

## تأثير تركيز النحاس على بعض الخواص البصرية لغشاء ZnS

صبري جاسم محمد ، عايد نجم صالح ، خالد حمادة ياسين

قسم الفيزياء ، كلية التربية ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

( تاريخ الاستلام: ١١ / ١٠ / ٢٠٠٩ ---- تاريخ القبول: ١٨ / ٥ / ٢٠١٠ )

## الملخص

تمت دراسة تأثير التشويب بالنحاس على الخواص البصرية لغشاء ZnS المحضر بطريقة التحليل الكيميائي الحراري بنسب مختلفة (10%، 20%، 30%)، حيث تم تحضير أغشية ZnS بدرجة حرارة (623K) تحت ضغط (1.2)bar وترسيبها على قواعد زجاجية. تمت الدراسة لمدى طول موجي (300-900)nm وذلك باستخدام جهاز الطيف للأشعة المرئية وال فوق البنفسجية (UV-visible). تم حساب فجوة الطاقة البصرية للانتقالات الالكترونية وكانت من النوع المباشر وقيمة فجوة الطاقة للأغشية ZnS قبل الأشابة (eV) (3.82) وبعد الأشابة تراوحت بين (2.6-2.8)eV. من دراسة طوبوغرافية السطح للنماذج تبين أن الأغشية خالية من التشققات أنها متجانسة ومرتبطة بشكل دوائر مترابطة ومتراكبة. تم كذلك دراسة النفاذية و معامل الامتصاص.

## المقدمة

وقيمة فجوة الطاقة Eg حيث إن الحالة المشتركة لجميع المواد شبه الموصلة هي الزيادة السريعة في قيمة الامتصاص عندما تصبح طاقة الإشعاع الممتص مساوية أو أكبر من فجوة الطاقة  $h\nu \geq E_g$  [7][8] ويدعى هذا حافة الامتصاص الأساسية للمادة (Fundamental Absorption Edge) قام الباحث (Lytuyun) وجماعته بتحضير أغشية ZnS:Cu بطريقة التبخير واستخدم الحزمة الالكترونية على قواعد (زجاج-سليكون) ودرس الخواص التركيبية للأغشية وظهر إنها Polycrystalline-Wurtzite [9].

قام الباحث (Baosheng Samg) وجماعته بترسيب غشاء ZnS بطريقة Chemical Bath Deposition وبدراسة الخواص التركيبية وحيود x-ray وحساب فجوة الطاقة ووجد أنها تساوي (3.6) eV واستخدام الغشاء المحضر في تصنيع خلية شمسية وكانت الكفاءة لهذه الخلية % 13.9 [10] قام (De dov) بتحضير أغشية ZnS بتقنية التحليل الكيميائي الحراري وباستعمال المحاليل المائية لكوريد الزنك والثايوريا بنسبة 1:1 و 1:2 و 2:1 فكانت نتائج التركيب للأغشية التي رسبت اقل من (380)°C عشوائية والتي رسبت بدرجة (500)°C ذات تركيب (Wurtzite) وبحجم (100)nm بنسبة مولارية 1:2 ZnS ويقل حجم الحبيبة في مولارية 1:1 الى (25)nm [11].

قام (صلاح) عام 2006 بدراسة الخصائص البصرية والكهربائية لأغشية PbS الرقيقة المرسبة على ZnS الرقيقة بطريقة التحليل الكيميائي الحراري و من نتائج فحص (XRD) اثبت إن أغشية ZnS بحالة عشوائية Amorphous بدرجات حرارة K (573) وبنسبة مولارية (0.05:0.05) وبعد التلدين بدرجة K (673) أيضا ظهرت الأغشية بحالة عشوائية (Amorphous). أما من دراسة الخصائص البصرية بسماك مختلفة (503-151)nm فأظهرت الدراسة إن الأغشية ذات نفاذية عالية وامتصاصية قليلة وذات فجوة طاقة تتراوح بين (3.4-3.95) eV حيث لاحظ تشابه منحنيات معامل الخمود مع معامل الامتصاص [12]

تعد تقنية الاغشية الرقيقة واحده من أهم التقنيات التي ساهمت في تطوير المواد شبه الموصلة وأعطت فكرة واضحة عن العديد من خصائصها الفيزيائية لذا تحظى الأغشية الرقيقة باهتمام أكبر لاستخدامها ضمن مجالات متعددة حيث تدخل في تصنيع العديد من مكونات الأجهزة الالكترونية الرقيقة والكواشف (Detectors) ومرشحات التداخل وتستخدم في عدد كبير من المجالات البصرية كتصنيع المرايا والألواح الزجاجية الحساسة للموجات الكهرومغناطيسية كذلك تدخل في صناعة الدوائر الكهربائية الدقيقة [1][2]. تستخدم في الخلايا الشمسية [3] وتمتلك الأغشية الرقيقة خواصا ومميزات قد لا تكون موجودة في أشكال المادة الأخرى حيث سمكها المتناهي في الصغر منحها تركيبا فيزيائيا نادرا يقترب من صفات التركيب أحادي التبلور وقد يتفوق عليه أحيانا، وإن تركيبها البلوري يختلف عن تركيب المادة بشكلها الاعتيادي. إن التركيب البلوري للمركب ZnS هو مكعب متمركز الأوجه F.C.C مشابه لتركيب الماس [4]. وحدة خلية بنية ZnS من الخلايا البدائية وذلك نتيجة لتداخل شبكيتين من نوع ممرزة الأوجه احدهما مكونة من ايونات الخارصين Zn والأخرى من ايونات الكبريت (S). والشبكتان مزاحة احدهما على الأخرى باتجاه الخط الذي يربط ركنين متقابلين في المكعب بمقدار يساوي 1/4.

يعود كبريتيد الخارصين إلى المجموعتين (II-VI) من أشباه الموصلات [5]. وهو احد مركبات الكبريتيد المعدنية وهو عبارة عن مسحوق ابيض شفاف . كما ويعتبر من المواد المهمة في صناعة الثنائي الباعث للضوء الأزرق . ولأنه يستعمل كركيزة معدنية أولية لاستخراج الزنك الذي يكون شفاف أو شبه شفاف بلون اصفر ولان ZnS و CdS يظهران حساسية نحو المغناطيسية والكهربائية فقد استعملت بشكل واسع في الالكترونيات وبتشويبها مع عناصر أخرى تصبح مضيفة (Luninescent) [6].

