

## دراسة تأثير التلدين على الخصائص البصرية لأغشية CuAlS<sub>2</sub> الرقيقة

جاسم محمد صالح عثمان سالم إبراهيم ستار سالم إبراهيم  
جامعة الانبار – كلية العلوم

**الخلاصة:** تم في هذا البحث دراسة الخواص البصرية لأغشية المركب الثلاثي (CuAlS<sub>2</sub>) المحضرة بطريقة الرش الكيميائي الحراري بدرجة حرارة C0(360) والمرسبة على قواعد زجاجية وبسمك  $(0.18 \pm 0.05) \mu\text{m}$ . ودراسة تأثير التطعيم بالصوديوم والتلدين بدرجات حرارة مختلفة C0 (400 , 350 , 300 , 250) ولمدة ساعتين ودراسة تأثير التشعيع بالنيوترونات الحرارية بجرعات إشعاعية  $2 \text{ n.cm}^{-2}$  ( $109 \times 6.48$  ,  $109 \times 4.752$  ,  $109 \times 3.024$ ). من خلال قياس طيفي الامتصاصية والنفاذية لهذه الأغشية بمدى الأطوال الموجبة (300-1000) nm تم حساب الثوابت البصرية . وقد وجد أن معامل الامتصاص البصري ( $\alpha$ ) اكبر من  $1 \text{ cm}^{-1}$  (104) لجميع الأغشية ، وهذا يعني أن الانتقالات الالكترونية من النوع المباشر المسموح، وان حافة الامتصاص تزاح نحو الأطوال الموجية الأكبر معتمدة على نوع معاملة الغشاء سواء كان بالتطعيم او التلدين او التشعيع . وقد كانت حافة الامتصاص محصورة بين (540-590)nm. أن قيمة فجوة الطاقة للغشاء (CuAlS<sub>2</sub>) eV (3.2) وعند تلدين الغشاء بدرجات الحرارة المذكورة أعلاه أصبحت قيمة فجوة الطاقة (3.5 , 3.4 , 3.3 , 3.25) على التوالي، أما عند تشعيع الأغشية بالنيوترونات الحرارية وحسب الجرعات الإشعاعية المذكورة أعلاه أصبحت قيمة فجوة الطاقة (3.4 , 3.29) eV (3.48) على التوالي. وعند تطعيم الغشاء (CuAlS<sub>2</sub>) بعنصر الصوديوم. وينسب تطعيم (5-1)wt%. فقد حصل نقصان في قيمة فجوة الطاقة للأغشية المطعمة عن قيمتها للغشاء الغير مطعم ، فقد تناقصت من eV (3.2) للغشاء الغير مطعم إلى eV (2.85) للغشاء المطعم بنسبة (5wt%) .

كلمات مفتاحية: التلدين ، الخصائص البصرية ، أغشية CuAlS<sub>2</sub> الرقيقة

### المقدمة

الغرض الذي أنشأت من اجله . ويتم تحضير الأغشية الرقيقة بالطرق الفيزيائية والكيميائية، وكما يأتي [3,5,6,7,8] :

- 1- الطريقة الفيزيائية وتشمل الآتي:
  - أ- طريقة التبخير الحراري في الفراغ
  - ب- طريقة الترنيد
- 2- الطرق الكيميائية وتتضمن:
  - أ- الترسيب الكهربائي ( Electrolyr Deposition )
  - ب- طريقة الرش الكيميائي الحراري (thermal pyrolysis deposition method)

### طريقة العمل

#### تهيئة قواعد الترسيب

تم اختيار القواعد لغرض ترسيب الأغشية الرقيقة عليها من شرائح الزجاج الاعتيادي (صيني المنشأ). وقطعت الشرائح بشكل مربع تقريباً بأبعاد (25X25 mm). XI) وقد استخدمت قواعد الترسيب هذه في كافة القياسات البصرية. ثم أجريت لها عمليات التنظيف.

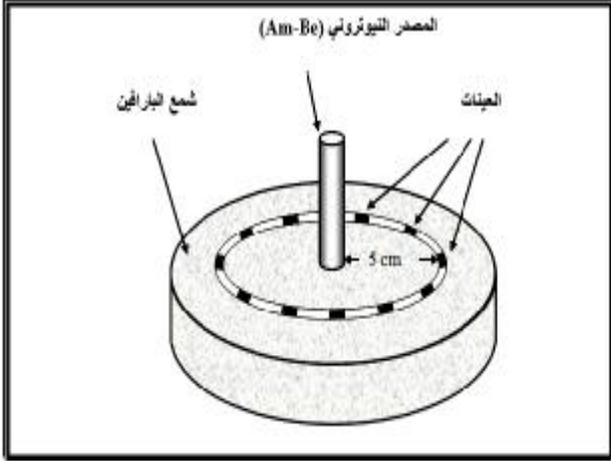
الأغشية الرقيقة (Thin Film) مواد تتكون من طبقة واحدة أو عدة طبقات من ذرات المادة قد لا يتعدى سمكها المايكرون الواحد [1,2,3] .

ونظراً لرقعة الأغشية الرقيقة فانه يسهل تشققها، مما يتطلب ترسيبها على مواد مختلفة، تعرف بقواعد الأساس (Substrates)، تعتمد على طبيعة الدراسة والاستخدام مثل الزجاج وأنواعه ، الكوارتز، والسيلكون ، وفلزات أخرى [3]. وساهمت تقنية الأغشية الرقيقة مساهمة كبيرة في دراسة أشباه الموصلات، وأعطيت فكرة واضحة عن العديد من خواصها الفيزيائية والكيميائية [4] .

#### طرق تحضير الأغشية الرقيقة

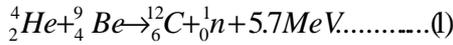
إن التقدم العلمي والتكنولوجي قد ساهم في تطور طرق تحضير الأغشية الرقيقة، وأصبحت على درجة عالية من الدقة في تحديد سمك وتجانس الغشاء وتعددت طرق تحضير الأغشية، وأصبحت لكل طريقة خصوصيتها وامتيازها لتؤدي

يتكون المصدر من حاوية تحتوي على مزيج من نوى مشعة (الأمريشيوم) ومادة الهدف ( البريليوم). تبعث النوى المشعة جسيمات ألفا وتتفاعل هـذـه



الشكل (1) حاوية لإنتاج النيوترونات

الجسيمات مع البريليوم لتنتج النيوترونات على وفق التفاعل الآتي:



تغلف هذه الحاوية بأسطوانة من الفولاذ الذي لا يصدأ قطره (4.3cm) ، وطوله (15cm)، وعمر النصف له (458 سنة). ولغرض الحصول على النيوترونات الحرارية يستخدم شمع البارافين كمادة مهدئة (Moderator) كما في الشكل (1)

#### القياسات البصرية

تم استخدام جهاز المطياف نوع (JENWAY VIS) (UV - Vis. spectrophotometer) (6405 UV- ، لقياس طيفي الامتصاصية و النفاذية للأغشية المحضرة إذ توضع الشريحة الغير مرسبة في شبك المرجع لعمل تفسير للجهاز عليها بعد ذلك ترفع وتوضع مكانها الشريحة الزجاجية المرسبة ، ويعمل جهاز الامتصاصية لمدى الموجات بدء من الأشعة فوق البنفسجية بطول (200)nm إلى مدى الأشعة تحت الحمراء (1000)nm، وسجلت القياسات في درجة حرارة الغرفة لكافة أغشية CuAIS2 النقية و الملدنة و المشبعة بالنيوترونات الحرارية و المطعمة بالصوديوم في مختلف ظروف التحضير .

