Journal of Natural Sciences,
Life and Applied Sciences
Issue (2) 1 - June 2017
ISSN: 2518-5780

المجلة العربية للعلوم و نشر الأبحاث
Arab Journal of Sciences & Research Publishing
AJSRP

دراسة بعض الخصائص الضوئية للأغشية الرقيقة لأكسيد الخارصين المشوب بنسب مختلفة من الألومنيوم

حازم أحمد عبدالله عثمان
ماجستير الفيزياء – جامعة أمدرمان الإسلامية – السودان

الملخص: يهدف هذا البحث إلى تحضير أغشية رقيقة من أكسيد الزنك (**Zn O**) المشوب بنسب % 10 - % 20 - % 30 - % 40 من الألومنيوم بتقنية المحلول الجيلاتيني (**sol – gel**)، ودراسة بعض الخصائص الضوئية لها مثل الإمتصاصية ومعامل الإمتصاص ومعامل الخمود والنفاذية من خلال تسجيل طيف الإمتصاص من جهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية ومعالجته ببرنامج **Orginal 8.6** . وقد أجريت الدراسة ضمن مدى الأطوال الموجية (**300 – 900**)**nm** وقد تم دراسة كلا من الإمتصاصية ومعامل الإمتصاص ومعامل الخمود وطيف النفاذية كدالة للطول الموجي و وجد أن الإمتصاصية تقل بزيادة نسب التشويب ضمن مدى الطول الموجي (**400 -550**)**nm** حيث بلغت قيم الإمتصاصية **0.338 a u** للعينة المشوبة بنسبة % 10 من الألومنيوم ثم تناقصت قيم الإمتصاصية و أخذت أقل قيمة لها عند نسبة تشويب بالألومنيوم % 40 وبلغت **0.019 au** ، ووجد أن معامل الإمتصاص يقل أيضا بزيادة نسب التشويب ضمن نفس مدى الطول الموجي حيث أخذت أعلى قيمة لها عند نسبة تشويب بالألومنيوم % 10 وكانت **105 cm-1** **7.7** × ثم تناقصت مع زيادة نسب التشويب و أخذت أقل قيمة لها عند نسبة تشويب بالألومنيوم % 40 وكانت **3** × **104 cm-1** و أن معامل الخمود يقل بزيادة نسب التشويب فأخذت أعلى قيمة وتعادل 0,285 للعينة ذات نسبة تشويب بالألومنيوم % 10 ثم تناقصت مع زيادة نسب الألومنيوم ووصلت إلى 0.017 لنسب التشويب بالألومنيوم % 40 ، وتبين أن النفاذية للأغشية الرقيقة لأكسيد الخارصين تزيد بزيادة نسب تشويبها بالألومنيوم أخذت أقل قيم لها عند نسبة تشويب % 10 وبلغت 1,9987 ثم ازدادت قيمتها إلى أن وصلت إلى 2,0023 عند العينة ذات نسبة تشويب % 40 .

الكلمات المفتاحية: الأغشية الرقيقة – أكسيد الخارصين – تقنية المحلول الجيلاتيني (sol – gel)

1. مقدمة:

احدى أهم أشباه الموصلات تلك هي ما تسمى بأكاسيد التوصيل الشفافة ويطلق عليها اختصارا (T C O) وهي عبارة عن أشباه موصلات مركبة مكونة من فلز متحد مع أكسجين ويطلق عليها أيضا اكاسيد الفلزات شبه الموصلة مثل أكسيد الخارصين ZnO و أكسيد القصدير SnO_2 و أكسيد الأريديوم IrO_2 ، وتزايد الإهتمام بدراسة أكاسيد الفزات شبه الموصلة في الآونه الأخيرة يرجع إلى ماتمتلكه هذه الأكاسيد من مميزات أهمها:

1. أنصاف نواقل متعددة الاستعمال فهي تدخل في صناعة الشاشات السائلة ومتحسسات الغازات والصمامات الباعثة للضوء والمقومات المتغيرة .
2. ورخيصة الثمن .
3. تمتلك خواص كهربائية مميزة نسبة لإرتفاع الموصلية الكهربية لها . [1-2]

إن دراسة المواد المرسبة بشكل أغشية رقيقة إحدى الوسائل والتقنيات المناسبة لمعرفة العديد من الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمواد التي يصعب الحصول عليها في صورتها الطبيعية كما أن التطور الذي تم في مجال تحضير الأغشية الرقيقة أدى إلى تنوع البحوث الخاصة بدراسة الخواص الفيزيائية للمواد شبه الموصلة بصفة خاصة وساهمت في تطوير دراسة أشباه الموصلات بصورة كبيرة . [3-4]

