزة الذاكرة المغناطيسية وفي الدوائر المتكاملة وكذلك الدوائر المفتوحة والمغلقة وصناعة المقاومات وتحظى الأغشية الرقيقة اليوم :باهتمام اكبر لاستخدامها ضمن مجالات متعددة في الجانب المدني والعسكري وفي صناعة الخلايا الشمسية والكواشف لشدة حساسياتها للضوء الساقط عليها [2].

2-2 الأغشية الرقيقة (الأفلام الرقيقة) thin films

هي طبقه اوعدة طبقات من الذرات او الجزيئات والتي تمتلك خواص فريدة هامة تختلف عنها اذا كانت عبارة عن جسم سميك كالصفات الفيزيائية والهندسية وعلي توازن تركيبها المايكروي ولقلة سمك هذه الاغشية وسهولة تشققها لذلك ترسب علي مواد اخري تستخدم كقواعد ترسيب ويعتمد نوع القاعدة علي طبيعة الاستخدام والدراسة مثل الزجاج والكوارتز والسيلكون والالمنيوم.

3-2 استعمالات الاغشية الرقيقة

تستعمل الاغشية الرقيقة في صناعة متعددة اذا تدخل في تركيب الاجهزة الالكترونية بشكل مقاومات ومتسعات وترانزسترات وغيرها وتعد اساسا لتصنيع الخلايا الشمسية والضوئية كما تدخل في صناعة الكواشف الكهربائية ضمنت مديات طيفية محددة ولها كثير من التطبيقات عادة تستخدم الاغشية كمواصلات في الدوائر الكهربائية وفي بناء المحثثات والمتسعات [3].

4-2 طرائق تحضير الاغشية الرقيقة

يتم تحضير الاغشية الدقيقة من الطور الغازي وذلك بطريقة انها طبقة ذرية . من الطور السائل بطرقية تفاعل وتكاثف طبقة ايونية متعاقبه وكذلك بطريقة الترسيب الكهربائي .من اهم الطرق التي تحضر بها

طريقة التبخير الحراري في الفراغ

- ✓ طريقة الترذيز
- ✓ الطريقة الكيمائية
- ✓ طريقة الترسيب الكهربائي (اغشية الكاثود) طريقة الترسيب الكهربائي اغشية الانود

5-2 انواع الأغشية الرقيقة

1. اغشية المعادن والسبائك تستخدم هذه الاغشية كمقاومات كهربائية ومن المعادن المفضلة في المجال المعادن الانتقالية وسبائكها حيث تمتاز بمقاومتها العالية مقارنة بالسائل الاخري وذلك بسبب تداخل حزم الطاقة المملؤه جزئيا مع حزم الطاقة الفارغة جزئيا اضافة الي ذلك فان محدودية الغشاء الرقيق تساهم في تغير المقاومة النوعية بين الاستطاره السطحية وهي صفة في مميزة للاغشية المصنعه من هذه المواد .يمكن التحكم بمقاومة الاغشية عندما يكون سمك الغشاء اقل من معدل المسار الحر الالكتروني فتستقر الالكترونات

عند السطح في حالة تسليط مجال كهربائي وكذلك عند اسصطدام الالكترونات مع النويات والتي يكون حجمها مساويا او اقل من معدل المسار الحر للالكترونات مما يزيد من مقاومة الاغشية المعادن والسبائك [5].

2. اغشية مزيح المعادن والعوازل : درست هذه الاغشية منذ سنوات عده وان النظريةالتي تفسر سلوك المزج المصنع كغشاء رقيق تدعم المساميه حيث تعتمد علي مبداء التركيز الحرج للمادة الموصلة فعندما يكون تركيز المادة اعلي من القيمة الحرجة عندما يمكن اعتبار الغشاء شبكة متصلة من الشعيرات المعدنية اما اذا كان تركيز المادة الموصلة اقل من القيمة الحرجة فلا تكن الفوصل متصلة مع بعضها بصورة جيدة لتمثل مسارات معدنية ولذلك يحصل التوصيل الكهربائي بين جسيمات محدده حيث الانتقال الالكتروني يتطلب اثارة حراريه للتغلب علي القوة الكهربائية المستقرة .

3. الاغشية غير المتبلورة :يستخدم هذا النوع من الاغشية في صناعة الافلام الجافه والمفاتيح الكهربائية وكاشف الاشعة تحت الحمراء والتصوير الضوئي اما اكاسيد المواد الداخلية في تكوين تلك الاغشية فتستخدم في الدوائر الكهربائية المتكاملة وترجع اهمية الاغشية الرقيقة غير المتبلورة الي امكانية تحضيرها في مساحات كبيرة يمكن الاستفادة من في التطبيقات الصناعية.

4. الاغشية الموصله الكهربائية يستخدم هذا النوع من الاغشية في اجهزة قياس شدة الضوء وفي التصوير الفتوتوغرافي الضوئي وكواشف حزم الضوء للاغراض السينية وفي الاستنساخ الضوئي . ان التطبيقات تعتمد علي فكرة التوصل الكهربائي حيث ان تفاعل الامتناع من المواد الموصلة ضوئيا يؤدي الي تغير الايصاليه لتلك المواد وان اكثر المواصلات الضوئية تظهر امتصاصه عالية لجزء محدود من الطبق وخاصة عند الطبقات الرقيقة من سطوح المواد الاصلية للمواد لاتتاثر بالسمك لذلك تستخدم اغشية رقيقة لايتعدي سمكها احيانا ما يكروناً واحد

6-2 تكنولوجيا النانو

1-6-2 المقصود بالنانو

كلمة النانو هي بادئه منحوته من اللغة اليونانية القديمة وتعني قزم وفي مجال العلوم يعني النانو جزء من مليون (جزء من ألف مليون) فمثلا نانو ثانية (وحدة لقياس الزمن) تعني واحداً مليار من الثانية الواحدة وبالمثل يستخدم الناتو متر كوحدة لقياس اطوال الاشياء الصغيرة جداً التي لا تري الا تحت المجهر وتستخدم هذه الوحدة للتغير عن ابعاد اقطار ومقايس ذرات وجزئيات المواد المركبة والجسيمات المجهرية مثل البكتريا والفيروسات والناتو متر الواحد يساوي جزءا من الف مليون (مليار) جزء من المتر تنتسب البوليمرات من حيث النشأة الى المواد العضوية ،حيث يدخل عنصر الكربون مكونا رئيسيا في تركيب وعلى الرغم من وجود انواع متعددة من تك المواد التي تمكن الانسان من مصنعة، او المواد الطبيعية من النايلون والبلاستيك والمطاط تظل مواد البوليمرات الاكثر شهرة وذلك نظرا الى عموم تطبيقاتها في مجالات مختلفة وعديدة وقد احتمدت البوليمرات منذ منتصف القرن الماضي موقعا متميزا في قائمة المواد الهندسية حتى اصبحت في اواخر القرن نفسة اكثر المواد المنتجة على مستوى العالم ، متفوقة في ذلك على الصلب الذي يبلغ انتاج العالم منه اليوم ما يقرب من مليار ونصف المليار طن سنويا. وخلال السنوات الخمسين الماضية ظهرت انواع اخرى من تلك المواد حازت ثقة وشغف المستهلك مثل البوليثيمين والبولستر . وتشترك البوليمرات عامة في عدة صفات وخواص مثل قابليتها للتشكيل وعزلها للحرارة والتيار الكهربي [4].