ومن معرفة سمك الغشاء وقياسات الامتصاص تم حساب معامل الامتصاص من خلال لعلاقة (3) وفجوة الطاقة البصرية باستخدام العلاقة (2) .

$$ahf = A(hf - E_g^{opt})^r \dots \dots \dots (2)$$

$$\dots \dots \dots (3) \quad a = 2.303 \frac{A}{t}$$

تم تحضير المركب CuAIS2 من المحاليل المائية من نترات النحاس Cu(NO3)2.3H2O بعيارية (0.02) مولاري، وهو مصدر لأيونات النحاس Cu من أنتاج شركة BDH Chemical Ltd Poole England وبنقاوة 99.7% ، و نترات الألمنيوم Al(NO3)2.9H2O بعياريه (0.08) مولاري، وهو مصدر لأيونات الألمنيوم (Al+3) من إنتاج شركة (Fluka) (Packed in Switzerland) وبنقاوة 99.8% ، و الثايوريا Cs(NH2)2C بعياريه (0.16) مولاري، وهو مصدر لأيونات الكبريت (S-2) من أنتاج شركة BDH chemical Ltd Poole England وبنقاوة 99.6% . حيث أذيب 0.4831gm من نترات النحاس في 100 ml من الماء المقطر و 3.0010gm من نترات الألمنيوم في 100ml من الماء المقطر و 1.2179gm من الثايوريا في 100 ml من الماء المقطر، ثم خلطت حجوم من CuAIS2 بنسب 1:1:2 على التوالي بوساطة خلط مغناطيسي، بحيث تكون كمية المحلول الكلية 30ml ثم يضاف إليه ماء مقطر لحد 100 ml ، وقد لوحظ أن زيادة نسبة العيارية تؤدي إلى تعكر المحلول ، وبعكسه فأن الأغشية المحضرة بعيارية اقل من تلك النسبة التي تتصف بكونها رقيقة جدا.

ولتحضير أغشية CuAIS2 المشوبة بالصوديوم ، فقد تم إضافة نسبة ووزنية مختلفة من المادة NaOH إلى المحلول نسبة إلى وزن المواد الداخلة في التركيب مع احتفاظ المركب CuAIS2 بالنسبة، وبالكمية نفسها، و العيارية السابقة أثناء عملية التشويب المختلفة .

#### عملية التلدين للغشاء (CuAIS2)

اجري التلدين الحراري للأغشية CuAIS2 النقية بوساطة فرن كهربائي تصل درجة حرارته إلى 9000C يمكن التحكم بدرجة حرارته بوساطة مجزئ جهد توضع العينات فوق لوح حديدي التي بدورها توضع في الفرن الكهربائي لضمان تجانس التوزيع الحراري عليها أثناء التسخين.

نبدأ بتشغيل الفرن الكهربائي إلى أن تصل للدرجات الحرارية المطلوبة (حيث كانت درجات التلدين 0C (250,300,350,400) تبقى العينة على تلك الدرجة ولمدة ساعتين كاملتين. تترك النماذج داخل الفرن تحت الدرجة الحرارية المطلوبة إلى أن تبرد، بعد ذلك يتم إخراجها من الفرن وتكون جاهزة للقياس .

#### المصدر المشع

أستخدم المصدر النيوتروني النظائري أمريشيوم بريليوم (<sup>241</sup>Am - Be) لغرض التشعيع بفاعلية تساوي (5.92×1011 Bq) وفيض نيوتروني (5x103 n cm-2.s-1).

## النتائج والمناقشة

## الخواص البصرية

تم دراسة الخواص البصرية لأغشية المركب الثلاثي CuAlS<sub>2</sub> المحضرة بطريقة الرش الكيميائي الحراري وبدرجة حرارة أساس 360)OC (للأغشية المطعمة بـ (Na) و الملدنة بدرجات حرارة مختلفة و المشبعة بالنيوترونات الحرارية و قد تم حساب الثوابت البصرية من خلال قياس طيفي الامتصاصية و النفاذية كدالة للطول الموجي للفوتونات الساقطة ضمن المنطقة الممتدة بين (300-1000)nm .

معامل الامتصاص البصري ( $\alpha$ )

تم حساب معامل الامتصاص البصري ( $\alpha$ ) وذلك من طيف الامتصاصية للأغشية المحضرة و المقاسة بجهاز (UV-VIS Spectrophotometer) وذلك باستخدام العلاقة (3) و قد كانت قيمة معامل الامتصاص المحسوبة لكافة الأغشية اكبر من (104 cm<sup>-1</sup>) ضمن الجزء الأول من الطيف المرئي كما مبين في الأشكال (2a ,b ,c ,d) لذلك فإنه يقع ضمن منطقة الامتصاص العالي ، أي أن الأغشية تمتلك فجوة طاقة بصرية مباشرة [9] . من خلال هذه الأشكال يتبين بان السلوك العام لمعامل الامتصاص مع الطول الموجي يكون متشابه باستثناء بعض التغيرات القليلة في حافة الامتصاص معتمدة على نوع معاملة الغشاء سواء كان بالتلدين أو التشعيع أو التطعيم . و قد كانت حافة الامتصاص محصورة بين (540-590)nm و لن تكون حادة وهذا يعني أن هناك امتصاصات أخرى وهناك اعتمادية على الطوبوغرافيه للغشاء .

## فجوة الطاقة البصرية (Eg)

تم حساب فجوة الطاقة البصرية المباشرة و فوق العلاقة (2) . و بما أن قيمة ( $\alpha$ ) اكبر من (10<sup>-4</sup> cm<sup>-1</sup>) لجميع الأغشية ، فان قيمة الثابت (r) في العلاقة (2) هي 1/2 للانتقالات المباشرة المسموحة . وتم تحديد قيمة (Eg) من رسم العلاقة البيانية بين طاقة الفوتون الساقط (hf) على المحور السيني و ( $\alpha hf$ ) على المحور الصادي و بمد الخط المستقيم من المنحني الناتج سوف يقطع المحور السيني (hf) عند نقطة معينة والتي تمثل فجوة الطاقة البصرية المباشرة لهذا الغشاء .

الشكل (3a,b) يحدد قيم فجوة الطاقة للأغشية المطعمة بعنصر الصوديوم بـ (Na) والتي يظهر فيها بان (Eg) تتناقص مع زيادة نسبة التطعيم للقيم (1,2,3,4,5)Wt% ويمكن تفسير التناقص بدخول عنصر الصوديوم الموجب إلى الهيكل البلوري ليحل محل ذرات النحاس مكونا زيادة في عدد الايونات الموجبة وبالتالي سوف تتكون مستويات دخيلة داخل فجوة الطاقة مسببة في تقليل قيمتها [10] و من المحتمل أيضا أن يفسر سبب التناقص هذا نتيجة تغير ثابت الشبكة [11] . علماً أن مركبات النحاس الثلاثية تمتلك مستويات امتصاص جزئية داخل فجوة