و قد نالت أكاسيد الفلزات شبه الموصلة مثل أكسيد الخارصين وأكسيد الإيريديوم وأكسيد القصديروأكسيد النيكل وأكسيد الرصاص قدرا كبيرا من الدراسة في السنوات الأخيرة نورد منها على سبيل المثال لا الحصر الدراسات التالية :

1 - دراسة تأثير درجة حرارة الركيزة على الخصائص البنيوية والكهربائية والضوئية لأفلام أكسيد الإيريديوم المحضرة بطريقة الترذيذ . (Kawar et al., 2002).

2 - دراسة الموصلية المتوقعة لبعض الأكاسيد المعدنية المحضرة بطرق كيميائية ومنها أكسيد الإيريديوم (Samir and Guy , 2006) .

3 - دراسة تأثير كثافة الترسيب على الخصائص الكهربائية لمزيج أكسيدي ($RuO_2 + IrO_2$) (Lourdes et al., 2008). [4]

4 - دراسة الخصائص البنيوية والكهربية والضوئية لأفلام أكسيد الإيريديوم المستعملة في النوافذ الذكية . (2013 ، منير الحامض، مالك علي، غياث معراتي) [4]

5 - دراسة الخصائص البصرية لأغشية أكسيد النيكل . وقد قام بتحضيرها بطريقة التحلل الكيميائي الحراري الباحث (Ezema et al , 2007) . [4]

و بصورة عامة فإن للأغشية الرقيقة أهمية كبيرة و تدخل في العديد من الإستخدامات العملية والتطبيقات الصناعية حيث إنها تستخدم في بناء المكونات الإلكترونية للدوائر المعقدة وصناعة الزجاج والسيراميك وفي تصنيع الخلايا الشمسية وكذلك في المرشحات والمقومات والمتسعات والكواشف والمفاتيح الكهربائية والترانزستورات .[5]

مشكلة البحث :

ما هو مدى تأثير التشويب بعنصر الألومنيوم بنسب 10% - 20% - 30% - 40% على بعض الخواص الضوئية مثل الإمتصاصية ومعامل الإمتصاص ومعامل الخمود للأغشية الرقيقة لأكسيد الزنك وذلك ضمن الطول الموجي nm (300 – 900) .

أهداف البحث :

يهدف هذا العمل إلى تحضير أغشية رقيقة من أكسيد الخارصين (ZnO) وتأثير التشويب بالألومنيوم بنسب % 10 و 20 % و 30% و40% على بعض الخواص الضوئية لها مثل الإمتصاصية ومعامل الإمتصاص ومعامل الخمود والنفاذية ضمن حدود الطيف المرئي سعيا للحصول على غشاء بمواصفات جيدة في منطقة الطيف المرئي لما تمتاز به من تطبيقات عملية في مجال تصنيع الخلايا الشمسية .

2. الجانب النظري :

الإمتصاص (Absorption) :

إن نسبة إمتصاص الضوء الداخل للمادة تتناسب طرديا مع شدة الضوء الساقط (تدفق الفوتونات) عند طول موجي معين .[6]

هذه الظاهرة الفيزيائية تؤدي إلى إضمحلال شدة الضوء أحادي اللون أسيا عند مروره خلال المادة (أي أن معدل إضمحلال شدة الضوء متناسبا مع كميته عند مرور الضوء خلال المادة) ويعبر عنها رياضيا وفقا لقانون لامبارد على النحو الآتي :

الصيغة الرياضية لقانون لامبرد :

$$I_t = I_0 \, e^{-\alpha t} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

$I_t \equiv$ شدة الضوء النافذ

$I_0 \equiv$ شدة الضوء الساقط

$\alpha \equiv$ هي دالة للطول الموجي الساقط وتعرف بمعامل الامتصاص

$t \equiv$ (السمك) المسافة التي يقطعها الضوء في المادة . [7-8]

الإمتصاصية Absorbance

يرمز لها بالرمز (A) وتحسب من العلاقة الاتية :

$$A = - \ LOg \ \frac{I}{I_0} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ (2)$$

$I \equiv$ شدة الضوء عند الذي يمر خلال المادة (العينة) .

$I_o \equiv$ شدة الضوء الساقط .