2-6-2 المواد النانوية

يمكننا تعريف المواد بانها تلك الفئة المتميزة من المواد المتقدمة التي يمكن انتاجها بحيث تتراوح مقاييس ابعادها او ابعاد حبيباتها الداخلية بين نانو متر 100 نانو متر وقد ادي صغر احجام ومقاييس تلك المواد الي ان تسلك سلوكا مغايراً للمواد التقليدية كبيرة الحجم وتعد المواد النانويه هي مواد البناء في القرن الحادي والعشرون ولبناته الاساسية والركن والمهم من اركان تكنولوجيا القرن الحادي والعشرون والتي تعتبر معياراً لتقدم وحضارة الامم ومؤشرا لنهضتها .

3-6-2 اشكال المواد النانويه

تتخذ المواد النانوية اشكالا عدة لكل منها تركيب وخصائص ومقياس لقطرها وطولها ،ولكل منها استخدمات مميزه ايضا ، ويمكن تصنيف المواد النانوية حسب الشكل الي النقاط الكمية :هي عبارة عن تركيب نانوي شبة موصل ثلاثي الابعاد يتراوح بعدة بين 2و10 نانو متر .الفولورين وهو تركيب نانوي غريب للكربون وهو عبارة عن جزئ مكون من 60 ذرة كربون ،وان جزئ الفولورين كروي الشكل يشبه كرة القدم المنقطه وقد سمي بالفولورين نسبة للمخترع المعماري (بكمنستر فولر) [4].

1. الكرات النانوية **:**من اهمها كرات الكربون النانوية التي تنتمي الي فئة الفولورينات ، والتي تختلف عنها قليلا بالتركيب حيث انها متعدده القشره كما انها خاوية المركز.
2. الجسيمات النانوية : ان كلمة الجسيمات النانوية حديثة الاستخدام ،الا ان هذه الجسيمات كانت موجوده في الطبيعة ،او من المواد المصنعه منذ قديم الزمان ويمكن تعريف الجسيمات النانوية علي انها عبارة عن تجمع ذري أوجزيئي ميكروسكوبي يتراوح عددها من بضع ذرات الي مليون ذرة.
3. الانابيب النانوية :هي عبارة عن شرائح تطوي بشكل اسطواني وغالبا تكون نهاية الانابيب مفتوحه والاخري مغلقه بشكل نصف دائرة، تصنع هذه الانابيب من مواد عضوية أوغير عضوية تتمتع هذه الاتنابيب بالقوة والصلابة والناقلية الكهربائية .
4. الالياف النانوية :تتميز الالياف النانوية بان مساحة سطحها الي حجمها كبيرة حيث ان عدد ذرات السطح كبيرة بالنسبة للعدد الكلي ،وتتخذ عدة اشكال كالالياف السداسية والحلزونية والالياف الشبيهة بحبت القمح **المركبات النانوية** : هي عباره عن مواد يضاف اليها جسيمات نانوية خلال تصنيع تلك المواد .

7-2 علم النانو وتكنولوجيا النانو

علم النانو يقصد به ذلك العلم الذي يعتني بدراسة وتوصيف مواد الناتو وتعين خواصها وخصالها الكيمائية والفزيئاية ومكانكية مع دراسة الظواهر المرتبطة الناشئة عن تصغير احجامها وغني عن البيان تصغير احجام ومقايس المواد الي مستوي النانو متر ليس هدفا بحد ذاته بل هو فلسفة علمية راقية وانقلاب نوعي

وعلمي علي كلاسكيات وثوابت النظريات الفيزيائية والكيمائية يهدف الي انتاج فئة جديدة من المواد تعرف باسم المواد النانونيه لتتناسب خواصها المتميزة مع متطلبات التكنولوجيا المتقدمة للغرض التطبيقي للمواد .

فلذلك فان تطبيقات تكنولوجيا الناتو لاتفتقر علي فرع واحد بعين من افراع العلوم او الهندسية او الطب بل تمتد تطبيقاتها لتشمل جميع الفروع والتطبيقات [6].

ولقد جري التعرف علي تصنيف المواد النانويه الي عده فئات فرعية وذلك وفقا لهويتها وتشابه خواصها وتطبيقاتها في المجالات المتنوعة ويمكن ان تلخصها فيما يلي :

- ✓ الفلزات والسائل الفلزيه
- ✓ المواد السيراميكية
- ✓ البلمرات
- ✓ المواد المتراكبة

تم في هذا البحث دراسة واحدة فقط من المواد النانويه وهي البلمرات كما هذا في الفصل الثالث والتحدث بالتفصيل عن (البولي فينلين) هو المادة المستخدمة في تحضير العينات في هذا البحث .

الباب الثالث

البوليمرات

1-3 المقدمة

يتضمن هّذا الفصل شرحا مفصلا عن المواد المستخدمة في البحث وعن الأجهزة المستخدمة .

2-3 البوليمرات

هي المواد التي تتكون من ترابط عدد كبير من نفس النوع وتختلف خصائصها بناء علي وظايفها فقد تكون ثنائية اي لها اقدره علي الارتباط بجزيئين احاديين أو تكون ثلاثية أو متعددة الرتباط.

تتكون كلمة (polymers) من مقطعين الأول poly وتعني عدد، والثاني mers ويعني جزيئات أو وحدات ثانئية ،تتم صناعة المبلمرات عن طريق عملية تسمي البلمرة.ففكرة البوليمرات اتت من ان كثيرا ماتكون هذه المواد علي شكل سلاسل فقد عرف الانسان البوليمرات في الطبيعة كاالنشا،الكولأجين ،الألياف والمطاط والصمغ العربي .

البلمرة هي عملية اتحاد كيميائي لجزيئين او اكثر ذات تركيب جزيئي بسيط لتكوين مركب كتلته الجزيئية كبيرة في الخواص الفيزيائية والكيميائية عن المركبات المكونة له ،وتعتبر معظم البوليمرات عضوية (اي مبنية علي سلسلة كربونية) ولكن يوجد ايضا مبلمرات غير عضوية وتكون سلاسلها مبنية علي اصل السيلكون [1].

3-3 استخدامات البوليمرات

اصبح للبوليمرات مدي واسع من التطبيقات في حياتنا تفوق اي فئة اخري من المواد المتاحة للانسان ،منها المواد الاصقه والطلاء والمواد الرغوية ومواد التعبئة والتغليف وصناعة المنسجات والألياف الصناعية والمواد المركبة ، والاجهزة الالكترونية والاجهزة الطبية البيلوجية والاجهزة البصرية ، وايضا العديد من المنتجات التكنلوجية العالية .

في مجال الزراعة : تستخدم المواد المبلمرة في التربة وتحسين التهوية وتعزيز نمو النبات والصحه

في مجال الطب :الكثير من الادوات الحيوية وخاصة استبدال صمام القلب والاوعية الدموية ،مصنوعة من البوليمرات مثل الداكرون والتفلون .