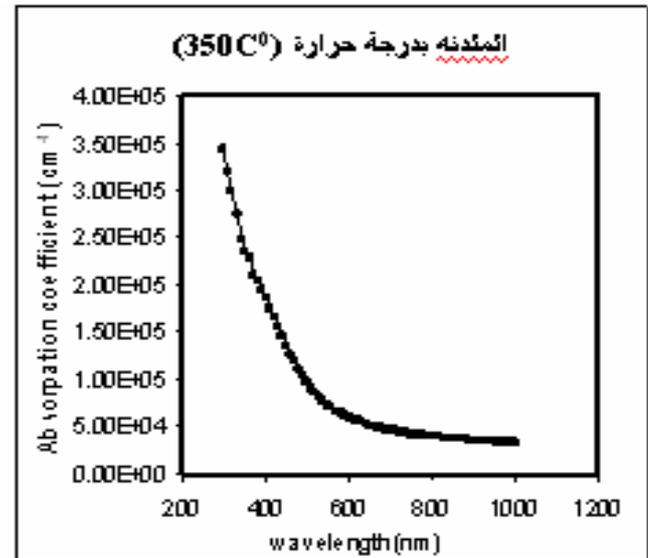
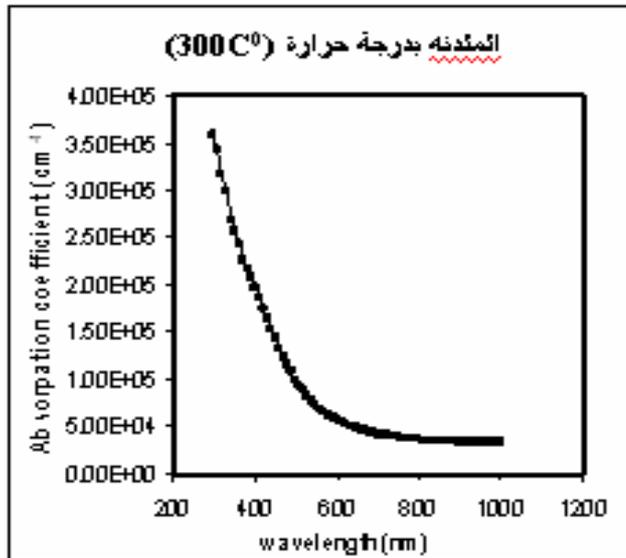
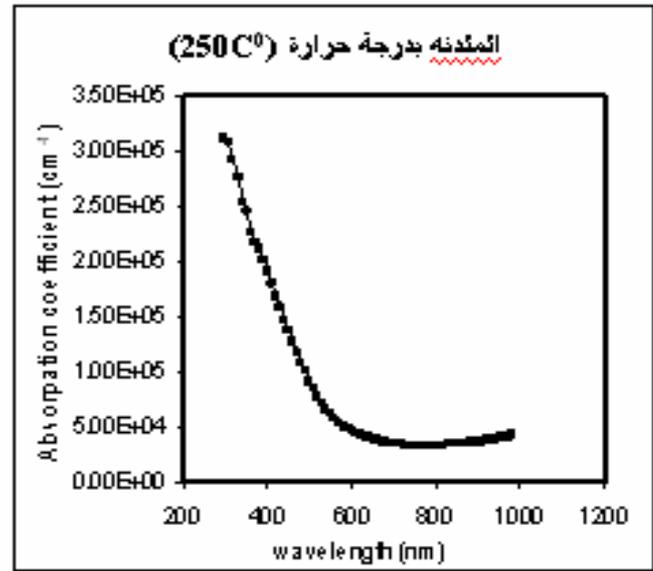
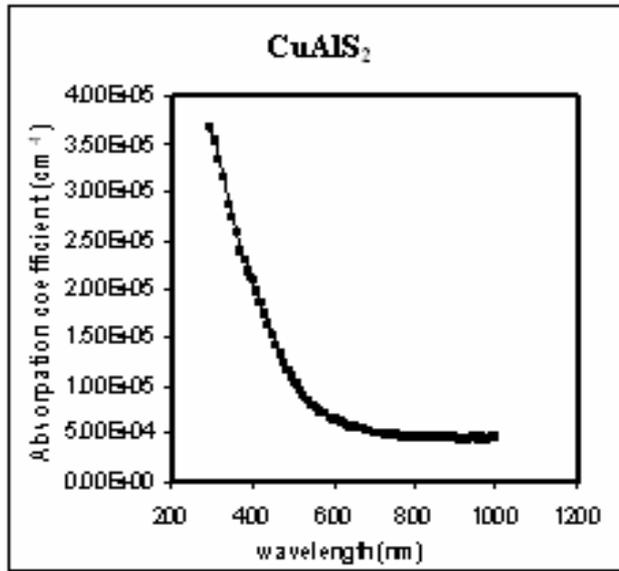
الطاقة، مظهرة كثافة عيوب قليلة أو مستويات شوائب في فجوة الطاقة وبالتالي تنقل قيم Eg [12].

الشكل (3c,d) يحدد قيم فجوة الطاقة لمركب CuAlS<sub>2</sub> الملدن بدرجات حرارية مختلفة ، ومنه يلاحظ زيادة قيمة فجوة الطاقة مع زيادة درجة حرارة التلدين، وهذا يعني أن عملية التلدين أعطت حجم حبيبي اكبر للغشاء، وبالتالي فان العيوب البلورية تناقصت، أي المستويات الشائبة داخل فجوة الطاقة تناقصت و عليه فقد ازداد عرض فجوة الطاقة [13] . وهذا يتضح من خلال عرض ذيول المستويات الموضعية داخل فجوة الطاقة والتي سيأتي شرحها . وكذلك فان تغير فجوة الطاقة يمكن أن يعزى إلى تغير ثوابت الشبكة [11] . وهناك احتمال تغير تركيب الغشاء من الطور الرباعي ( Tetragonal ) إلى الطور المكعبي بسبب التلدين أو من الطور المنتظم إلى الطور الغير المنتظم وهذا بدوره يؤدي إلى تغير فجوة الطاقة البصرية [12] .

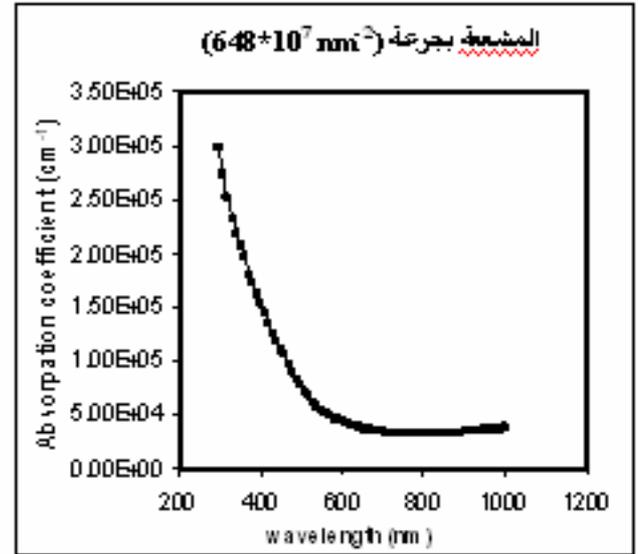
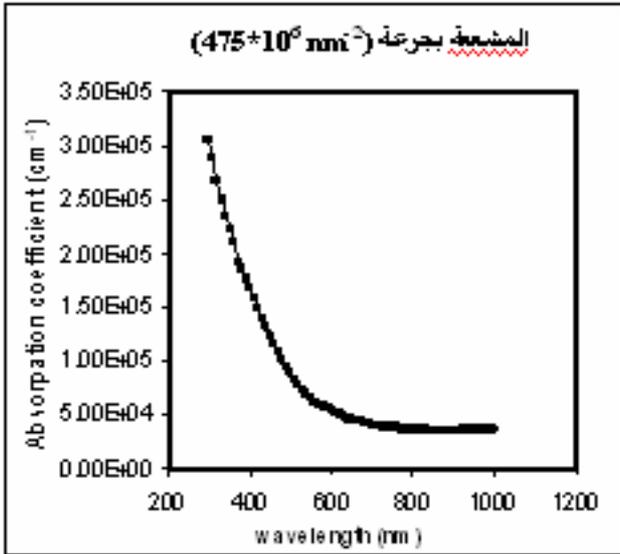
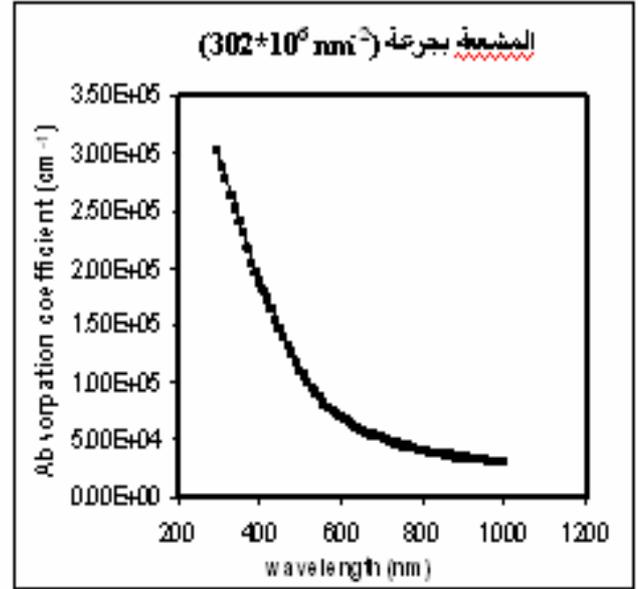
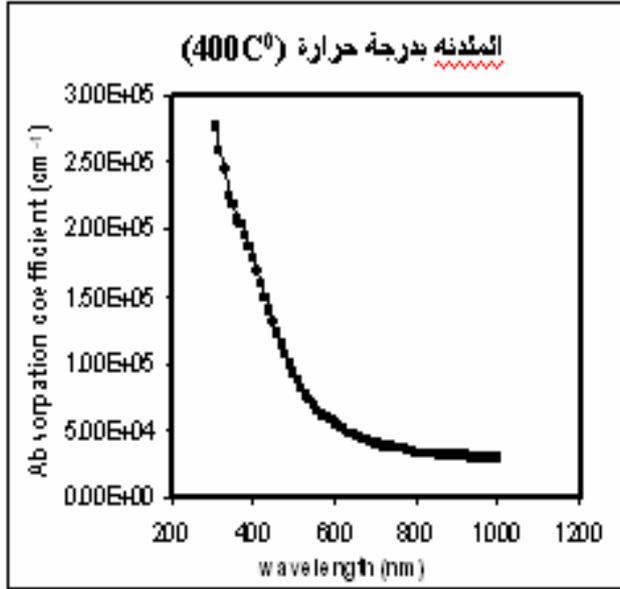
لقد وضع Bondar وجماعته [14] أن التلدين في الهواء للأغشية المرسبة يحسن التركيب البلوري ويزيد قيمة فجوة الطاقة حيث وجدوا تغير فجوة الطاقة لمركب CuCa<sub>0.1</sub>In<sub>0.9</sub>Se<sub>2</sub> بعد التلدين من 0.92eV إلى 1.7eV . وهذا يتفق مع ما حصلنا عليه من زيادة في قيمة فجوة الطاقة نتيجة التلدين حيث ازدادت من 3.20 eV عند التلدين بدرجات حرارة 0C (250 , 300 , 350 , 400) ولمدة ساعتين إلى 3.25 , 3.3 , 3.4 , 3.5) eV على التوالي . إن للتلدين أهمية كبيرة بالنسبة للأغشية الرقيقة حيث يؤدي إلى تغير عدة عوامل منها ، إعادة التبلور والذي يزيد الحجم الحبيبي وعمليات اللي الميكانيكية ( decomposition ) و (Imechn . twining) والانتظام ( ordaring ) [15] .