إن دراسة الخواص البصرية للمواد شبه الموصلة تعطينا فكرة واضحة عن الامتصاص البصري (Optical Absorption) لهذه المواد

## الجانب العملي

الحرارية (التلدين) تسبب في زيادة النفاذية مع زيادة الطول الموجي وسبب ذلك يعود إلى زيادة تبلور المادة وتقليل العيوب البلورية وهذا يتفق مع نتائج الباحث (Basu) وجماعته [8].

## معامل الامتصاص: Absorption Coefficient

يظهر الشكل (3) معامل الامتصاص لأغشية ZnS غير المشوب وكما هو معروف فإن طيف الامتصاصية لكبريتيد الزنك ZnS يقع ضمن ترددات منطقة الأشعة فوق البنفسجية UV عليه تم استخدام مدى الطول الموجي للأغشية من (300-900) nm ومن الشكل يلاحظ أن أعلى معامل امتصاص للأغشية غير المشوبة عند الطاقات الفوتونية العالية إي طول موجي (300) nm وهي بحدود  $10^{-5}$   $\times 3$ . وأن معامل الامتصاص يبدأ بالنقصان مع زيادة الطول الموجي حتى تصل أقل قيمة عند طول موجي (500) nm بعدها يستمر بالتثبيت تقريباً لغاية (900) nm أما عند الأشباب بنسب مختلفة فنلاحظ أن الأشباب تحدث إزاحة للطول الموجي القاطع والذي عنده تكون المادة شبه الموصل شفافاً للأطوال الموجية الأعلى منه ومماصه للأطوال الموجية الأقصر منه [13] ومن هذا فأن التغير في معامل الامتصاص يبدو واضحاً من خلال الشكل (4) الذي يوضح التغير في معامل الامتصاص مع الطول الموجي، فان عملية الاشابة تؤدي إلى حصول تفاعل كيميائي جيد بين المواد الأولية المستخدمة في تحضير الأغشية ومواد الاشابة يؤدي إلى حصول حالة من التبلور تؤدي إلى تكوين حافة الامتصاص بشكل حاد لذا فيمكن ملاحظة الإزاحة لحافة الامتصاص بصورة واضحة تؤدي إلى زيادة معامل الامتصاص بسبب توليد مستويات مانحة داخل فجوة الطاقة قريبة من حزمة التوصيل عند زيادة نسبة الاشابة في كل مرة وهذا يتفق مع الباحثين منتهى [15] وصابر [16] و [17] T-Kryshab

## حساب فجوة الطاقة البصرية Determin Of Optical Energy Gap

إن فجوة الطاقة هي فسحة الطاقة بين حزمتي التكافؤ والتوصيل. وهي مهمة تطبيقياً حيث يتم بواسطتها التعرف على خواص المواد التي تستخدم في تصنيع النواقل الالكترونية (كالخلايا الشمسية والكواشف والمفارق) وتعد أغشية ZnS من أشباه الموصلات ذات فجوة طاقة مباشرة واسعة تتراوح بين (3.6-3.91) eV في درجات الحرارة من  $0^{\circ}\text{C}$  (300-0) لذلك فان معامل الامتصاص  $\alpha$  يرتبط مع طاقة الفوتون الساقط بعلاقة رياضية . تم في هذا البحث حساب فجوة الطاقة البصرية للانتقالات المباشرة الممنوعة والمسموحة من طيف الامتصاص للأغشية ولنسب مختلفة من التشويب. لغرض حساب فجوة الطاقة البصرية للانتقال المباشر المسموح فقد تم رسم العلاقة بين  $(\alpha \text{ hv})^2$  كدالة لطاقة الفوتون وبين (hv) وان تقاطع امتداد الجزء المستقيم من المنحني مع محور طاقة الفوتون يمثل قيمة فجوة الطاقة البصرية المباشرة ومن الشكل (5) يلاحظ أن فجوة الطاقة للغشاء ZnS قبل الاشابة وقبل التلدين بحدود (Eg=3.82) eV وهذه القيمة

تم تحضير العينات بطريقة الرش الكيميائي الحراري وذلك من مسحوق ZnS ذو نقاوة عالية 99.9% المجهز من شركة (E-MERCK) ألمانية حيث يؤخذ كمية بمقدار (1.4g) وتذاب هذه الكمية مع (100) ml من الماء المقطر و بدرجة حرارة الغرفة ثم تتم عملية الرش على قواعد من الزجاج. أما مادة التشويب فقد تم إذابة نترات النحاس (1.4) g في (100) ml من الماء المقطر ثم تخلط نسب من المادة المشابة مع محلول ZnS بالمقادير التالية (10:90) بالنسبة للتشويب الأول و (20:80) بالنسبة للتشويب الثاني (30:70) بالنسبة للتشويب الثالث. وان اسماك النماذج التي تم تحضيرها بحدود (780-800) nm. تمت عملية التلدين في فرن كهربائي من نوع (ISUZU) ذو منشأ ياباني يعمل بفولطية (1.2) Kv ولمدة ساعة واحدة وبدرجة حرارة  $260^{\circ}\text{C}$  ولجميع النماذج المشوبة وغير المشوبة. تم إجراء الفحوصات البصرية من خلال دراسة طيف الامتصاصية والنفاذية للأغشية وذلك باستخدام جهاز مطياف (UV-Visible Spectrometer) من نوع (Cintra-5-GBC Scientific) تم دراسة سطح العينات بواسطة مجهر ضوئي من نوع (Olympus) والذي يتصل بكاميرة فيديو لغرض التصوير (وهي من نوع Canon Digital) تم استخدام جهاز حيود الأشعة السينية (XRD). حيث تمت دراسة حيود الأشعة السينية لأغشية ZnS المرسبة على قواعد زجاجية بدرجة حرارة (623) K وينسب مولارية 0.1 .