وإن شدة الأشعة تتناقص بشكل أسي ($e^{-\alpha t}$) خلال المادة (العينة) . [9]

معامل الإمتصاص Coefficient Absorption

هو نسبة التناقص في طاقة الإشعاع خلال المادة ويعتمد على طاقة الفوتون الساقط وعلى خواص المادة .

$\alpha = 2.303 \ A/ t \ \ldots\ldots\ldots\ldots\ (3)$ [10]

فعند سقوط حزمة ضوئية على غشاء رقيق فإن جزءاً منها سينعكس وجزءاً ينفذ، وجزءاً تمتصه مادة الغشاء ، وكمية كل من الطاقة المنعكسة والنافذة والممتصة تعتمد على طبيعة مادة الغشاء الرقيق وسطحه والطول الموجي للحزمة الضوئية الساقطة .[11]

معامل الخمود Extinction Coefficient

يرمز له بالرمز (K) هو مقدار التوهين الحاصل في شدة الأشعة الكهرومغاطيسية فهو كمية ما تمتصه الكترونات المادة من طاقة فوتونات الإشعاع الساقط عليها . [12] ، ويرتبط بمعامل الإمتصاص بالعلاقة الآتية :

$$K = \ \frac{\alpha \ \lambda}{4 \ \pi} \ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

$\lambda \equiv$ الطول الموجي للأشعة الساقطة .

$\alpha \equiv$ معامل الإمتصاص .

ومعامل الخمود يمثل أيضا الجزء التخيلي من معامل الإنكسار المعقد .

$N = n - i \ K \ \ldots\ldots\ldots\ldots\ (5)$

$N \equiv$ يمثل معامل الإنكسار المعقد (المركب)

$n \equiv$ معامل الإنكسار . [12-13]

النفاذ (Transmission)

النفاذ : انتقال الضوء (عندما يسقط على السح الفاصل بين وسطين) من الوسط الأول إلى الثاني، ويسمى الوسط الذي ينتقل فيه الضوء بالوسط الشفاف، مثل الزجاج، الماء، وبعض أنواع اللدائن (البلاستيك). [14]

والمواد الشفافة ثلاثة أنواع :

1 - مواد تامة الشفافية :

هي التي إذا نظرت منها ترى معالم الجسم الموجود وراءها واضحة ، فإذا نظرت من وراء زجاج النافذة (العادي) ترى الأشياء واضحة وتميزها بأشكالها وأنواعها. وإذا نظرت إلى سمكة في الماء تراها واضحة كذلك؛ فالزجاج والماء مواد تامة الشفافية الشفافية .

2- مواد نصف شفافة

وهذه المواد تنفذ الضوء؛ لكنّك لا تميز صورة الجسم الموجود وراءها بوضوح. وتعمل جزيئات هذه المادة على تفريق الأشعة بداخلها؛ لذلك تنفذ هذه الأشعة في اتجاهات مختلفة لذا لا تستطيع تحديد معالم الجسم وراءها.

3- مواد مرشحة :

وهي المواد التي لا تنفذ جميع ألوان الطيف، بل تنفذ اللون الخاص بها. فإذا نظرت في ورقة سيلوفان صفراء، فإنك ترى المنظر الأصفر، وإذا نظرت في قطعة زجاج زرقاء فإنك ترى لمنظر الأزرق وهكذا. [15]

(1- 5 - 3) النفاذية Transmittance :

هي النسبة بين شدة الضوء النافذ (I_t) وشدة الضوء الساقط (I_0) ويرمز للنفاذية بالرمز T [16]

$$T = \frac{I_t}{I_0} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

3. منهج وأدوات البحث :

أعتمد هذا البحث على المنهج التجريبي حيث تم تحضير الأغشية الرقيقة لأكسيد الخارصين المشوب بنسب من الألومنيوم تعادل 10% - 20%- 30% - 40 % بتقنية المحلول الجيلاتيني (sol – gel) لأنها تعتبر من التقانات المهمة فهي تستخدم على نطاق واسع بسبب تكلفتها المنخفضة وسهولة تنقية السوائل بها وإنتاج مواد بدرجة نقاوة عالية . وتم وضع العينات على جهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية الذي يعمل في مجال المطيافية وفقا لقانون لامبارد و عن طريق توصيل جهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية بجهاز الحاسوب المزود ببرنامج Orginal 8.6 و معالجة طيف الإمتصاص تم حساب بعض الخصائص الضوئية للعينات مثل الإمتصاصية و معامل الإمتصاص ومعامل الخمود والنفاذية .

الخطوات العملية لدراسة الخصائص الضوئية والكهربية للأغشية الرقيقة لمركب أكسيد الخارصين المشوب بالألومنيوم .