الشكل (3d) يبين قيم فجوة الطاقة البصرية لأغشية CuAlS<sub>2</sub> المشبعة بالنيوترونات الحرارية و بما أن النيوترونات جسيمات متعادلة لذلك فان تفاعلها مع المادة يعطي فرق الطاقة على شكل حرارة فضلا عن اختراقها المادة لأعماق مختلفة و من الشكل نلاحظ بان قيمة فجوة الطاقة البصرية (Eg) قد ازدادت بعد التشعيع، وهذا يشابه ما حصل في عملية التلدين من ناحية فجوة الطاقة ولكن هناك اختلاف كبير في تأثير التركيب في الحالتين، ففي التلدين فان البلورية يمكن أن تتحسن وان العيوب البلورية أو المستويات الموضعية داخل فجوة الطاقة تتناقص وبذلك ازدادت فجوة الطاقة، أما بتفاعل النيوترونات مع المادة فان الطاقة الكبيرة للنيوترونات تعطي إلى البلورات التي هي طريق مسارها مسببة ارتفاع في درجة حرارتها مكونة سيولة موقعيه لتلك البلورات ويتم التخلص من هذه الحرارة بسرعة كبيرة الى الوسط مما يحولها

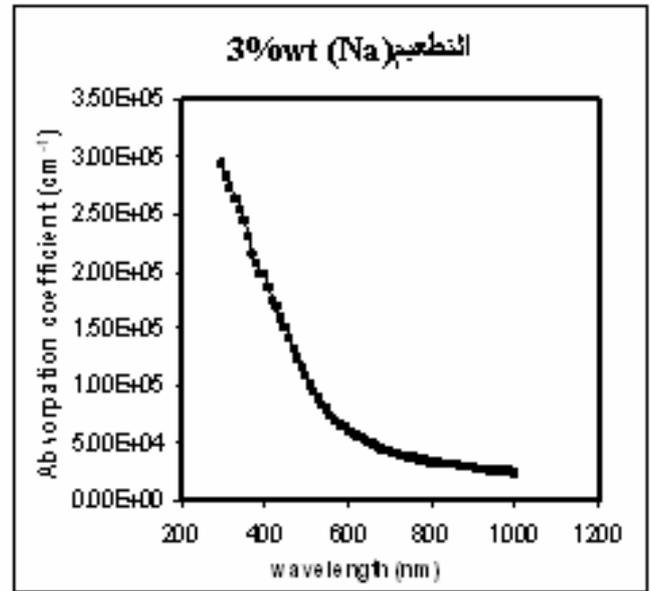
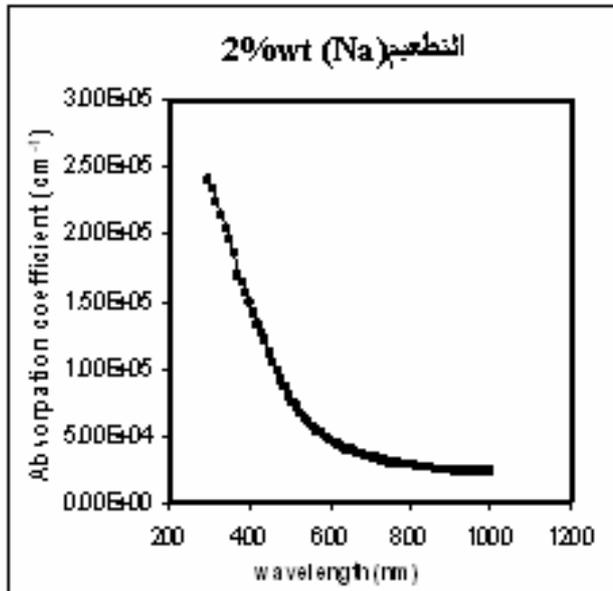
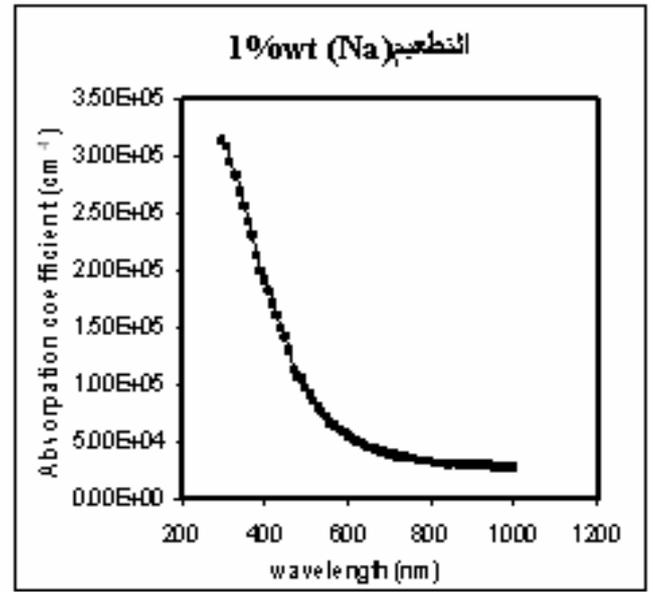
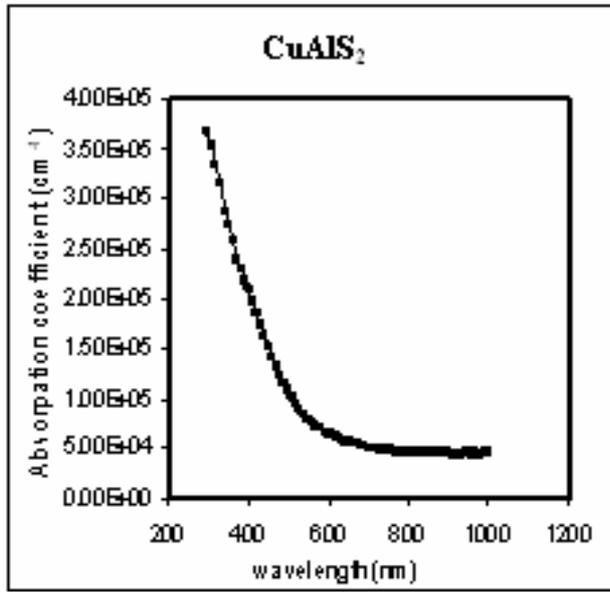
- 8-K.M. Zaidan, Optical Properties of Thin Films of SnS<sub>2</sub> Prepared by the Method of Chemical Spray and SnO<sub>2</sub> Prepared by the Spray & Oxidation M.sc Thesis dept. of physics ,College of Science, University of Basrah, (1987).
- 9-A.F. Al-Ameen, "A study of Optical properties (CdS) & (PbS) thin films & their mixture prepped by chemical spray pyrolysis deposition M.Sc. thesis, Baghdad University, (1996).
- 10- B.Xu , Jaewn Choi , A .N . Caruso and P.A Dowben " Band filling and depletion through the doping of Polycrystalline Thin films" , Appli. phys. Lett .Vol.80.No.23 (2002) pp.4342-4344 .
- 11- Ayush Khare and Slashi Bhushan, "Electroluminescence studies of Chmically deposited (Zn-Cd)S Cu,F films" , Crystal .Rcs Technol. 41,No.7,(2006) pp 689-
- 12- B.A. Mansaur , S.A. Abd- El. Hady , Abed -A11 , I.K . EL.Zawawi and H Shaban., "Structure and optical properties of Thin Polycrystalline films of Cu GaxIn<sub>1-x</sub> Se<sub>2</sub>".. Fizika . A 12 (2003) ,2, PP 75-88.
- 13- F.I. Ezemo, A.B.C. Ekwator and RU Osugi , " Effect of Thermal Annealing on the band gap and optical properties of Chemical bath deposited ZnSe Thin films" ,Turk . J . Phys .30 (2006) pp.1-7.
- 14- I.V. Bodnar , V.P. Gremenok, E.P. Zaretskaga and I-V .victorov , Thin Solid films 207 (1992) p,54.