في مجال علوم المستهلك : الاوعية البلاستكية بجميع الأشكال والأحجام فهي خفيفة الوزن واقل تكلفة من الناحية الاقتصادية ،الملابس واغطية الارضيات والاكياس هي استخدامات اخري للمبلمرات

في مجال الصناعة :قطع غيار السيارات والزجاج الامامي للطيارات والانابيب والدبابات ،ومواد التعبية والتغليف والمواد الخشبية كلها مبليمرات[2].

4-3 الاتجاهات المستقبلية للبوليمرات

المواد المبليمره لديها إمكانيات هائلة لتطبيقات جديدة مثيره في المستقبل بإذن الله فقد يجري تطوير استخدمات المبلمرات في مجالات جديدة متنوعة كتوصيل وتخزين المعلومات والحرارة والضوء وفي التصنيع الغذائي والتعبيه والتغليف والصحة والسكن والنقل .

الأعداد الكبيرة من التطبيقات الحالية والمستقبلية او جدت الحاجة الوطنية لأشخاص مدربين خصيصا لأجراء البحث والتطوير في مجال علوم وهندسة المبلمرات

5-3 الخصائص البصرية للبوليمرات

تعد دراسة الخصائص البصرية من الخصائص المهمة التي من خلالها يمكن الحصول علي العديد من المعلومات منها مايخص بالتركيب الداخلي وطبيعة الاواصر ومجالات استخدماتها بواسطة معرفة مقدار الامتصاصية والنفاذية والانعكاسية للنماذج البوليمرية ففي المدي (400-900) نانومتر ضمن مدي الاشعة فوق البنفسجية القريبة (UV) يمكن تحديد طاقة الفجوة ونوع الأواصر ، وفي منطقة الطيف المرئي (VIS) التي تمتد إلي (750) نانومتر تعطينا فكرة عن مجال إستخدام هذة الموارد في التطبيقات الشمسية وأكثر من (750) نانومتر أي طيف الأشعة تحت الحمراء (IR)تعطينا معلومات عن التركيب العام البوليمر والعناصر الداخلة في تركيبها .

6-3 محلول البوليمر (بولي فينيلين)

مجموعه الفينيل او حلقه الفينيل هي مجموعه فعاله لها الصيغة(C_6H_5) تترتب فيها ذرات الكربون في شكل حلقي وهي احد الهيدروكربونات الأروماتية ويمكن ان تتواجد في العديد من المركبات العضوية يمكن اعتبار الفينيل من مشتقات مركب البنزين احد ابسط المركبات التي تحتوي علي مجموعة الفينيل هي الفينول وغالبا ما يؤدي تواجد مجموعة الفينيل وإزاحة قدرها سبعه اجزاء من المليون في الرنين المغنطيسي ومجموعة الفينيلين هي جزر ثنائي للبنزين والبولي فينيلين هو احد البوليمرات ووحداته البنائية عبارة عن مجموعة الفينيلين [3].

7-3 العوامل المؤثرة علي تحضير الأغشية الرقيقة

هنالك العديد من العوامل يجب مراعاتها اثنا تحضير الأفلام وهي كالأتي

1-7-3 زمن الرش

لتحضير الأفلام المطلوبة حددنا زمن وقدره عشره ثواني لرش المحلول اثنا دوران جهاز التدويم بعدها نتوقف عن الرش لمدة دقيقة كاملة حتي يستطيع جهاز التدويم ان يوزع المادة (محلول البوليمر) علي القاعده الزجاجية

2-7-3 التيار والجهد:

حيث يكون جهاز التدويم موصل بمصد تيار وجهد محددين مسبقا لكل عينه علي حده كما مبين في الجدول الاتي:

الجدول (3-1) العينات وقراءة الجهد والتيار

العينة	التيار (A)	الجهد(v)
1	2.5	0.02
2	3	0.03
3	3.5	0.05
4	4.0	0.04

8-3 قياس سمك الافلام الرقيقيه

يعد السمك اهم معلومات الفلم الرقيق لهذا توجد طرق كثيره لقياس سمك الفلم وفي هذه الدراسه تم استخدام الطرق الوزنية اذ توزن القاعده الزجاجيه النظيفه اولا بميزان حساس ثم توزن القاعده بعد الرش والفرق بين هذه الاوزان عباره عن وزن ماده الفلم المترسبه علي القاعده.

العينة الاولي : سمكها 48.84 nm

العينة الثانية سمكها 44.42 nm

العينة الثالثة : سمكها 39.76 nm

العينة الرابعة : سمكها 39.0 nm

9-3 القياسات البصريه

تم قياس طيفي الامتصاص (Absorbance)والنفاذية (Transmittances) استخدام جهاز المطياف Spectra photometer)الموصل بمصدر للضوء حيث هذا الجهاز مجهز للقياسات البصرية للافلام البوليمريه بنسب مختلفه بمدي الاطوال الموجية (400-900) nm تمت دراسة الخصائص البصرية لافلام البولي فينيلين من خلال طيفي الامتصاصية (Absorbance) والنفاذيه(Transmittances) المسجلين للعينات ضمن مدي الاطوال الموجيه (400-900) nm متر وقد تم حساب الامتصاصية ومعامل الامتصاص والنفاذية بمعادلة بيرلامبيرت (Beer Lambert) وكذلك استخدمت دالة الامتصاصية لحساب فجوة الطا لقد اجريت قياسات الامتصاصيه ضمن مدي الاطوال الموجيه (400-900) نانو متر لجميع الافلام البوليمريه (بولي فينلين) اذ ان الامتصاصيه للافلام كافه قد وجدت اعظم مايمكنعندالاطوال الموجيه القصيره ثم تقل مع زياده الطول الموجي لتصل اقل قبم لها في المنطقة المرئية من الطيف وبذلك يمكن استخدام هذه الافلام كنوافذ في تطبيقات الخلايا الشمسية [9].

الباب الرابع

العملي

1-4 المقدمة

يتضمن هذا الفصل شرح تفصيلي عن طريقة تحضير الاغشية الرقيقة وعرض النتائج والخصائص البصرية للافلام الرقيقة افلام البولي فينيلين والمحضره بطريقه التدويم وتحليلها ومناقشتها وكذالك الاشكال البيانيه التي تم التوصل اليها من خلال العلاقات الرياضية .

تمت دراسة الخصائص البصرية لافلام البولي فينيلين من خلال طيفي الامتصاصية (**Absorbance**) والنفاذيه(Transmittances) المسجلين للعينات ضمن مدي الاطوال الموجيه (400-900) nm متر وقد تم حساب الامتصاصية ومعامل الامتصاص والنفاذية بمعادلة بيرلامبيرت (Beer Lambert) وكذلك استخدمت دالة الامتصاصية لحساب فجوة الطاقة .

2-4 الأجهزة المستخدمة

جهاز التدويم موصل بي فولتميتر.

جهاز اسبكتوروميتر ومصدر للضوء ومصدر الجهد و وصلة مع الكمبيوتر

وحوامل لوضع العينات.