تحضير (ZnO أكسيد الخارصين المشوب بنسب من الألومنيوم) بتقنية المحلول الجيلاتيني (sol – gel) :

للحصول على أكسيد الخارصين النقي المستخدم في الأغشية المراد دراستها فقد استخدمت خلات الخارصين المائية ($Zn[CH_3COO]_2.2H_2O$) في الماء المقطر للحصول على محلول مائي بتركيز 1 mol .

ثم أضيفت نسب وزنية من 10% – 40 % من نترات الألومنيوم للحصول على المحلول الخاص بتحضير الأغشية المشوبة . ثم يحرك المحلول ثلاث ساعات بمحرك ويترك في جو المختبر لمدة 24 ساعة ثم يفلتر المحلول وقد تم التغطية بطريقة الغمس ثم وضعت الشرائح المغطاة في الفرن في درجة حرارة من 300° C - 600°C لمدة ساعة حتى تتشكل الأفلام ثم وضعت في مجفف لمدة 15 دقيقة .

بعد تحضير أغشية أكسيد الزنك المشوب بالألومنيوم بالنسب المحددة تم وضع العينات على جهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية وبإستخدام برنامج Orginal 8.6 لمعالجة طيف الإمتصاص نستطيع حساب الخصائص الضوئية للعينات .

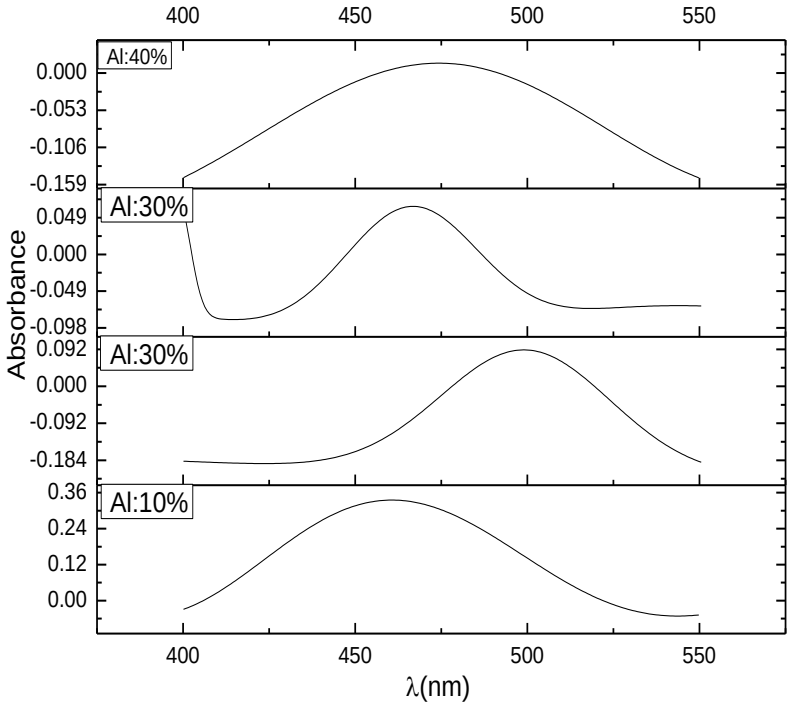
الجهاز المستخدم :

جهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية موديل (ocean optic USB 2000) يعمل على المدى من 200 nm إلى 1150 nm وهو جهاز أمريكي الصنع من شركة ocean optic يعمل في مجال المطيافية وفقا لقانون لامبارد .[17]

النتائج

1 – الإمتصاصية (A) :