- 15- F. Edelman, S. Stolyarova ,A. Chack ,n. Zakarov, P. Werner , R.Bcsermon, R. Weil, and.Nemirovsky, "Spontinuous Ordering in Thin PolycrystallineCd<sub>1-x</sub>Znx Te film during annealing" , Phys . stat . Sol (b).229 No. 1 (2002)pp141-144.
- 16- D.S .Mc Gregor, J.T, Lindsay and R.W. Olsen . "Thermal Neutron detection With Cd<sub>1-x</sub>ZnxTe Semiconductor Neutron instruments and Methods in Phys . Res **A38 (1996) PP 498-501.**
- إلى بلورات عشوائية وبالتالي بسبب تلف الشبكة البلورية [16] .  
نستنتج من هذه الدراسة ما يأتي:  
1- وجد أن قيمة معامل الامتصاص أكبر من 1(104)cm لجميع الأغشية المحضرة، أي تكون الانتقالات مباشرة مسموحة وان حافة الامتصاص أزيحت نحو الأطوال الموجية العالية معتمدة على نوع معاملة الغشاء سواء كان بالتطعيم أو التلدين أو التشعيع وكانت محصورة بين (540- 590) nm  
2- أن قيمة فجوة الطاقة للغشاء (CuAlS<sub>2</sub>) eV (3.2) وعند تلدين الغشاء بدرجات الحرارة 0C (250 , 300 , 350 , 400) أصبحت قيمة فجوة الطاقة eV (3.25 , 3.3 , 3.4 , 3.5) على التوالي ، أما عند تشعيع الأغشية بالنيوترونات الحرارية وحسب الجرعات 2(302\*106,475\*106,648\*107)n.cm أصبحت قيمة فجوة الطاقة eV (3.29,3.4,3.48) على التوالي. أما عند تطعيم الغشاء (CuAlS<sub>2</sub>) بعنصر الصوديوم أدت إلى نقصان قيم فجوة الطاقة بزيادة نسبة التطعيم فقد تناقصت من eV (3.2) للغشاء الغير المطعم إلى eV (2.85) للغشاء المطعم بنسبة 5w
- المصادر**
- 1- S.M. Sze Semiconductor Device Physics And Technology ,Translated by FHayaty And Ahamed University of Mosul H.A.(1990).
- 2- R.A Smith Semiconductor .2<sup>nd</sup> Cambridge Edition University press (1987).
- 3- R.W. Berry & . M . Hall , " Thin Film Technology", New York .(1979).
- 4- K.L Chaddar , Thin Film phenomena . Mc.Graw \_Hill book Company, New (1969).
- 5- S.A Kendia, " Laser Physics ", Books House , Mosul, (1988).
- 6- E.M. Jaboori, Properties & Interband Electric Transition of Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> CrO<sub>3</sub>, and Fe-Cr Mixed Coating Prepared by Spray Pyrolysis Technigne, M.sc Thesis, Physics , College Science , University of AL- Basrah, (1988).
- 7- H.J ALkufieshy, A Study of The Electronic Transition and Energy Gaps of (ZnO) and(CuO)Thin Films and of the Mixtures. M.sc. Thesis. Dept. of Physics, College of Science, University of Al-Mustansiriah (1991).



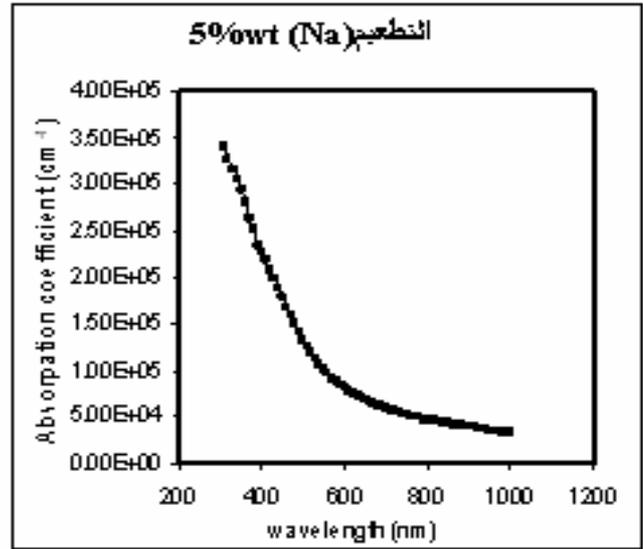
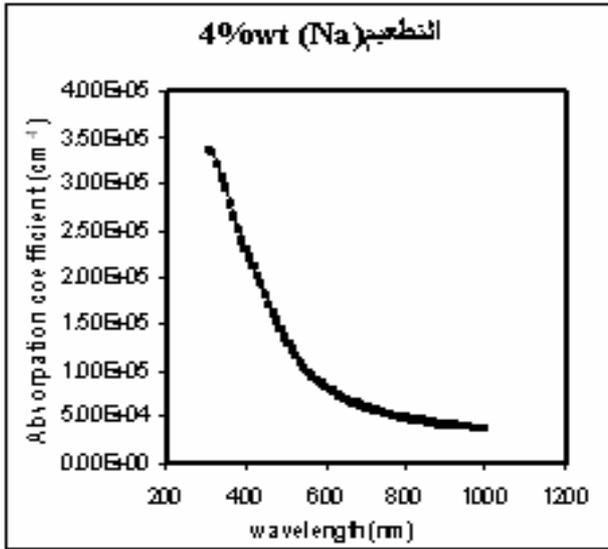
شكل (2a) يوضح تغير معامل الامتصاص ( $\alpha$ ) مع الطول الموجي ( $\lambda$ ) للعنساء  
والأشعة الممددة بدرجات حرارة (250,300,350)°C