## النتائج والمناقشة

## النفاذية: Transmittance

تم حساب قيم طيف النفاذية للأغشية المحضرة من الأطوال الموجية من (300-900) nm وظهر أن الأغشية غير المشوبة ذات نفاذية قليلة جداً عند الأطوال الموجية الأقل من (300) nm ضمن المنطقة UV بسبب الامتصاصية العالية للأغشية في تلك المنطقة كما موضح في الشكل (1) a وعند طول موجي (300) nm والمنطقة المرئية تظهر للنفاذية منطقتين متميزتين الأولى عند الأطوال الموجية القريبة من الأطوال الموجية المرئية حيث تبدأ النفاذية بالزيادة التدريجية مع زيادة الطول الموجي بسبب الانتقالات الالكترونية المباشرة في هذه المنطقة أما المنطقة الثانية التي هي أكبر من (400) nm حيث نلاحظ أن المنحني يميل إلى التشعب وتصل أعلى قيمة للنفاذية عند طول موجي (450) nm وهذا يتفق مع نتائج الباحث (Nadeem & Waqas) [13] وبعد ذلك يستمر المنحني بالتثبيت تقريباً لغاية (900) nm. إما عند التلدين فنلاحظ إن النفاذية تزداد بصورة طردية مع الطول الموجي كما موضح في الشكل (1) b. أما عند تشويب الأغشية فنلاحظ أن النفاذية تصل أعلى قيمة عند طول موجي بمدى من (500-700) nm بعدها تبدأ النفاذية بالتثبيت تقريباً وهذا يوضحه الشكل (2) حيث يوضح العلاقة بين تغير النفاذية والطول الموجي لنسب تشويب مختلفة وكذلك نلاحظ أن المعاملة

مقارنة بعض الشيء مع الانتقال المباشر المسموح وهذا ما يوضحه الشكل (11) لنسب التشويب المختلفة.

### دراسة طبوغرافية السطح : Study of Topographic Surface

من الطبيعي أن تختلف طبوغرافية السطح لكل غشاء عن غشاء آخر طبقاً للتقنية المستخدمة وظروف التحضير وفي التقنية الواحدة يتوقف طبوغرافية سطح الأغشية على عدة عوامل منها معدل الرش ، درجة الحرارة والضغط المسلط ومدى تجانس هذه الأغشية وبالتالي فإن الخواص البصرية ستتأثر بهذه العوامل لذلك تم اخذ صوراً بوساطة المجهر الضوئي للأغشية المحضرة حيث يظهر الأشكال من (١٣) إلى (١٤) صوراً لسطح غشاء ZnS غير المشوب والمشوب ويقدرات تكبير (٤٠)(١٠٠)(٢٠٠) مرة ويلاحظ منها صفة التجانس وهي سمه مميزة للأغشية الرقيقة الجيدة وكذلك يلاحظ أن سطح الأغشية يبدو وكأنه كرات متجاورة أو بشكل حلقات دائرية متجاورة ذات حافات ضيقة أحياناً وعريضة أحياناً أخرى مما يشير إلى عدم نموها بلوريا بصورة جيدة . أما الاغشية المشوبة فيمكن مشاهدة بقع سوداء ظاهرة بوضوح متمركزة في حلقات غير متشابكة منتشرة على سطح الغشاء حيث أن هذه الحلقات ناتجة من ضغط الغازات المتولدة داخل قطرة المحلول الساقطة على سطح الغشاء وبسبب درجة الحرارة العالية تنفجر مكونة هذه الحلقات.

### الاستنتاجات

إن قيم فجوة الطاقة للأغشية غير المشوبة ذات قيمة  $(3.82)eV$  وتقل بالتدريج .

إن قيم فجوة الطاقة للأغشية المشوبة نقل بزيادة نسبة التطعيم .

إن التطعيم بالنحاس أدى إلى تحسين الصفات البصرية للأغشية وذلك من خلال نقصان في قيم فجوة الطاقة.

إن طبوغرافية السطح تكون متجانسة على شكل كرات متجاورة أو على شكل حلقات دائرية متجاورة ،التشويب أدى إلى ظهور بقع سوداء متمركزة على شكل حلقات منتشرة على سطح الغشاء.

تتفق إلى حد ما مع قيمة فجوة الطاقة حسب البطاقة الدولية (ASTM) لهذا المركب وكما أثبتت الدراسات المختلفة والبحوث [6][11] والاختلاف القليل يعود إلى ظروف التحضير وطبيعة المواد أما بعد التلدين فنلاحظ نقصان مقدار فجوة الطاقة إلى  $eV$  (2.25) وسبب ذلك يعود إلى إن درجات الحرارة العالية أدت إلى تحسين بعض الصفات مثل النفاذية و معامل الامتصاص مما أدى إلى نقصانها وبعد عملية الاشابة وكما في الشكل (6) يلاحظ أن قيمة فجوة الطاقة قد انخفضت وهذا الانخفاض يعتمد على نوع مادة الاشابة ونسبة التشويب وسببه يعود إلى ظهور بعض العيوب التركيبية والتي تظهر بشكل (ذبول) في المنطقة المحصورة بين حزمتي التكافؤ والتوصيل تؤدي إلى حصول انتقالات الكترونية مباشرة أسهل من حزمة التكافؤ وحزمة التوصيل والجدول (1) يمثل قيم فجوة الطاقة البصرية للانتقال المباشر ولنسب تشويب مختلفة .