3-4 تحضير النماذج (ترسيب الأفلام او الأغشية الرقيقة)

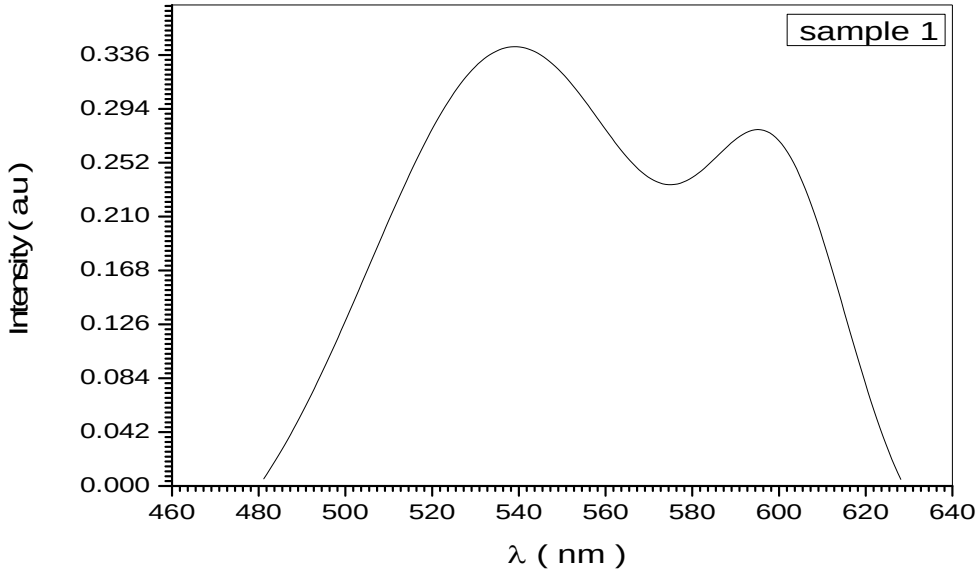
تم تحضير النماذج بوضع نقاط معينه من محلول البوليمر (بولي فينيلين) في جهاز يسمي جهاز الطلاء عن طريق التدويم بختلاف في الجهد والتيار لكل عينه من الاخري في زمن دوران محدد(دقيقه واحده) .

حيث توضع القواعد الزجاجية في مركز جهاز التدويم الموصل بمصدر التيار والجهد المحددين مسبقا ثم يدور هذا الجهاز بسرعة محددة ثم يرش المحلول علي القواعد وهي دائرة حيث ترش لمدة عشرة ثواني تعقبها فترة توقف عن الرش بمقدار دقيقة ثم نعود بالرش مره اخري حتي نصل للسمك المطلوب تحضيره ويتم دوران هذه القواعد الزجاجية اثنا عملية الرش للحصول علي افضل تجانس للغشاء.

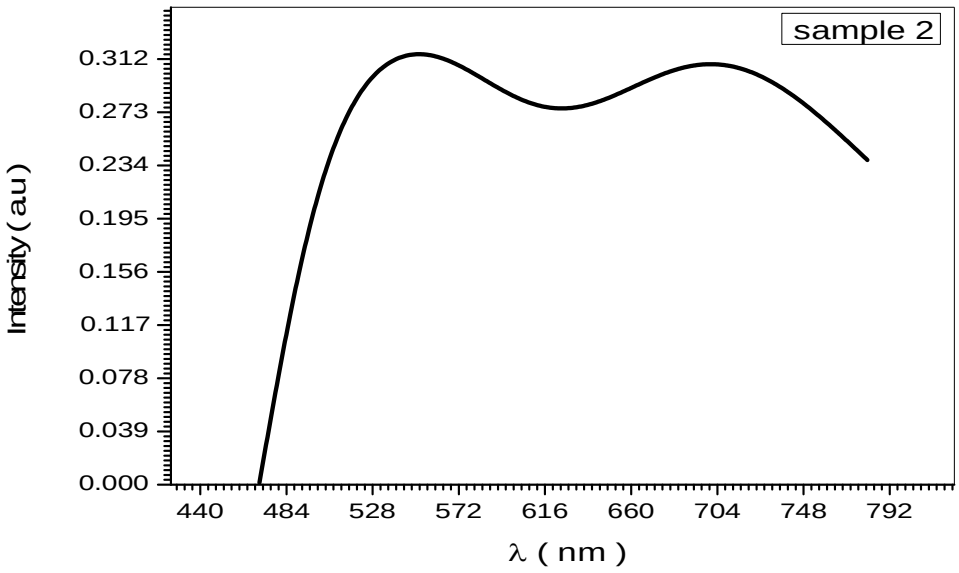
4-4 الامتصاص (Absorbance)

لقد اجريت قياسات الامتصاصيه ضمن مدي الاطوال الموجيه (400-900) نانو متر لجميع ألاغشية الرقيقة البوليمريه (بولي فينلين) اذ ان الامتصاصيه للافلام كافه قد وجدت اعظم مايمكن عند الاطوال الموجيه القصيره ثم تقل مع زياده الطول الموجي لتصل اقل قيم لها في المنطقة المرئية من الطيف وبذلك يمكن استخدام هذه الافلام كنوافذ في تطبيقات الخلايا الشمسية

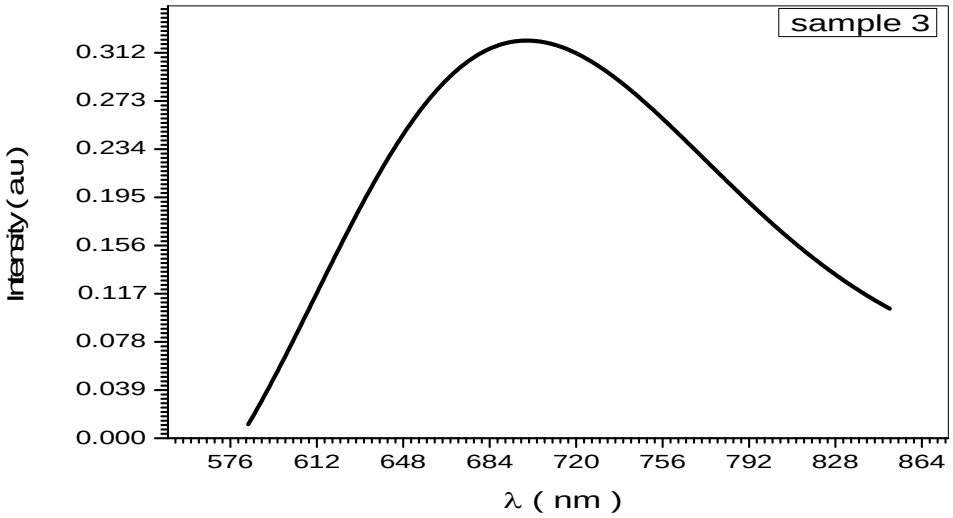
الاشكال البيانيه الاتيه توضح علاقه الامتصاصيه بالطول الموجي في اربع عينات من البوليمر بولي فينيلين