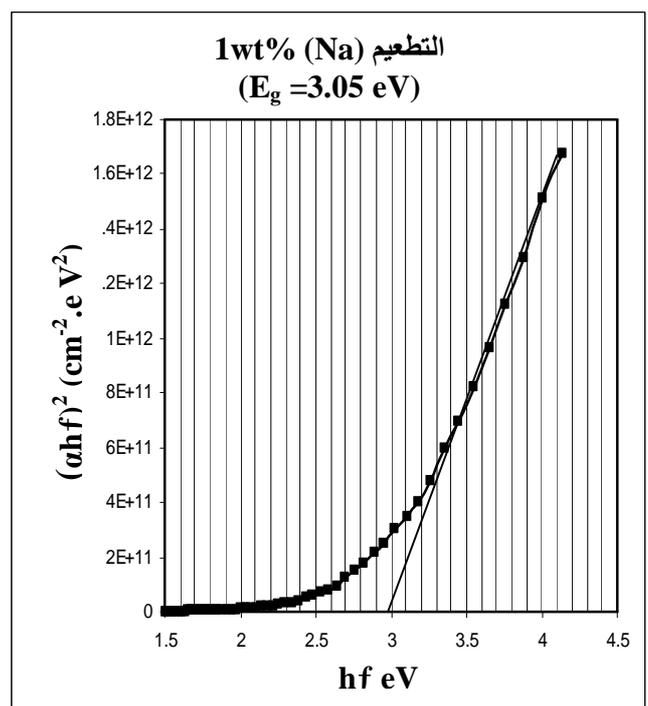
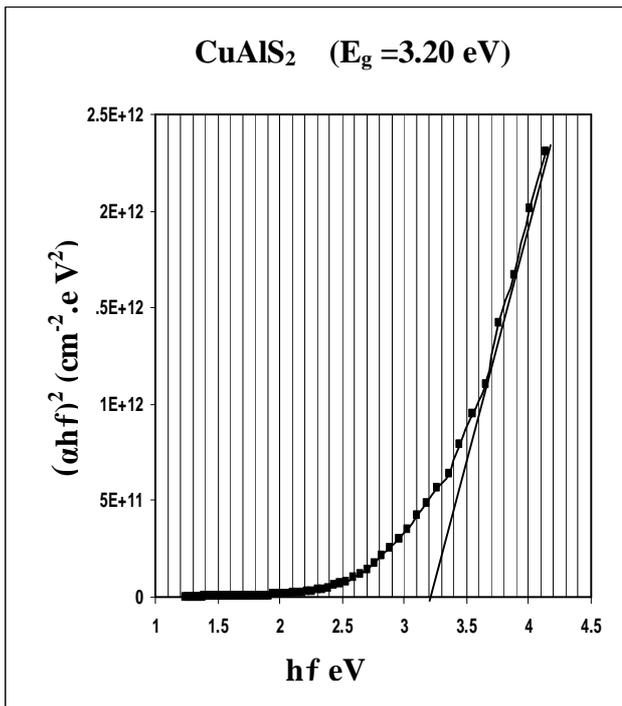
شكل (2b) يوضح تغير معامل الامتصاص ( $\alpha$ ) مع الطول الموجي ( $\lambda$ ) للغشاء المعدن بدرجة حرارة 400 C° والأغشية المشعة بجرعات إشعاعية (  $302 \cdot 10^6, 475 \cdot 10^6, 648 \cdot 10^7$  )  $n \cdot cm^{-1}$

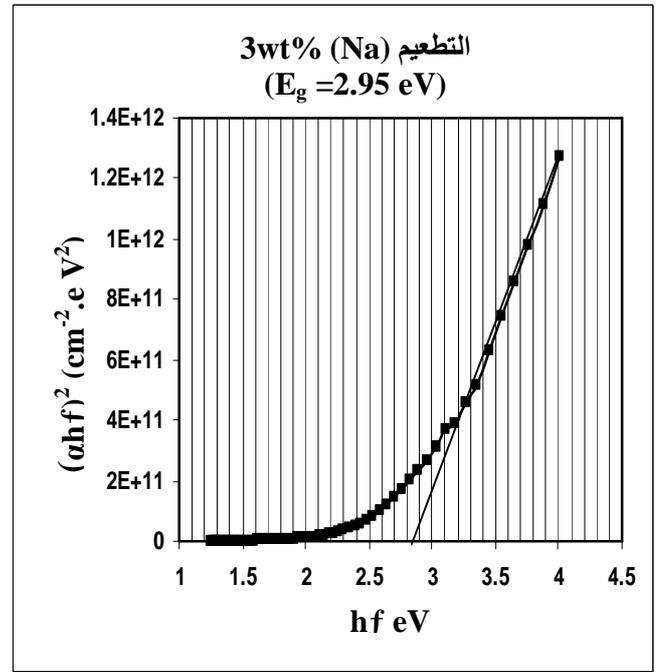
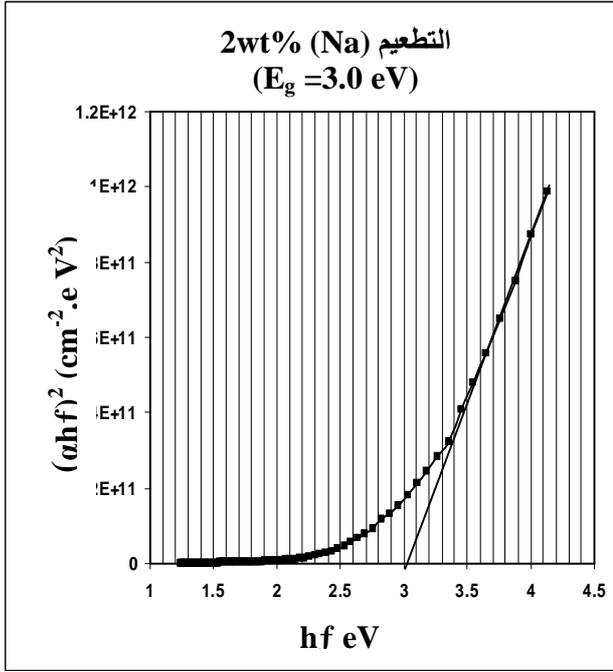


شكل (2c) يوضح تغير معامل الامتصاص ( $\alpha$ ) مع الطول الموجي ( $\lambda$ ) للاغشية المطعمة بالصوديوم مقارنة بالغشاء ( $\text{CuAlS}_2$ ) الغير مطعم ونسب تطعيم (1,2,3)wt%

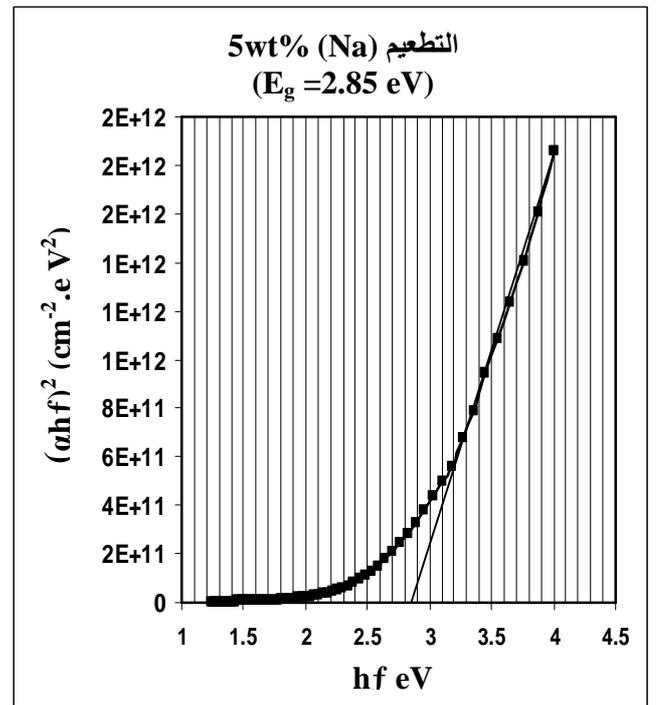
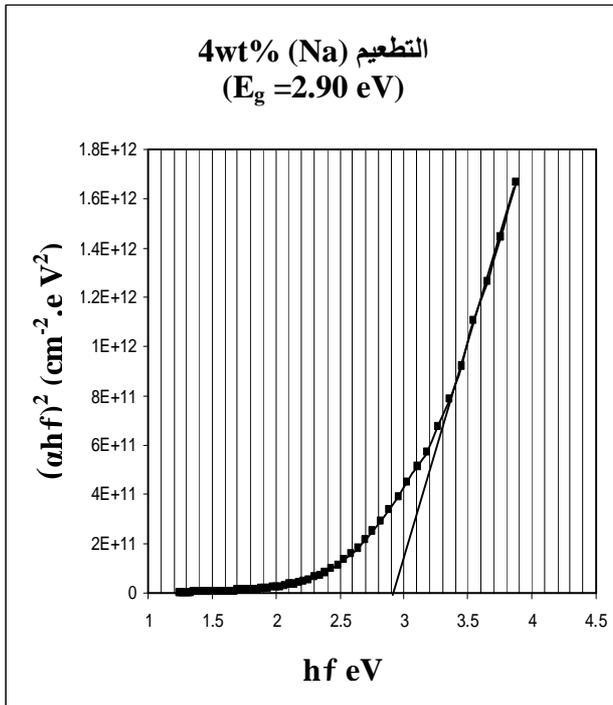