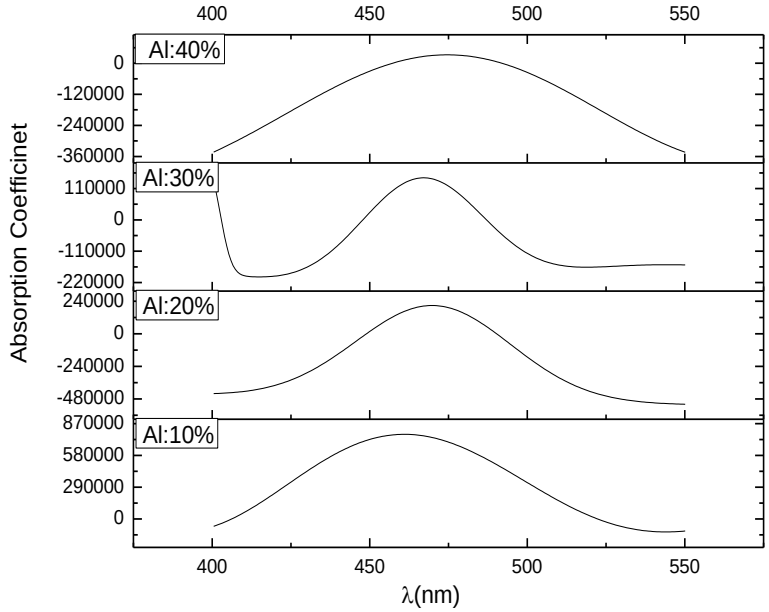
الشكل (1) يوضح أطياف الإمتصاص للعينات الأربعة لأغشية أكسيد الخارصين المشوبة بنسب الألومنيوم 10 % – 20 % - 30% - 40 % مع الطول الموجي ، ويلاحظ أن قيم الإمتصاصية ضمن مدى الأطوال الموجية (550 nm-400) بلغت 0.338 au - 0.09293 au - 0.068 au – 0.019 au لنسب التشويب بالألومنيوم على الترتيب .



الشكل (1) يوضح تغير طيف الإمتصاصية (A) للأغشية المشوبة بالألومنيوم مع الطول الموجي(λ)

2 - معامل الإمتصاص (α) :

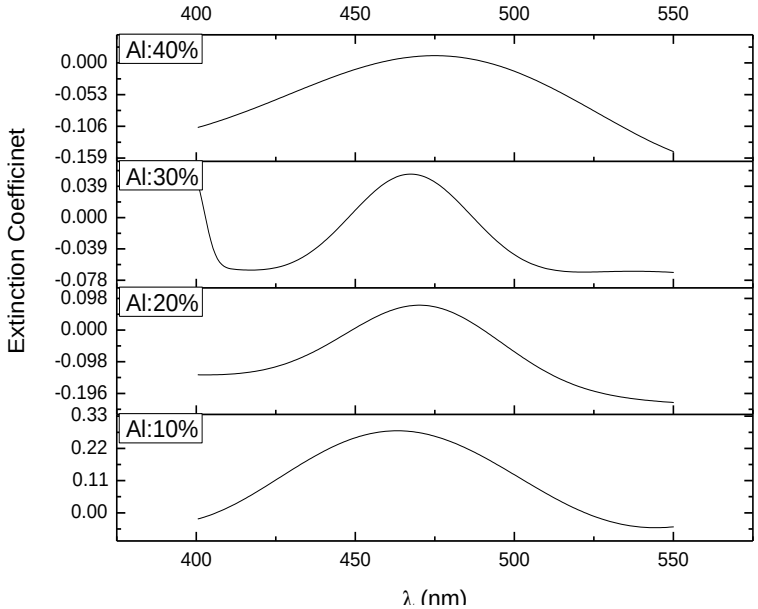
يوضح الشكل (2) تغير معامل الإمتصاص للعينات الأربعة لأغشية أكسيد الخارصين المشوبة بنسب الألومنيوم 10 % – 20 % - 30% - 40 % مع الطول الموجي ، ومن معلومات أطياف الإمتصاص للأغشية المحضرة تم حساب معامل الإمتصاص ضمن مدى الطول الموجي (400-550 nm) وتم ملاحظة أن قيم معامل الإمتصاص بلغت 7.7×10^5 cm^{-1} - 2.1×10^5 cm^{-1} - 1.5×10^5 cm^{-1} - 3×10^4 cm^{-1} لنسب التشويب بالألومنيوم على الترتيب .



الشكل (2) يوضح تغير معامل الإمتصاص (α) للأغشية المشوبة بالألومنيوم مع الطول الموجي (λ)

3 - معامل الخمود (K) :