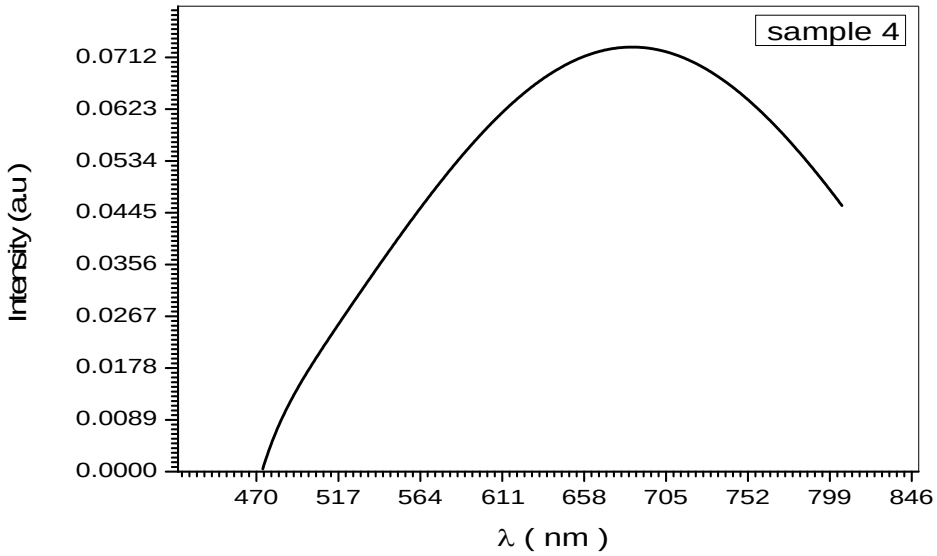
الشكل (4-1) يوضح العلاقة بين الامتصاص والطول الموجي للعينة ألأولي



الشكل (4-2) يوضح العلاقة ببين الامتصاص والطول الموجي للعينة الثانية



الشكل (4-3) يوضح العلاقة بين الامتصاص والطول الموجي للعينة الثالثة

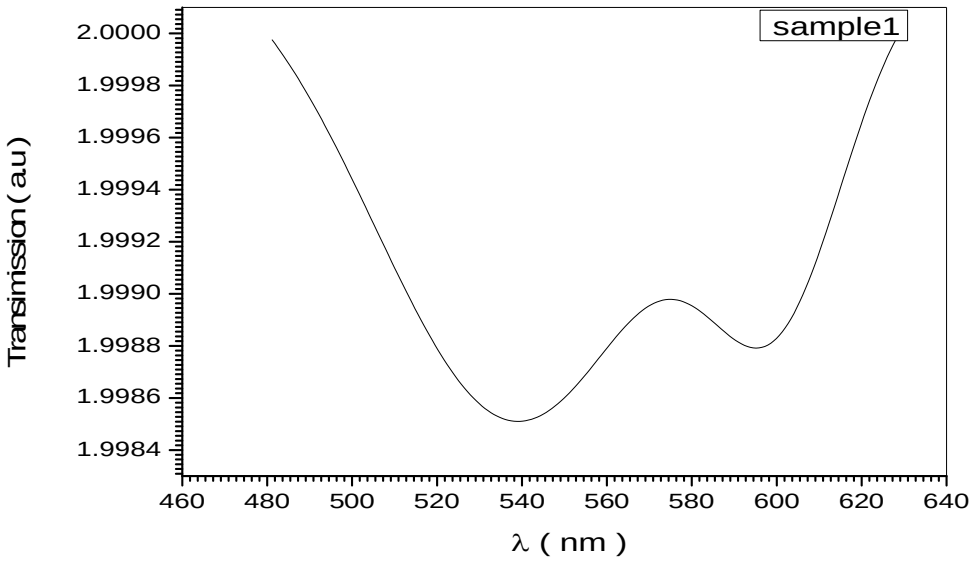


الشكل (4-4) يوضح العلاقة بين الامتصاص والطول الموجي للعينة الرابعة

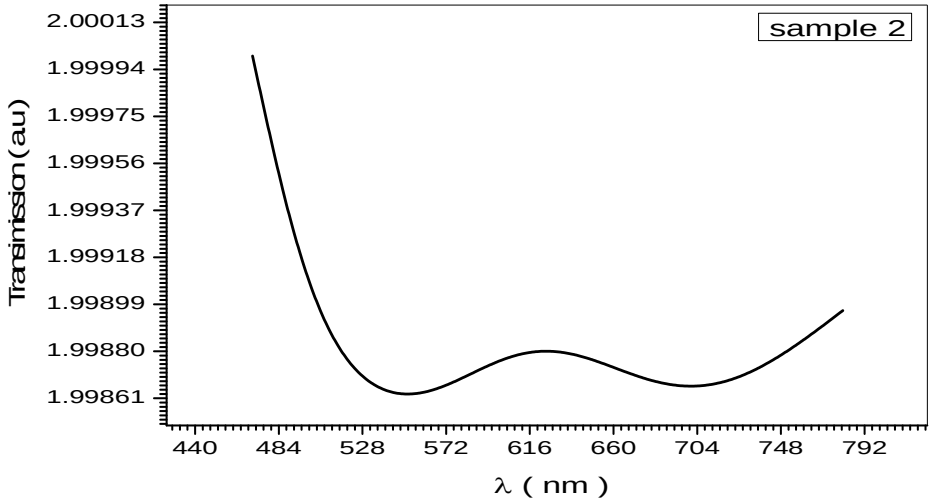
5-4 النفاذية (Transmittance)

ان طيف النفاذية يسلكسلوكاً معاكساً للامتصاصية إذ أن نفاذية أغشية البولي فينيلين تكون اقل ما يمكن عند الأطوال الموجية القصيرة وتزداد مع زيادة الطول الموجي .

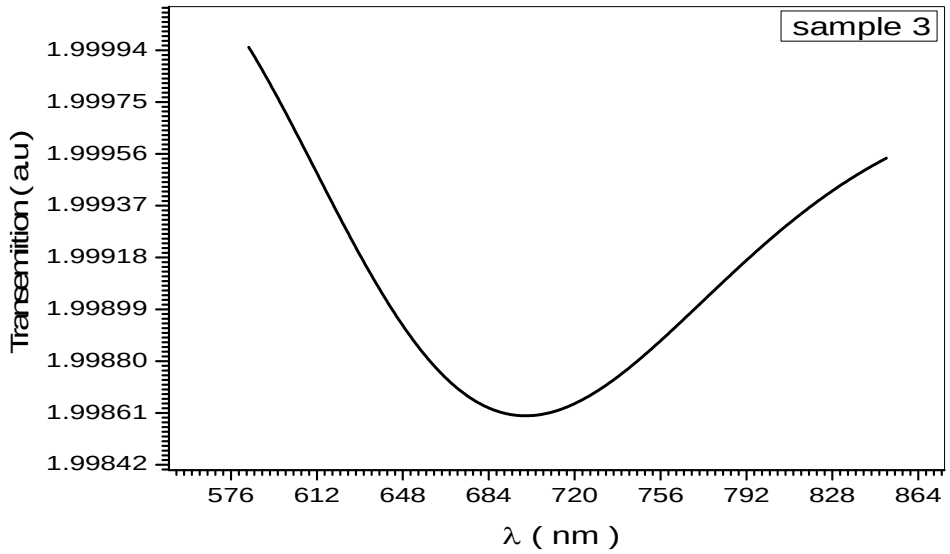
الاشكال البيانية التاليه توضح النفازية الي اربع عينات من الاغشية الرقيقة من البولي فينيلين