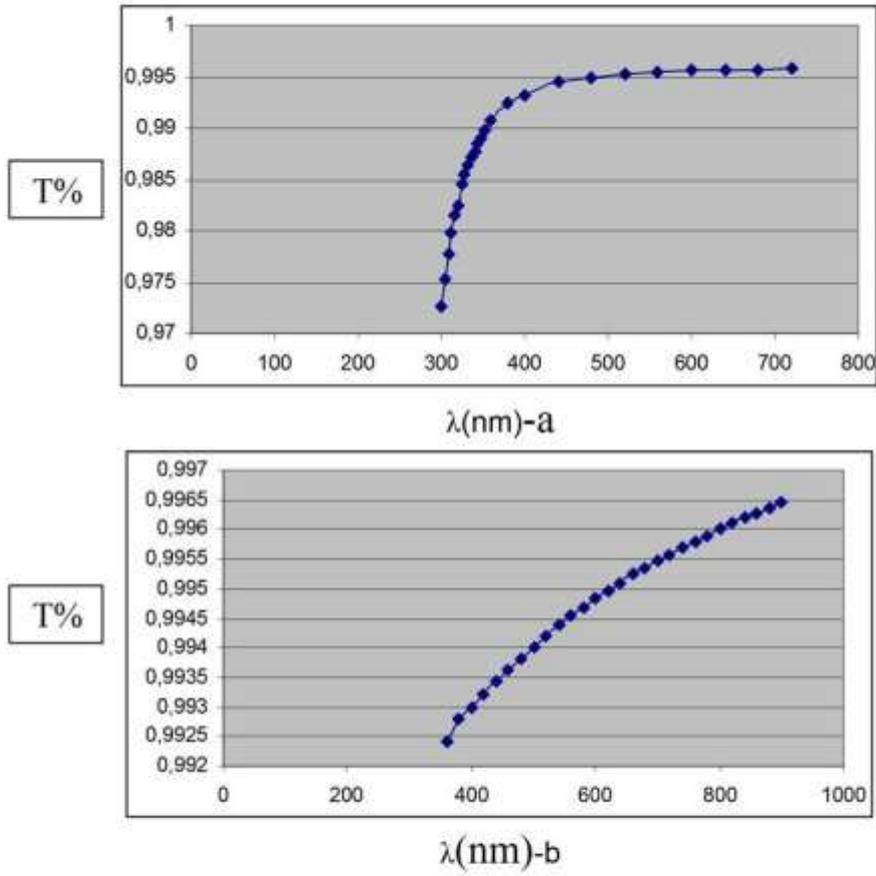
جدول ( ١ ) قيم فجوة الطاقة البصرية للانتقال المباشر المسموح

ZnS	Cu	Energy Gap(eV)
100%pure	0	3.82
90%	10%	3
80%	20%	2.8
70%	30%	2.75

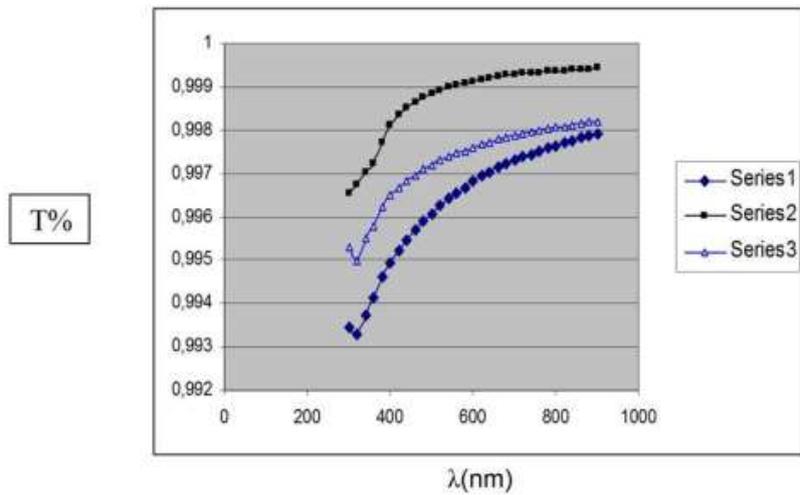
إما الشكل (7) فيوضح قيم فجوة الطاقة للأغشية المشوبة بعد التلدين وفيها يظهر التغير واضحا لهذه القيم. الشكل (8) يوضح التغير الحاصل لقيم فجوة الطاقة للانتقال المباشر المسموح للأغشية المشوبة.

### حساب فجوة الطاقة البصرية للانتقال المباشر الممنوع

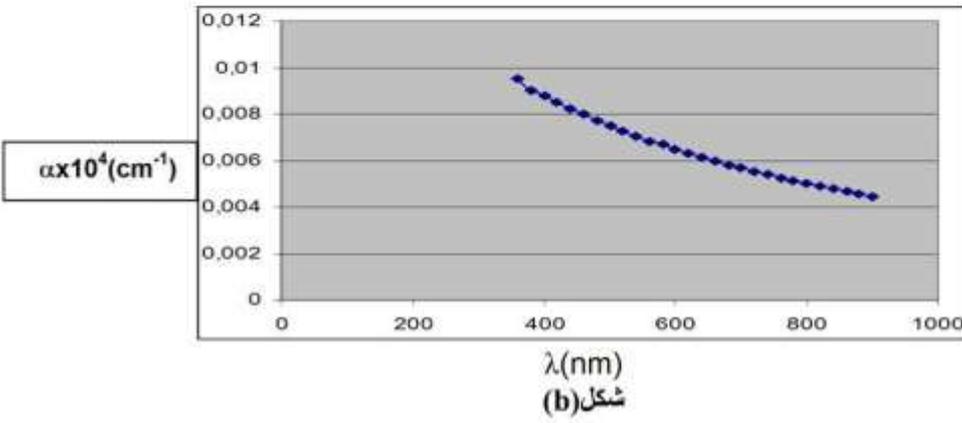
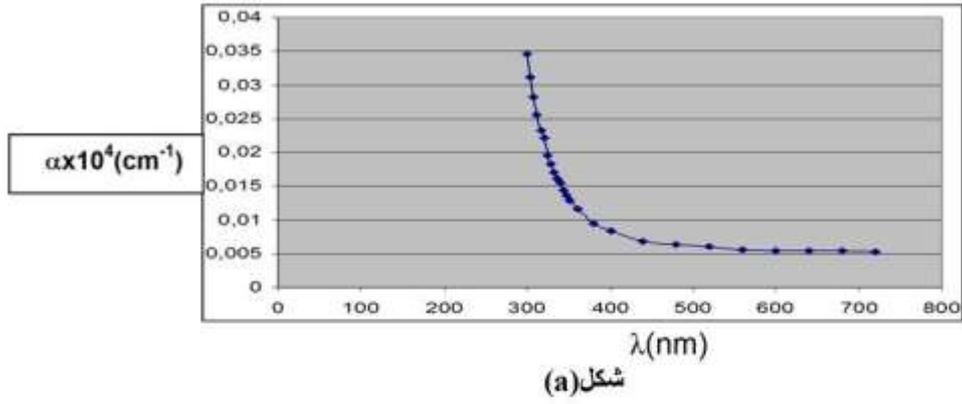
تم لحساب فجوة الطاقة البصرية للانتقال المباشر الممنوع وذلك من خلال رسم العلاقة البيانية  $(\alpha hv)^{2/3}$  وطاقة الفوتون  $hv$  وبنفس الطريقة المستعملة في الانتقال المباشر. الشكل (9) يوضح قيم فجوة الطاقة للانتقال المباشر الممنوع للأغشية غير المشوبة حيث يبين أنها متقاربة مع مقدار الفجوة للانتقال المباشر. إما الشكل (10) فيوضح قيم فجوة الطاقة للانتقال المباشر الممنوع للأغشية غير المشوبة بعد التلدين ويظهر التقارب مع القيم لفجوة الطاقة في الانتقال المباشر المسموح. وكذلك بالنسبة للأغشية المشوبة تظهر النتائج بأنها