شكل (2d) يوضح تغير معامل الامتصاص ( $\alpha$ ) مع الطول ألموجي ( $\lambda$ ) للأغشية المتطعمة بالصوديوم مقارنة بالغشاء ( $\text{CuAlS}_2$ ) الغير مطعم وبنسب نتطعيم (4,5)wt%

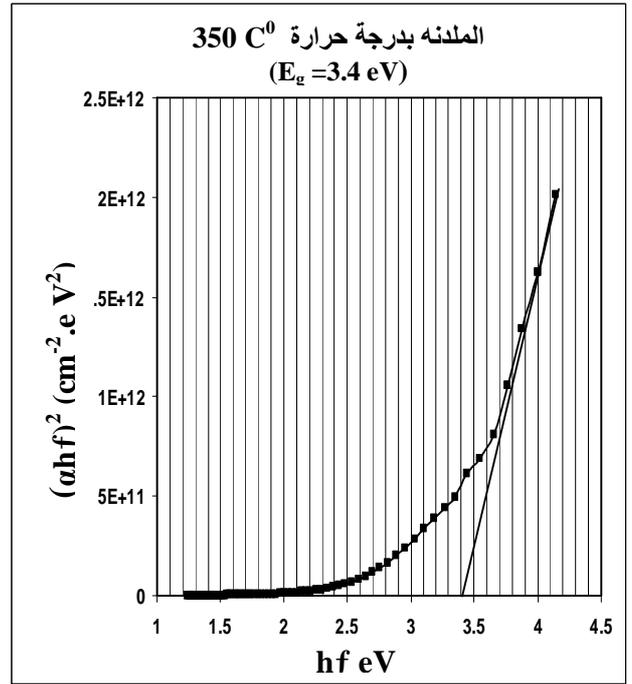
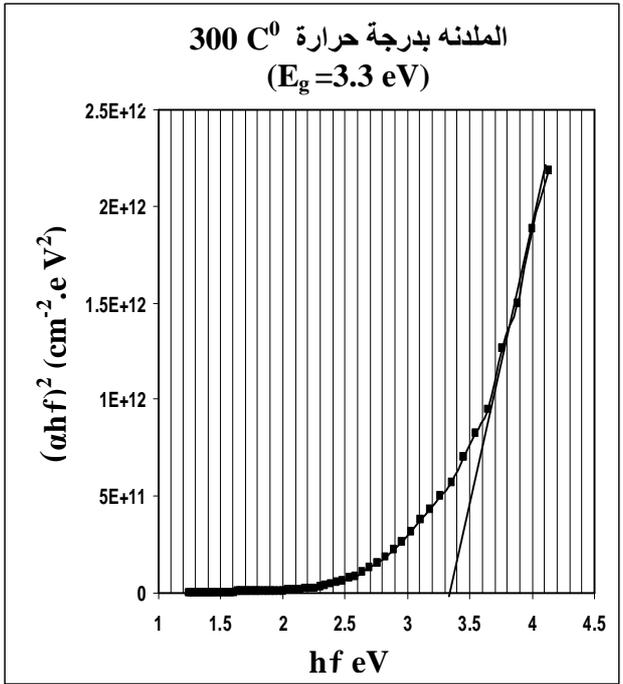
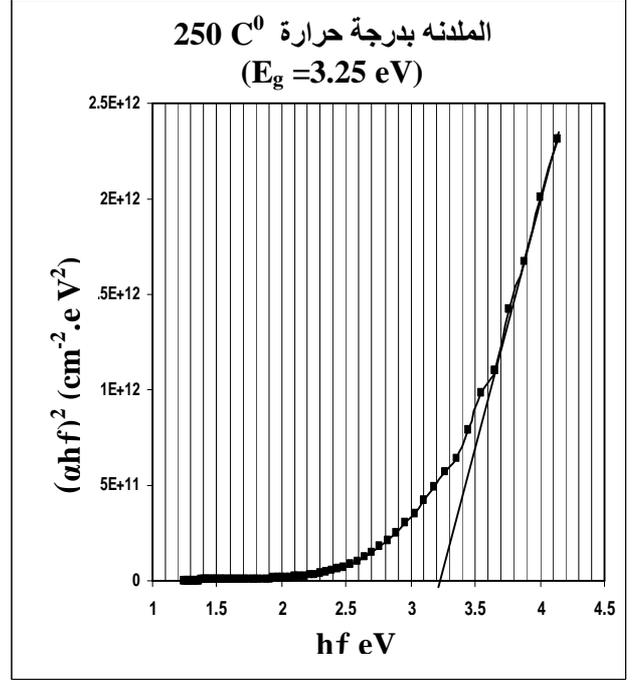
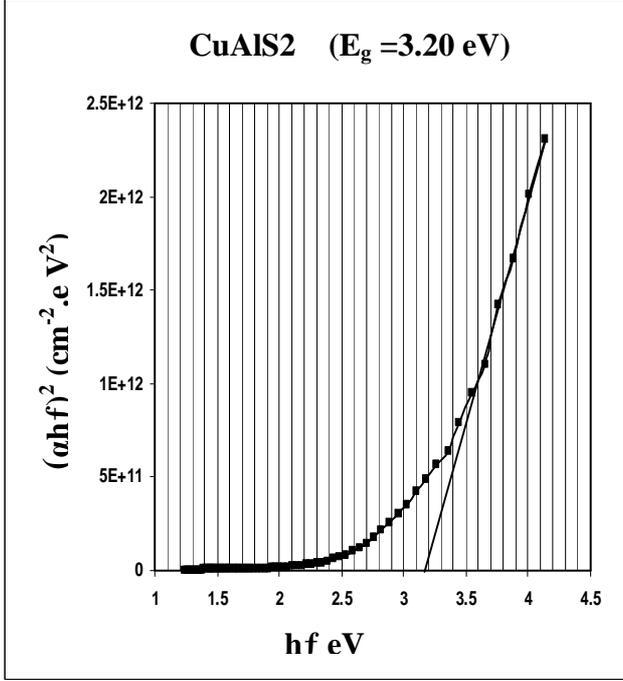