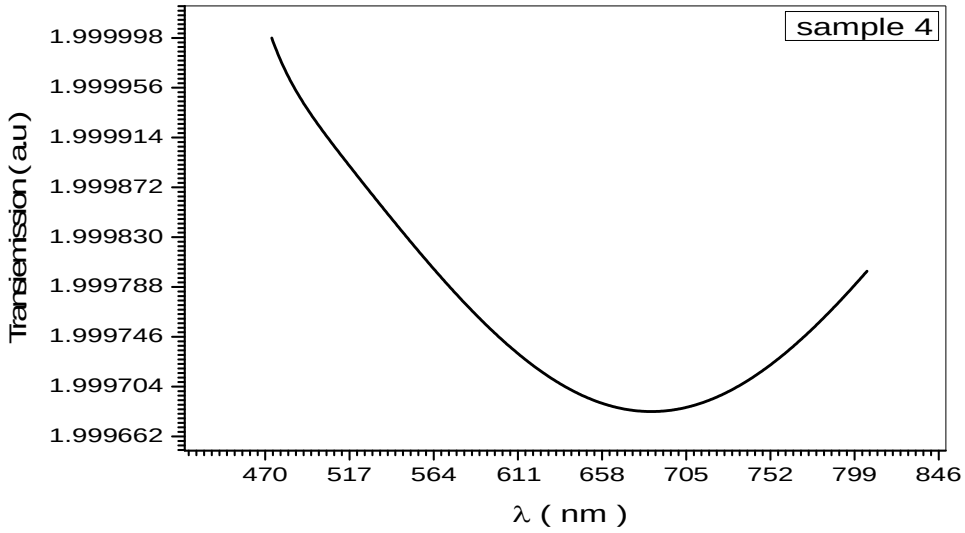
الشكل (4-5)يوضح العلاقة بين النفاذية والطول الموجي للعينة الاولي



الشكل (4-6)يوضح العلاقة بين النفاذية والطول الموجي للعينة الثانية



الشكل (4-7)يوضح العلاقة بين النفاذية والطول الموجي للعينة الثالثة

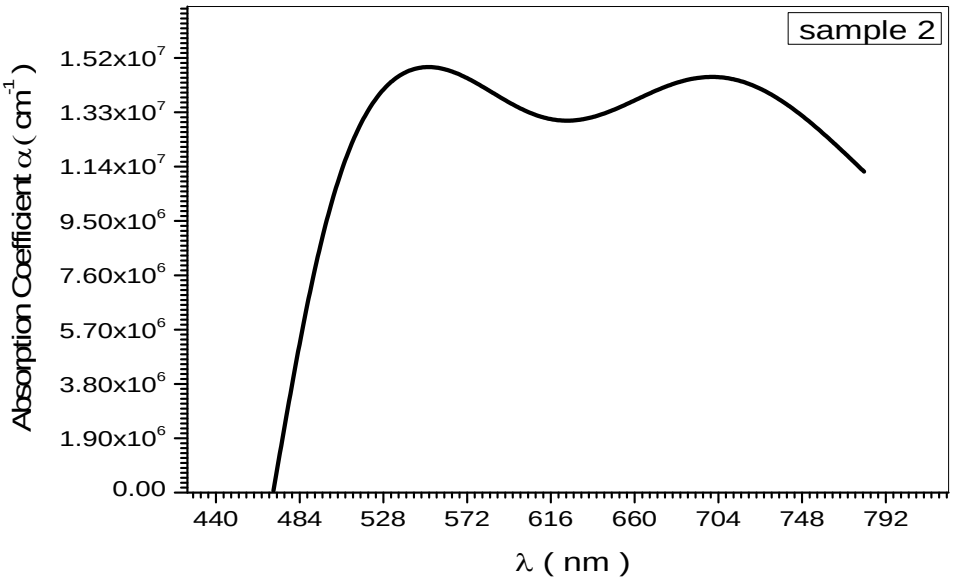


الشكل (4-8)يوضح العلاقة بين النفاذية والطول الموجي للعينة الرابعة

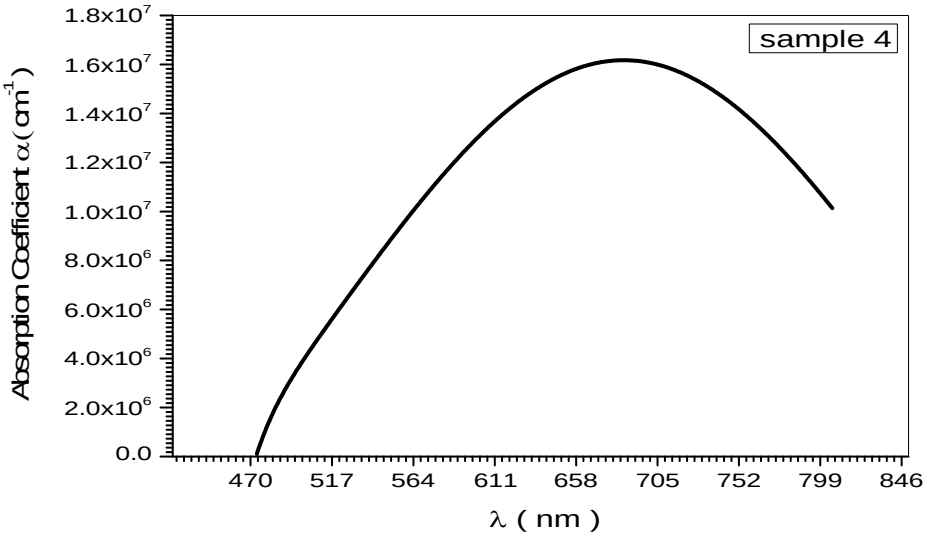
6-4 معامل الامتصاص (Absorption coefficient)

يمكن ملاحظة سلوك منحني معامل الامتصاص ولجميع العينات المحضرة أذ يكون عند الطاقات الفوتونية القليله وفيها تكون احتمالية الانتقالات الالكترونية قليلة وتزداد قيم معامل الامتصاص عند حافة الامتصاص الاساسية باتجاه الطاقات الفوتونية