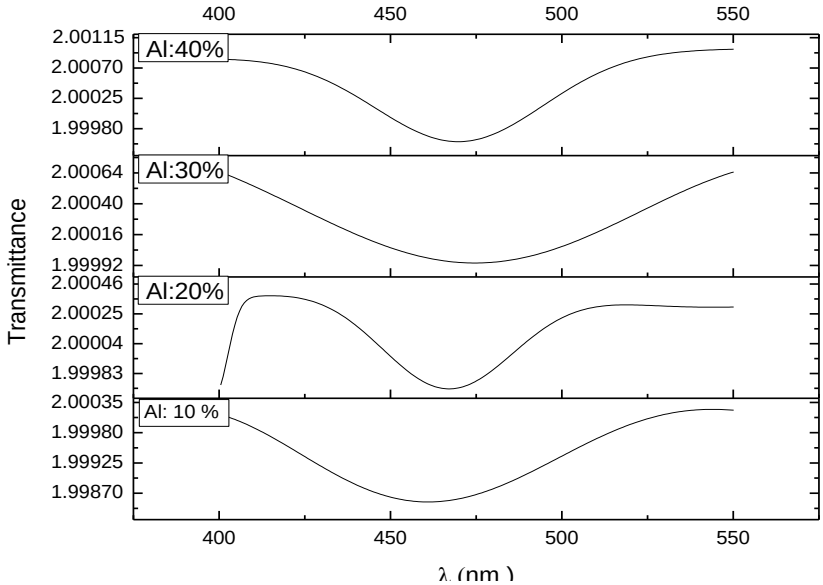
يوضح الشكل (3) تغير معامل الخمود للعينات الأربعة لأغشية أكسيد الخارصين المشوبة بنسب الألومنيوم 10 % – 20 % - 30% - 40 % مع الطول الموجي ، وقد وجد أن قيم معامل الخمود ضمن مدى الطول الموجي (550 nm - 400) أخذت القيم 0,285 - 0.077 - 0.054 – 0.015 لنسب التشويب بالألومنيوم على الترتيب .



الشكل (3) يوضح تغير معامل الخمود (K) للأغشية المشوبة بالألومنيوم مع الطول الموجي (λ)

4 – النفاذية (T) :

يوضح الشكل (4) تغير طيف النفاذية مع الطول الموجي ضمن المدى (400 - 550 nm) لأغشية أكسيد الخارصين المشوب بالألومنيوم ، وأخذت قيم النفاذية 1,9987 - 2,0003 – 2,0013 – 2,0023 للعينات المشوبة بالألومنيوم بالنسب 10 % – 20 % - 30% - 40 % بالترتيب .



الشكل (4) يوضح تغير طيف النفاذية (T) للأغشية المشوبة بالألومنيوم مع الطول الموجي(λ)

الأشكال (1) و(2) و (3) و(4) توضح تغير طيف الإمتصاصية ومعامل الإمتصاص ومعامل الخمود وطيف النفاذية للأغشية الرقيقة لأكسيد الخارصين المشوبة بالألومنيوم بنسب % 10- 20% - 30% - 40% مع الطول الموجي ضمن المدى (400 - 550 nm) .

مناقشة النتائج :

1 – تأثير التشويب بالألومنيوم على قيم الإمتصاصية للأغشية الرقيقة لأكسيد الخارصين :

تبين من النتائج أن بزيادة نسب التشويب بالألومنيوم 10% و 20 % و30 % و40 % تقل قيمة الإمتصاصية لجميع العينات وهذا يتوافق مع النتائج التي توصلوا إليها (KEUN JUNG , Dong wook , S.J.Yoon) [17] من خلال دراستهم للخواص الكهربية والضوئية للأغشية الرقيقة لأكسيد الخارصين المشوب بالألومنيوم المحضرة بطريقة الرش التي أوضحت نقصان قيمة الإمتصاصية للأغشية المحضرة بزيادة نسب التشويب بالألومنيوم وفقا لنسب الألومنيوم المحددة بالبحث و كذلك النفاذية العالية للأغشية الرقيقة المحضرة بزيادة نسب التشويب .

كما أن نتائج دراستنا جاءت متوافقة مع دراسة للباحث (ماهر حسن غانم) بعنوان تأثير الإشابة ببعض المعادن على الخواص البنيوية والضوئية لأفلام أكسيد الزنك المحضرة بطريقة (sol - gel) وقد أوضحت الدراسة أن بزيادة نسب التشويب بالألومنيوم (2% – 4 % - 6 % – 8 % – 10 %) تزداد النفاذية وبالتالي تقل الإمتصاصية [18] مما يجعل النتائج التي تحصلنا عليها في هذه الدراسة متوافقة مع نتائج الدراسات السابقة في هذا المجال . إلا أن دراستنا الحالية تختلف عن تلك الدراسات في نسب التشويب وفي طريقة التحضير في بعض منها .

2 - تأثير التشويب بالألومنيوم على قيم معامل الإمتصاص للأغشية الرقيقة لأكسيد الخارصين :

أوضحت النتائج في هذه الدراسة أن بزيادة نسب التشويب بالألومنيوم يقل معامل الإمتصاص فمن تعريف معامل الإمتصاص نجد أن هذه النتائج مقبولة ومنطقية لأن الإشابة بالألومنيوم تغير من تركيب الغشاء و تقلل من قيمة طاقة الشعاع الممتصة وبالتالي تقلل من قيمة معامل الإمتصاص للغشاء .