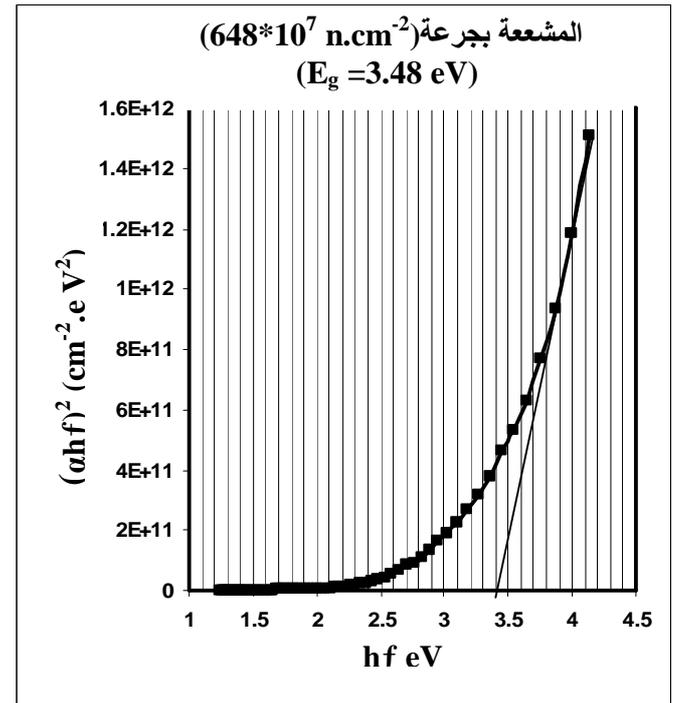
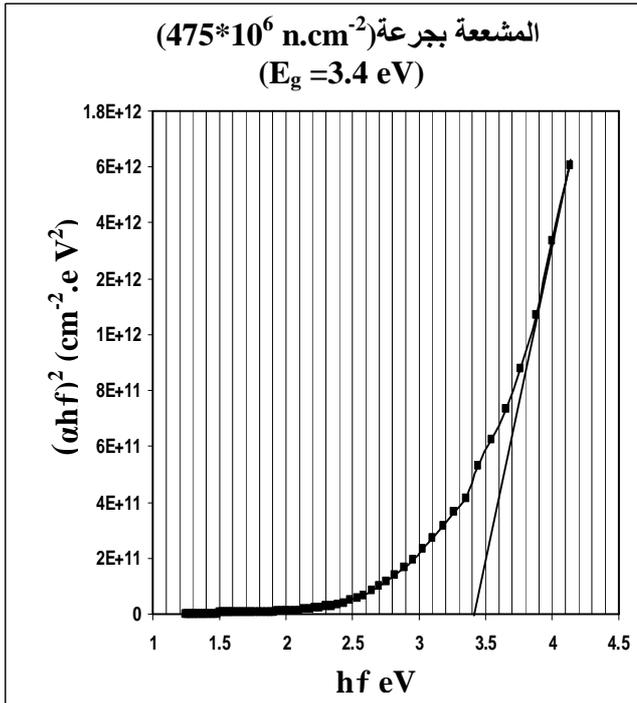
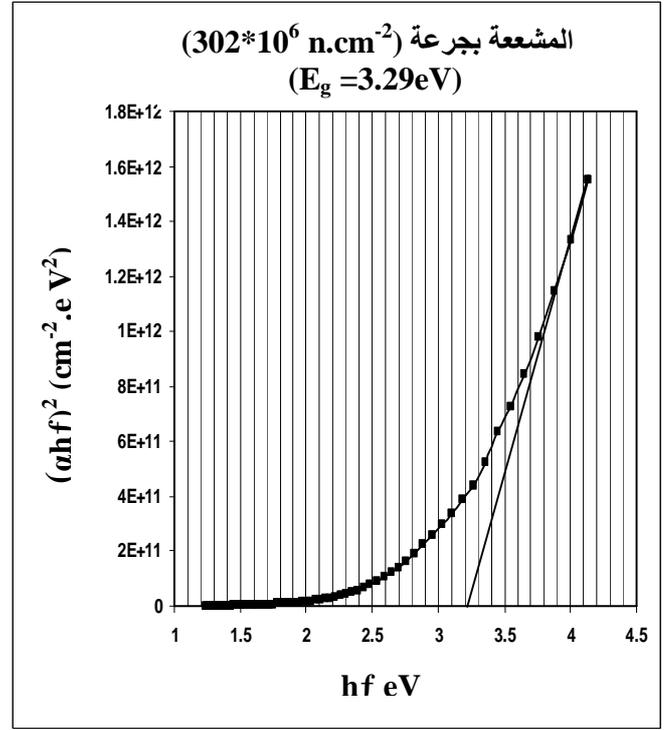
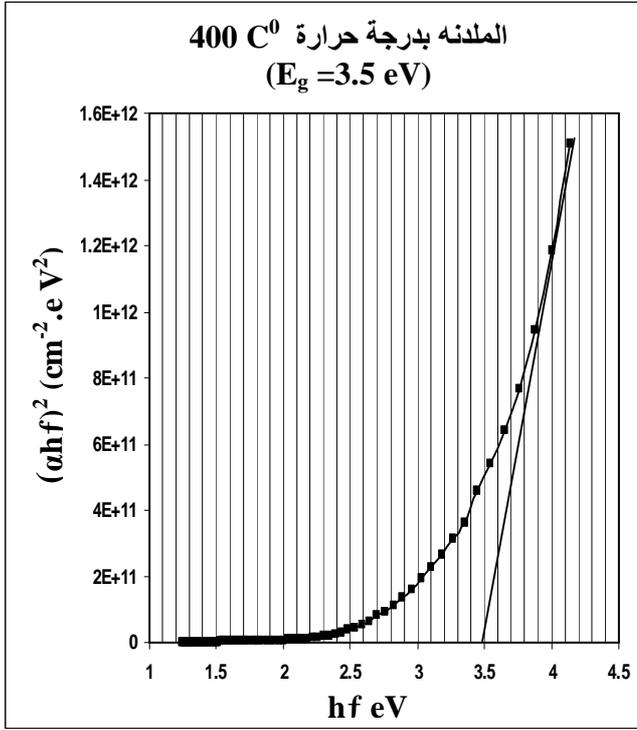
شكل (3a) يوضح تأثير التطعيم بالصوديوم على فجوة الطاقة للغشاء ( $\text{CuAlS}_2$ ) وبنسب تطعيم (1,2,3)wt



شكل (3b) يوضح تأثير التطعيم بالصوديوم على فجوة الطاقة للغشاء ( $\text{CuAlS}_2$ ) وبنسب تطعيم (4,5)wt%



شكل (3c) يوضح تغير قيم فجوة الطاقة البصرية المباشرة للغشاء (CuAIS<sub>2</sub>) والأغشية المعدنة بدرجات حرارة (250,300,350) C<sup>0</sup>



شكل (3d) يوضح تغير قيم فجوة الطاقة البصرية المباشرة لغشاء المملدنه بدرجة حرارة  $400\text{ C}^0$  والأغشية المشععة بجرعات إشعاعية ( $302 \cdot 10^6, 475 \cdot 10^6, 648 \cdot 10^7$ )  $\text{n.cm}^{-1}$

## THE STUDY OF THE EFFECT OF ANNEALING ON OPTICAL PROPERTIES TO CUALS<sub>2</sub> THIN FILMS

JASSIM M. SALEH . , UTHMAN S. IBRAHIM AND SATTAR S. IBRAHIM

E.mail: [scianb@yahoo.com](mailto:scianb@yahoo.com)

**ABSTRACT:**In this research the study of optical properties for thin films of (CuAlS<sub>2</sub>) Compound , has been Carried out in sintered temperature (360)C<sup>0</sup> . using heat spray method. The effect of substituted Sodium element and annealing at temperatures (250 , 300 , 350 , 400) C<sup>0</sup> for two hours has been studied, the effect of heat neutrons irradiation at doses (3.024\*10<sup>9</sup> , 4.752\*10<sup>9</sup> , 6.48\*10<sup>9</sup>)n.cm<sup>-2</sup> has also been shown.Optical constant have also been measured by the absorption and permeability spectrum in wavelength rang (300-1000)nm .such a procedure will eables finding many parameters, such as Coefficient of optical absorption , which found to be grater then (105) for all films , allowed of electrons transation , Limit of absorbption will be shift to highest long wave depending on substituted ,annealing or irradiation limt of optical absorpition found to full is the range between (540-590)nm . The value of energy gap for (CuAlS<sub>2</sub>) thin films found to be (3.2)eV . This value has been increased with annealing and irradiation by neutrons and become (3.25,2.3,3.4,3.5) eV, respectively according to the above values of energy gaps (3.28,3.4,3.48) eV substituted Sodium element in (CuAlS<sub>2</sub>) at (1-5)wt%. This causes reduction in energy gap, and that reduction was (3.2) eV for unsubstituted compound and (2.85) eV for substituted with (5)wt% ratio.