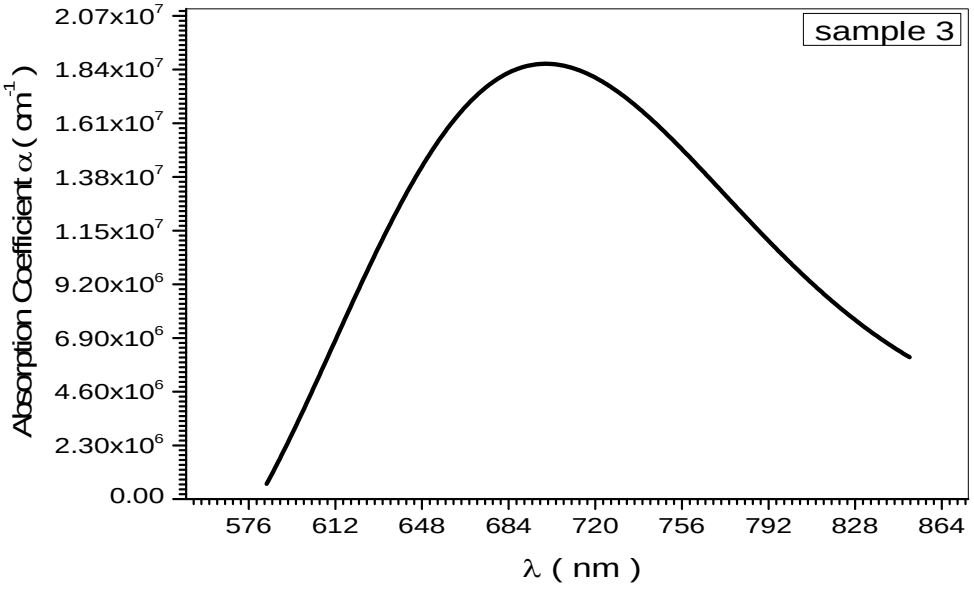
الاشكال البيانية الاتيه توضح معامل الامتصاص باطوال موجية من (400-900)nm الي اربع عينات من الاغشية الرقيقة للبولي فينلين.



الشكل (4-11)يوضح العلاقه بين معامل الامتصاص والطول الموجي للعينه الثانية



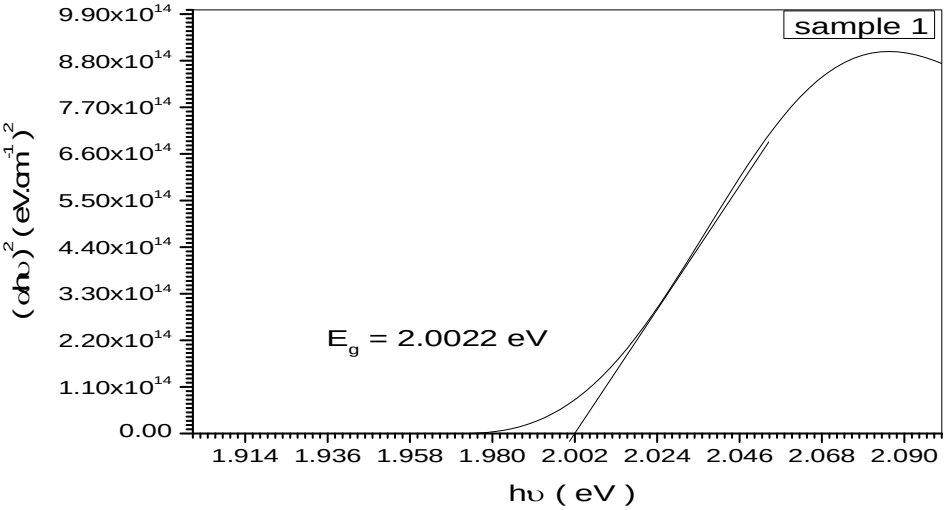
الشكل (4-12)يوضح العلاقة بين معامل الامتصاص والطول الموجي للعينه الرابعة



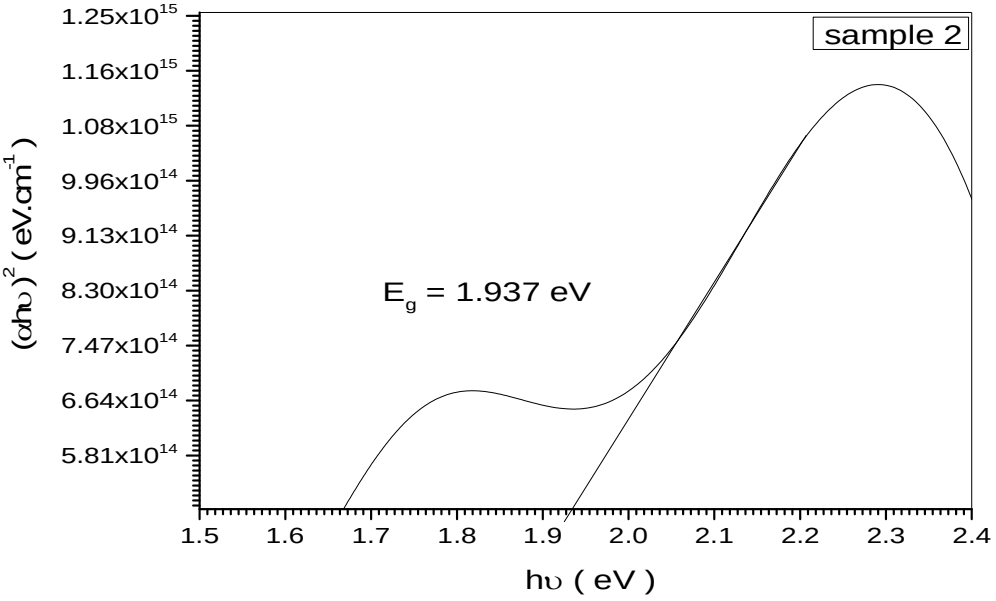
الشكل (4-13)يوضح العلاقة بين معامل الامتصاص والطول الموجي للعينه الثالثة

7-4 فجوة الطاقة Energy Gap (Eg)

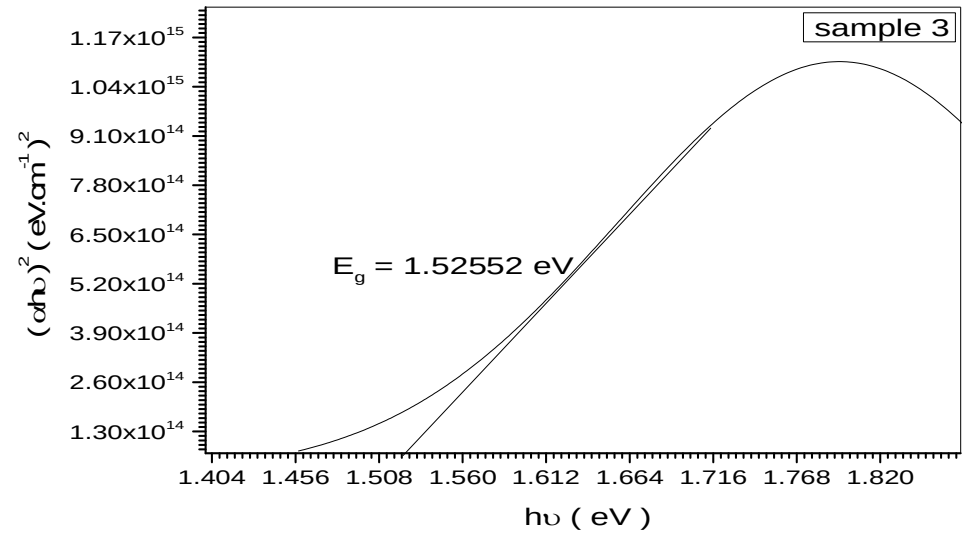
هي اقصر مسافة عمودية بين قعر حزمة التوصيل وقمة التكافؤ. وقد تم حساب قيمة فجوة الطاقه للانتقال المباشر باستخدام رسم العلاقة بين $(h\upsilon\alpha)^2$ وطاقة الفوتون (hv) ونمد الجزء الخطي من المنحني ليقطع محور طاقة الفوتون عند نقطة ($0=h\upsilon\alpha$) لنحصل علي قيمة فجوة الطاقة حيث وجدت في العينة الاولي (sample1=2.0022eV) ،وفي العينة الثانية (sample2=1.937eV) وفي العينة الثالثة (sample3=1.52552 eV)وفي العينة الرابعة (sample4 =1.549eV).