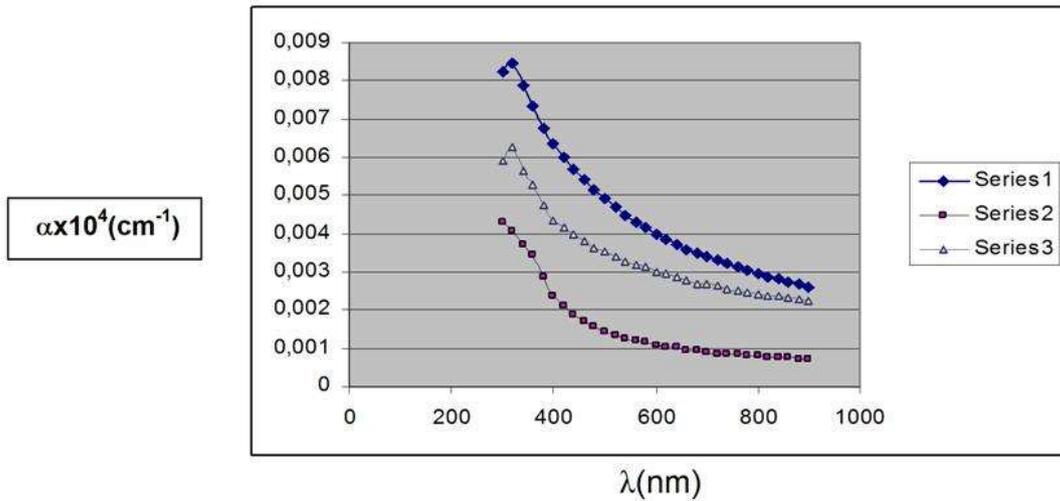
شكل ( ١ ) تغير النفاذية مع الطول الموجي للأغشية غير المشوية (a) قبل التلدين (b) بعد التلدين



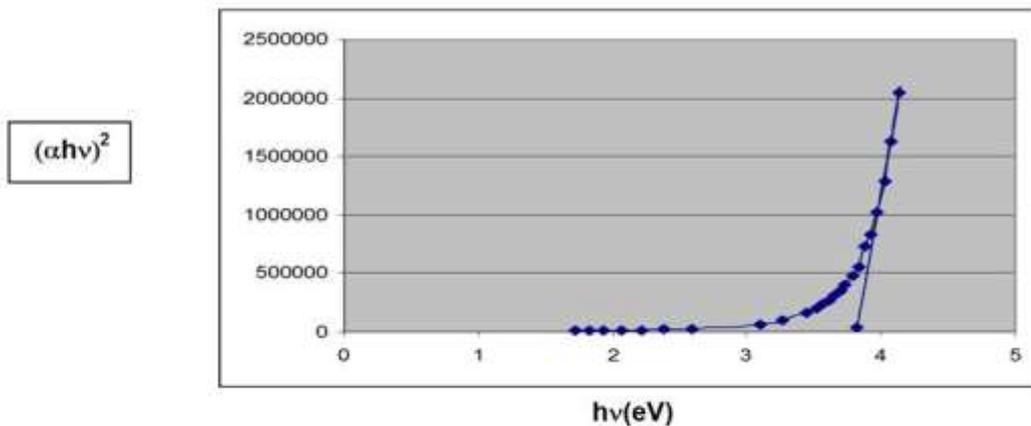
شكل ( ٢ ) تغير النفاذية مع الطول الموجي للأغشية المشوية سلسلة ١ (10%) : سلسلة ٢ (20%) : سلسلة ٣ (30%)



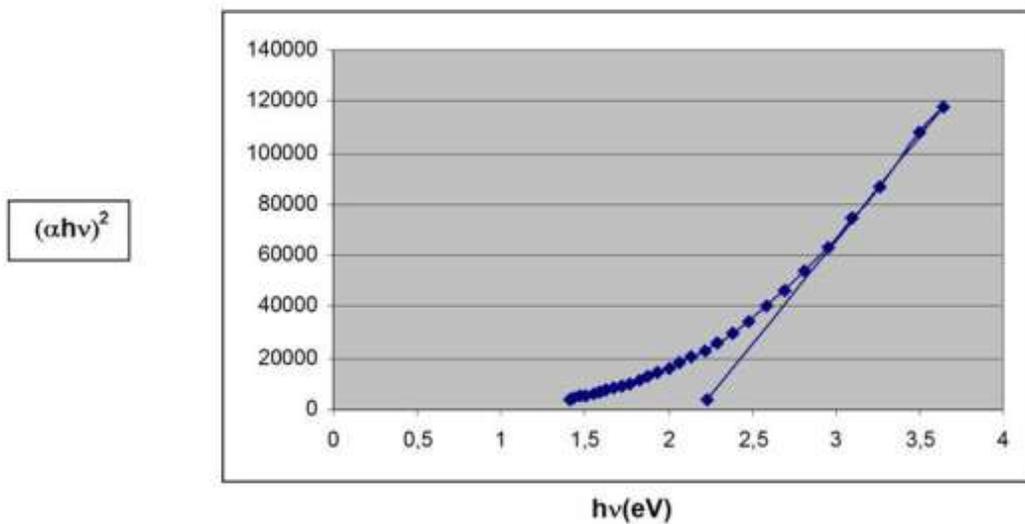
شكل (٣) تغير معامل الامتصاص مع الطول الموجي (a) غير مشوب قبل التلدين (b) غير مشوب بعد التلدين