3 – تأثير التشويب بالألومنيوم على قيم معامل الخمود للأغشية الرقيقة لأكسيد الخارصين :

إن النتائج التي توصلنا إليها توضح أن بزيادة نسب التشويب بالألومنيوم يقل معامل الخمود وهذا منطقي لإعتماد معامل الخمود (K) على قيمة معامل الإمتصاص (α) وفقا للمعادلة (4) .

4 – تأثير التشويب بالألومنيوم على قيم النفاذية للأغشية الرقيقة لأكسيد الخارصين :

لقد أثبتت النتائج التي تحصلنا أن نفاذية الأغشية الرقيقة لأكسيد الخارصين تزداد بزيادة نسبة التشويب بالألومنيوم وهذا مقبول عمليا بسبب نقصان قيم الإمتصاصية لها . وهذا يتفق مع نتائج الباحث (ماهر حسن غانم) و (KEUN JUNG , Dong wook , S.J.Yoon) و (Shahzad Salama, Mohammad Islamb,*, Aftab Akram,) [18]

4. الخلاصة :

تم دراسة الخصائص البصرية لأغشية أكسيد الزنك (ZnO) المشوب بنسب 10% - 20% - 30% - 40% من الألومنيوم (Al) والمحضرة بتقانة (sol – gel) من خلال تسجيل طيف الإمتصاص من جهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية والمرئية موديل (ocean optic USB2000) الذي يعمل في المدى من (1150 nm -200) ومعالجته ببرنامج Orginal 8.6 و تم التوصل إلى النتائج التالية :

1 – في مدى الأطوال الموجية (400 - 550 nm) أي في مدى الطيف المرئي تقل قيم الإمتصاصية ومعامل الإمتصاص ومعامل الخمود بزيادة نسبة تشويب الأغشية الرقيقة لأكسيد الخارصين بعنصر الألومنيوم بالنسب المحددة في الدراسة .

2 – تزاد قيم النفاذية للأغشية الرقيقة لأكسيد الخارصين كلما زادت نسبة تشويبها بالألومنيوم بالنسب المذكورة ضمن حدود الدراسة مما يسمح لهذه الأغشية استخدامها في تطبيقات الخلايا الشمسية .

5. التوصيات :

1 – دراسة فجوة الطاقة البصرية والإنعكاسية ومعامل الإنكسار لنفس عينة البحث ولنفس نسب التشويب .

2 – دراسة الخصائص الكهربية لأكسيد الزنك المشوب بالألومنيوم .

3 – دراسة أنواع أخرى من أغشية أكاسيد الفلزات وبتقنيات مختلفة .

4 – دراسة الخصائص الكهربية والضوئية عند مدى طول موجي أقل من 200 nm .

قائمة المراجع والمصادر:

1 - C.D. Bojorge, H.R. Canepa, U.E. Gilabert, D. Silva, E.A.Dalchiele, R.E. Marotti, Synthesis and optical characterizationof ZnO and ZnO:Al nanocrystalline films obtained by the sol – gel dip-coating process. J. Mater. Sci., Mater. Electron. **18**, 1119 (2007)

2 - M. Ibrahim, K. R. Murali, V. S. Vidhya, C. Sanjeeviraja, and M. Jayachandran *"Structural Optoelectronic and electrochemical properties of nickel oxide films"*, J. Mater Science Mater Electron, vol. 34, no. 21, p. 953, (2009) .

3 – بن خالد محمد " *دراسة الخصائص الكهربية والضوئية لأغشية أكسيد الزنك المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري*" , مجلة الهندسة والتكنولوجيا المجلد 30 , العدد 6 ,(2012) .

4 - منير الحامض و مالك علي و غياث معراتي , دراسة الخصائص البنيوية والضوئية والكهربائية لأفلام أكسيد الإريديوم المستخدمة في النوافذ الذكية مجلة العلوم الأساسية , المجلد 39 العدد 1 , (2013) .

5 - Vojisavijević K. , Žunić M.,. Branković G., Srecković T- *Electrical Properties of Mechanically Activated Zinc Oxide* **(** 2006 **).**

6 - Greenwood N.N ., Earnshaw A, - *Chemistry of the Elements*, 2nd edition, Butterworth, UK(1997)

7 - R. Elilarassi, and G. Chandrasekaran, "*synthesis, structural and optical characterization of Ni-doped ZnO nano particles*", J. Mater sci., vol. 22, P. 751, (2011).