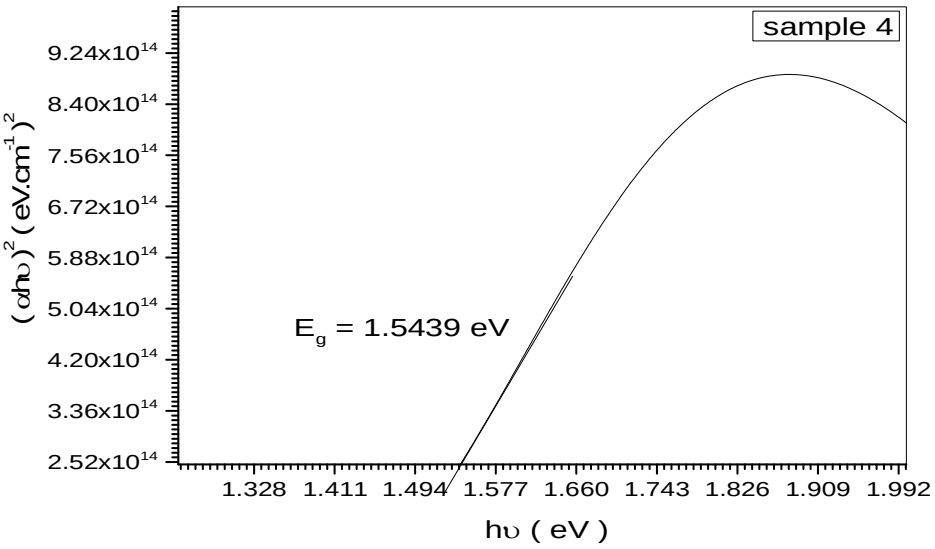
الشكل 4-13 يوضح فجوة الطاقة للعينة الاولي



الشكل (4-14 يوضح فجوة الطاقة للعينة الثانية



الشكل (4-15) يوضح فجوة الطاقة للعينة الثالثة



الشكل 4-16 يوضح فجوة الطاقة للعينة الرابعة

8-4 المناقشة

في هذا البحث قمنا بتحضير أربعة نماذج بوضع نقاط معينه من محلول البوليمر (بولي فينيلين) في جهاز يسمي جهاز الطلاء عن طريق التدويم بختلاف في الجهد والتيار لكل عينه من الاخري في زمن دوران محدد(واحد دقيقة) حيث توضع القواعد الزجاجية في مركز جهاز التدويم الموصل بمصدر التيار والجهد المحددين مسبقا ثم يدور هذا الجهاز بسرعة محددة ثم يرش المحلول علي القواعد وهي دائرة حيث ترش لمدة عشرة ثواني تعقبها فترة توقف عن الرش بمقدار دقيقة ثم نعود بالرش مره اخري حتي نصل للسمك المطلوب تحضيره ويتم دوران هذه القواعد الزجاجية اثنا عملية الرش للحصول علي افضل تجانس للغشاء.

لقد اجريت قياسات الامتصاصيه ضمن مدي الاطوال الموجيه (400-900) نانو متر لجميع ألاغشية الرقيقة البوليمريه (بولي فينلين) كذلك تم حساب النفاذية ومعامل الامتصاص والفجوة الطاقة لكل عينة علي حدة.

9-4 الخاتمة

من خلال العملي في هذا البحث لقد تم التوصل للنتائج ألآتية ان الامتصاصيه الاغشيه الرقيقة كافه قد وجدت اعظم مايمكن عند الاطوال الموجيه القصيره ثم تقل مع زياده الطول الموجي لتصل اقل قيم لها في المنطقة المرئية من الطيف وبذلك يمكن استخدام هذه الافلام كنوافذ في تطبيقات الخلايا الشمسية وأن نفاذية أغشية البولي فينيلين تكون اقل ما يمكن عند الأطوال الموجية القصيرة وتزداد مع زيادة الطول الموجي.وان معامل الامتصاص ولجميع العينات المحضرة أذ يكون عند الطاقات الفوتونية القليله وفيها تكون احتمالية الانتقالات الالكترونية قليلة وتزداد قيم معامل الامتصاص عند حافة الامتصاص الاساسية باتجاه الطاقات الفوتونية.كما وجد ايضا أن نفاذية أغشية البولي فينيلين تكون اقل ما يمكن عند الأطوال الموجية القصيرة وتزداد مع زيادة الطول الموجي .مع حدوث فجوات في الطاقة تقل كلما قل سمك الغشاء لذلك تلعب الاغشية الرقيقة دورا مهم في تطور تكنولوجيا النانو

10-4 التوصيات

الاغشية الرقيقة لها اهمية كبيرة في مجالات عديدة من اهمها اشباه الموصلات وكذلك تكنولوجيا النانو الي حسب خواصها البصرية لذلك نوصي بدراسة بقية الخواص كالانعكاس والانكسار والتشتت والتداخل والحيود.

المراجع

[1]عبد الكريم شرباو مصطفى 2010 كيمياء البلمرة المعهد العالي للعلوم التطبيقية والتكنولوجيا دمشق سوريا تاريخ الايداع -7-15

[2]جاكلين هارباغوان1998--تأثيرالتشعيع على الخواص البصرية لأغشية

] 3[حسنين خضر محمد-2008 – دراسة الخصائص الكهربائية والبصرية لاغشية SNO2 الرقيقة النقية والمشوبة بالفضة-رسالة ماجستير-جامعة تكري.

]4 [محمد شريف الاسكندراني-ابريل2013.مجلة عالم المعرفة "تكنولوجيا النانو من اجل غدا فضل العدد 104.

[5] Blount G. H., Schreiber P. J., Smith D. K., and Yamada R. T- (1973)- Variation of the properties of chemically deposited lead sulfide film with the use of an oxidant. *J. Appl. Phys.*

[6] Wang Y., Harron N., Mahler W., and Suna A- (1989)- Linear- and Nonlinear-optical properties of semiconductor clusters. *J. Opt. Soc. Am.* B

[7] Johnson T. H. (1984). Lead Salt Detectors and Arrays: PbS and PbSe. *Proc* . *SPIE* 443, pp. 60-94. Wang Y., Harron N., Mahler W., and Suna A. (1989). Linear-andnonlinear-optical properties of semiconductor clusters. *J. Opt. Soc.*,

. Chopra K. L., “Thin Films Phenomena”, Mc Graw Hill, London,(1969).

[8] Kasap S.O.,"-(2002)-Principles of Electronic Materials and Devices", Snd Ed,Mc Graw-Hill,New York.

[9] Nadeem M.Y.,A.Waqas," "(2000). “Physical Chemistry of Polymers