شكل (4) تغير معامل الامتصاص مع الطول الموجي للأغشية المشوبة بنسب ١ - ١٠% - ٢ - ٢٠% - ٣ - ٣٠%

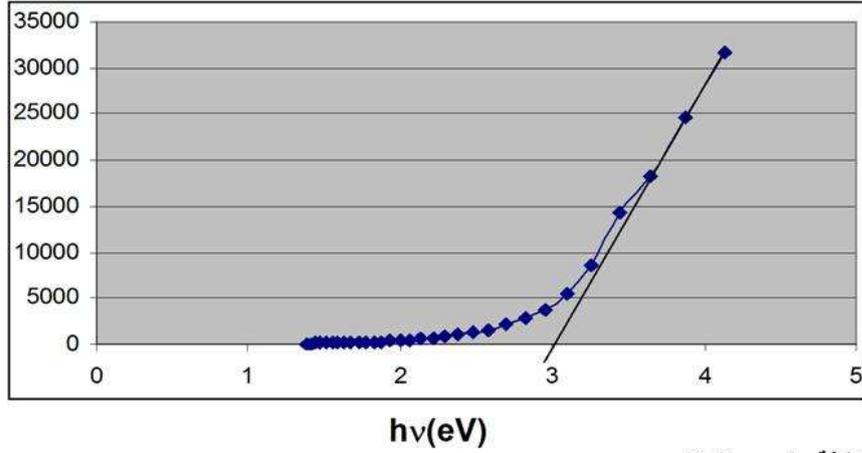


شكل (5) فجوة الطاقة للانتقال المباشر المسموح غير المشوب (قبل التلدين)



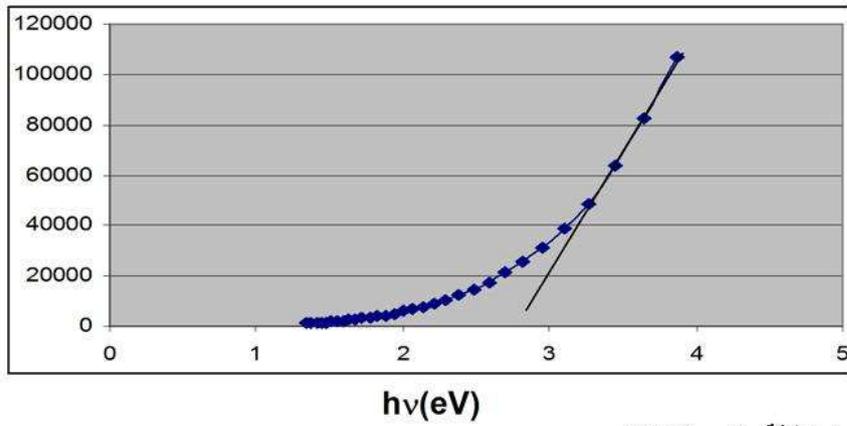
شكل (6) فجوة الطاقة للانتقال المباشر المسموح غير المشوب (بعد التلدين)