8 - J. Ramesh, G. Pasupathi, R. Mariappan, V. Senthil Kumar, and V. Ponnuswamy, "*structural and Optical properties Ni doped ZnO thin films by sol – gel dip coating technique*" Optics, vol. 35, P. 134, (2012) .

9 - S. Mondal and P. Mitra, "*preparation of Ni doped ZnO thin films by SILAR and their characterization*", Indian J. Phys., vol. 87,no. 2, P. 125, (2013) .

10 - G. Busch, and H. Schade, "Lectures on Solid State Physics", Pergaman Press, London (2004) .

11 -A. E. Morales, E. S. Mora, and U. Pal, *"Use of diffuse reflectance spectroscopy for optical characterization of un-supported nano structures"*, J. of Revista Mexicana de fisica, vol. 53, no. 5, P. 18, (2007).

12 -S.A. Kamaruddin, M.Z. Sahdan, K.-Y. Chan, M. Rusop, H. Saim, Influence of post-annealing temperature on the material properties of zinc oxide nanorod. J. Nanosci. Nanotechnol . **10**(10) , 6419 (2010) .

13 - Stenzel, O., *The Physics of Thin Film Optical Spectra,* (Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg , Germany Press,(2005) .

14 - Park, J.C., Hwang, S., Kim, M.J.,Kim, J.K., Lee, W.Y., Park, J.S., Kim, E.H., Jung, Y., Shim, K., Cho, H. *"Anisotropic pattern transfer in SnO_2 thin films for the fabrication of nanostructure-based gas sensor , J. Ceram. Process*".Res.. 10(6), (2009), 827- 831 .

15 - A.A. Ogwu, T.H. Darma, E. Bouquerel, " *Electrical resistivity of copper oxide thin films prepared by reactive magnetron sputtering* ", Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, volume 24, (September 2007).

16 - M. Hemissi , H. Amardjia - Adnani , J.C. Plenet , B. Canut, J.M. Pelletier, ' *'Influence of annealing time on structural and electrical properties of Sb doped SnO2films"* Revue des Energies Renouvelables Vol. 10,(2007) , 273 – 279 .

17 - Keun Jung, Dong Wook Shin, Seok-Jin Yoon " *Electrical and Optical Properties of Al-doped Zinc-oxide Thin Films Deposited at Room Temperature by Using the Continuous Composition Spread Method"*Journal of the Korean Physical Society, Vol. 57, No. 4, (October 2010) , pp. 1092 – 1095 .

18 - ماهر حسن غانم " *دراسة تأثير الإشابة ببعض المعادن على الخصائص البنيوية والضوئية لأفلام رقيقة من أكسيد الزنك المحضرة بتقانة (sol - gel)"* ، ماجستير فيزياء جامعة تشرين (2009) .

Abstract

The Objectives of this research to prepare Al doped ZnO at (10% -20% - 30% - 40 %) thin films have been prepared by (sol – gel) Technique And the study of some of its optical properties such as absorption , absorption coefficient , Extinction Coefficient and permeability by recording the absorption spectra of UV and visible spectroscopy And processed with Orginal 8.6 program. The study was conducted within the range of wavelengths (300 - 900) nm. Both absorbability, absorption coefficient, Extinction Coefficient and permeability spectrum were studied as a function of wavelength, the absorption values were reduced by increasing the wavelength ratios within the wavelength range of (550-400) nm. The absorbance values were a 0.338 AU for the sample with 10% of the Rates of aluminum doping, Then the absorption values decreased and the lowest value was obtained at 40% aluminum Doped and reached 0.019 AU. It was found that the absorption coefficient also decreases by increasing the doping rate within the same wavelength range The absorption coefficient values were the highest value at 10% aluminum Doped and was 7.7 × 105 cm -1 and decreased with the increase of the doping rate until the lowest value was obtained The aluminum was 40% and the was 3 × 104 cm-1. And the Extinction Coefficient That decreased by increasing the Rates of aluminum doping and obtained the highest value and the equivalent of 0,285 for the sample with a 10% aluminum and then decreased with the increase of the aluminum ratios and reached 0.017 for 40% aluminum , And showed that the permeability of the thin films of zinc oxide increased by increasing the percentage of doping by aluminum according to the ratios specified in the study and the lowest values at the rate of 10% dilution and amounted to 1,9987 and then increased until it reached 2,0023 in the sample with a 40% doping rate.

Keywords: Thin films, (sol – gel) Technique, ZnO