$(\alpha h\nu)^2$



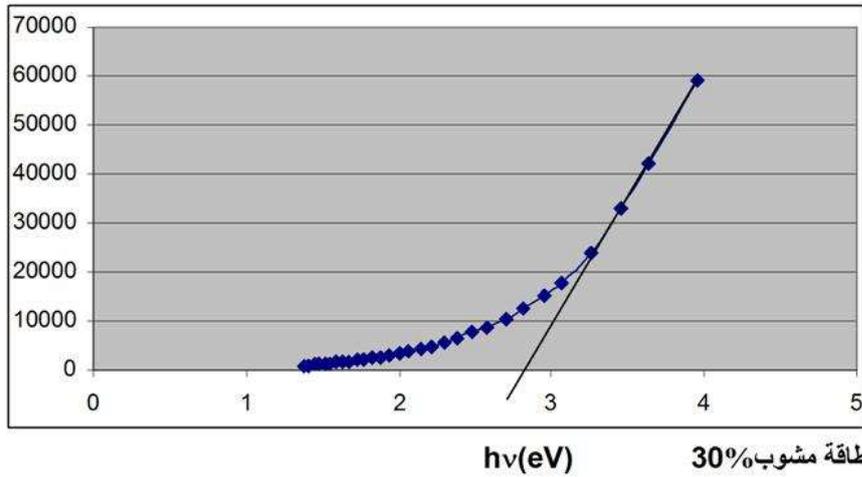
a - فجوة الطاقة مشوب 10%

$(\alpha h\nu)^2$



b - فجوة الطاقة مشوب 20%

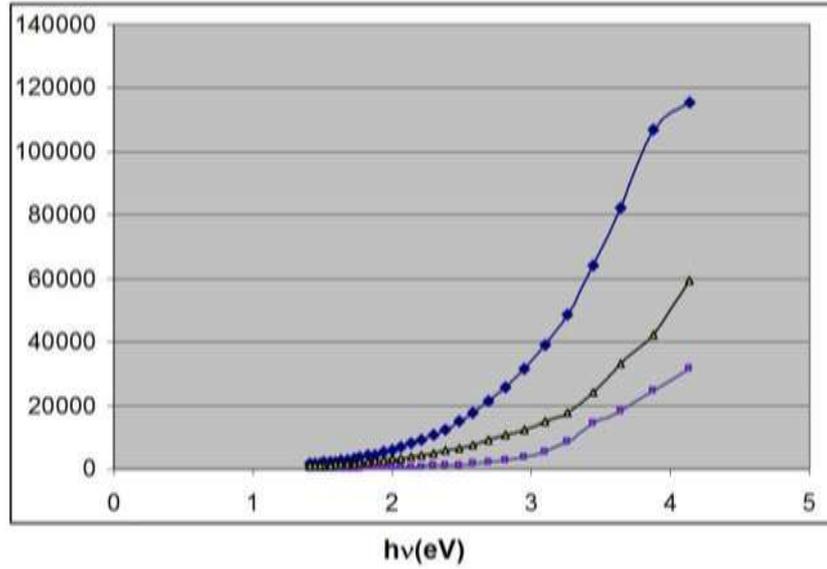
$(\alpha h\nu)^2$



c\_ فجوة الطاقة مشوب 30%

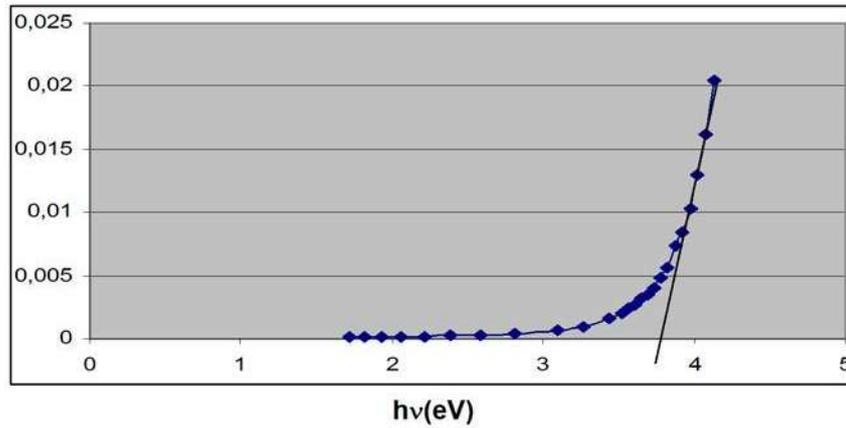
شكل (7) قيم فجوة الطاقة للانتقال المباشر المسموح للأغشية المشوية a - (10%) b - (20%) c - (30%)

$$(\alpha h\nu)^2$$



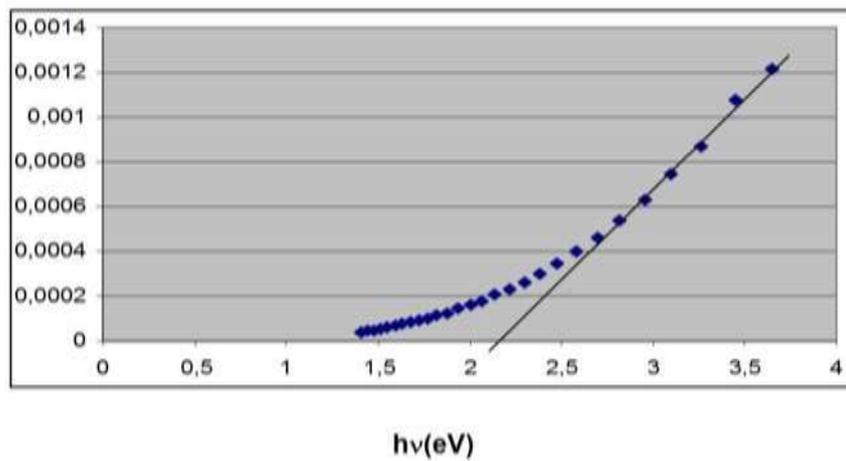
شكل (8) قيم فجوة الطاقة للانتقال المباشر المسموح للاغشية المشوية :

$$(\alpha h\nu)^{2/3}$$

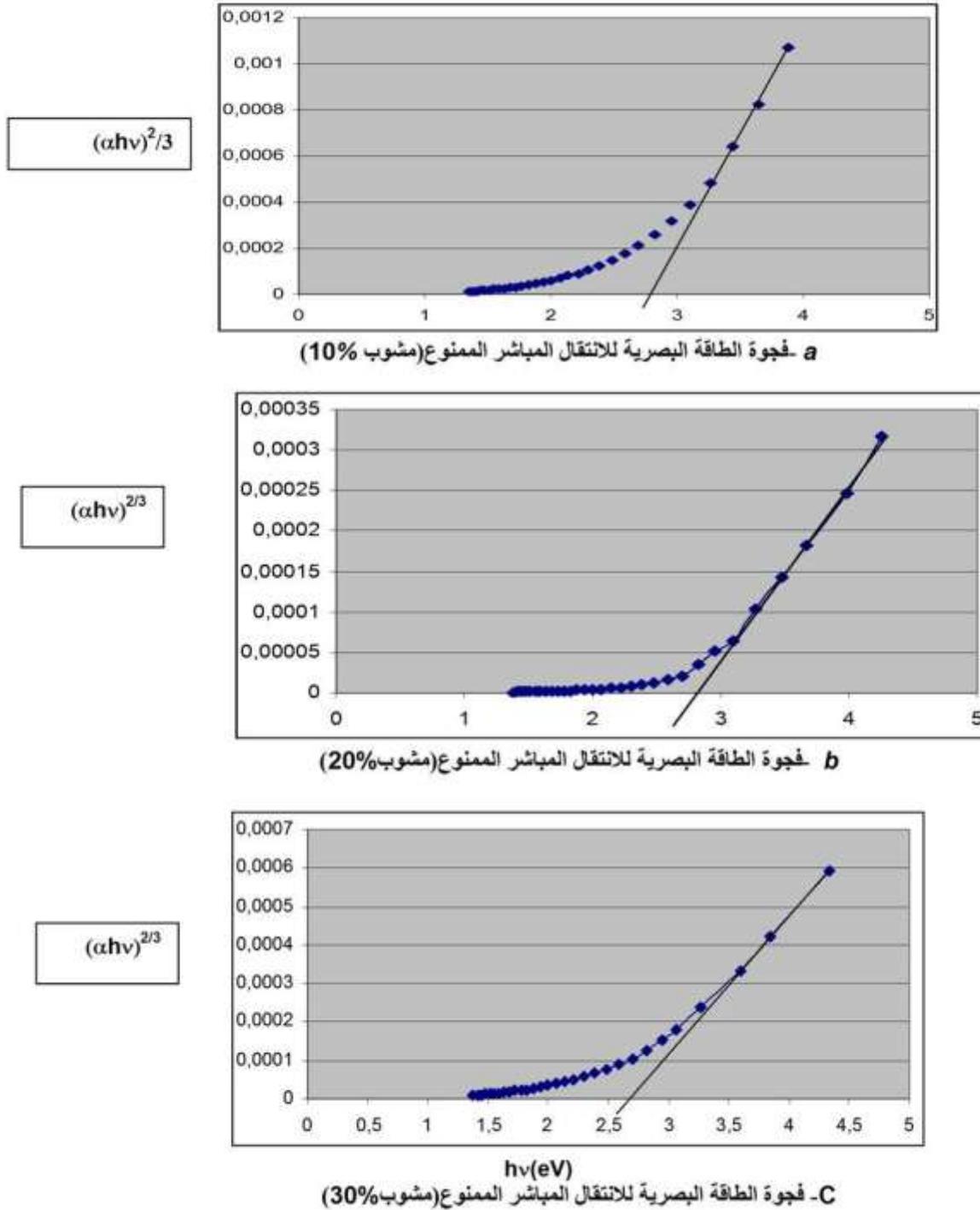


شكل(9) فجوة الطاقة البصرية للانتقال المباشر الممنوع غير المشوب (قبل التلدين)

$$(\alpha h\nu)^{2/3}$$



شكل (10) فجوة الطاقة البصرية للانتقال المباشر الممنوع غير المشوب (بعد التلدين)



شكل (11) فجوة الطاقة للانتقال المباشر الممنوع للأغشية المشوبة (a'b'c)



شكل (12) نموذج غشاء ZnS غير المشوب ٤٠x



شكل(13) نموذج غشاء ZnS المشوب ٤٠x



شكل (1٤) نموذج غشاء ZnS غير المشوب  $100 \times$



شكل ( 15 ) نموذج غشاء ZnS المشوب  $100 \times$



شكل (16) نماذج مختلفة لغشاء ZnS المشوب  $\times 200$

### References

- [3] جي. اي. د. الكيمياء اللاعضوية العامه (ترجمة د. حبيب عبد الاحد) (١٩٨٦) مطبعة جامعة الموصل.
- [4] Modan A. and. show M.P" The physics and application of Amorphous semiconductors" (1986) (Printed in United States of America)
- [1] Chopra, K.L (1969) "Thin film Phenomena", London McGraw Hill.
- [2] Hogart C.A and Wright L.A(1968)" proccding of international Conference of Semiconductor" Moscow P.213 .

- [١٢] «صلاح طه محمد» (٢٠٠٦) «دراسة الخصائص البصرية والكهربائية لأغشية pbs الرقيقة على ZnS الرقيقة بطريقة الرش الكيميائي الحراري» رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية العلوم – الجامعة المستنصرية .
- [13] Nadeem. M.Y. Waqas .(2000)'' Turq. J. Phy'' V.24 P.P 651-659 .
- [14] Streetman B.G.(1980) " Solid state electronic device"2<sup>nd</sup> edition.N.J .prentice Hall. Ine.Englewood cliffs.
- [15] AL- Hussaini. M.J.( 1998) ". Study of Electrical and Optical Properties of ZnS and pbs Thin Film and the ir Mixtures Prepared By Chemical Pyrolysis Deposition " M.se. Thesis Universaity of AL-Mustansiriyah.
- [16] صابر جاسم محمد (٢٠٠٥) «دراسة الخواص التركيبية والبصرية لغشاء pbs ولغشاء ZnS» رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية التربية جامعة تكريت.
- [17] Kryshtab, T. Palacios Gomez J. Mazin M. (2006). " Effect of annealing conditions on structural transformation of ZnS thin Film".
- [5] Grieg D. (1969) "Electrons in Metals and Semiconductors "Hill London .Mc Graw Hill.
- [6] Ben Nasrallah, T. Amlouk, M. Bemede J.C., Belgacem. S (2004) " physica status Solidi ". V.201, Iss14,pp. 3070-3076 .
- [7] Bandic Z.Z, Piquette E.C. , Mc Caldin J.O. and. Mc Gill T.C (1998) " Appl. Phys . Lett " V. 72. No – 22.
- [8] Basu. A. Venna B.S. Bhattachoryya. T.K M. kar and R. Bhattacharyya(1988).,"Optical and mechanical Charcteristics of Zinc Sulphide – thorium Fluoride Mixed Composition Thin film for use in near Infrared Region(1-10) $\mu$ m" Bull Mater Sci-Vol.21p.p(227-231).
- [9] Lytvyn. O S. Khomchenko. (2001)"Semiconductor physics Quantum Electronics and Optecelectronics" Vo.4 No.(1) P . .P.(19-23).
- [10]Baosheng Sang – William N. Sha Farman and Robert .W. Birkmire" Investigation of Chemical – Bath – Deposition ZnS Butter Layers For Cu (In Ga) Se<sub>2</sub> Thin Film Solar Cells."(US A) University of Delaware.
- [11] Dedova .T., Krunks M., Volobujeva O. and I.oja, (2004) " Department of Materials Science", Estonia "Tallinn University of Technology" .

## Effect of Cupper dopping on the optical properties of ZnS thin films

Ayed Nejim Saleh , Kalid Hamadeh Y , Sabri Jasim Mohammed

Physics Department , College of Education , University of Tikrit , Tikrit , Iraq

(Received: 11 / 10 / 2009 ---- Accepted: 18 / 5 / 2010)

### Abstract

In this research we study the effect of doping by cupper (10%, 20%, 30%) at the optical properties of thin films of Zinc Sulphide (ZnS) which prepared by chemical spray paralysis at pressure (1.2)bar to glass substrate at method temperature a (623)K. The optical properties studies at Visible and Ultra-volt in wavelength range (300-900)n m by using UV-visible spectrometer, the optical results show that the film have optical energy gap equal to (3.82)eV before doping and equal (2.6-2.8)eV after doping which depend on the concentration of the optical energy gap.