



Republic of Iraq
Ministry of Higher
Education and Scientific
Research
University of Diyala
College of Sciences



Effect of (Sn) Doping on the Structural and Optical Properties of (ZnO)Thin Films using for Gas Sensor Prepared by Two Methodes

A Thesis

Submitted to the Council of College of Science

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

University of Diyala in Partial Fulfillment
of the Degree of M.Sc. in Physics

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

[Remove Watermark Now](#)

By
Sara Jamal Abbas
(B.Sc. in Physics 2011)

Supervised By

Prof. Dr. Sabah Anwer Salman

Prof. Dr. Salah Qaduri Hazaa

2016 A.D

1438 A. H



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى - كلية العلوم
قسم الفيزياء



تأثير التشويب ب (Sn) على الخصائص التركيبية والبصرية لأغشية (ZnO) الرقيقة واستخدامها كمتحسس للغازات والمحضرة بطريقتين

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

[Remove Watermark Now](#)

من قبل

سرى جمال عباس

(بكالوريوس علوم فيزياء 2011)

بإشراف

أ.د. صباح أنور سلمان **أ.د. صلاح قدوري هزاع**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَقُلْ اَعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ

طلى

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

[Remove Watermark Now](#)

كنتم تعملون

صدق الله العظيم

سورة التوبة - الآية 105

توصية المشرفين

نشهدُ أن إعداد الرسالة الموسومة قد جرى تحت إشرافنا في قسم الفيزياء/ كلية العلوم/ جامعة ديالى، وفي قسم الفيزياء/ كلية التربية/ الجامعة المستنصرية، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في (علوم الفيزياء).

التوقيع:

التوقيع:

الأسم: أ.د. صلاح قدوري هزاع

الأسم: أ.د. صباح أنور سلمان

المرتبة العلمية: أستاذ

المرتبة العلمية: أستاذ

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

التاريخ: / / 2016

التاريخ: / / 2016

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

إشارة إلى التوصية المقدمة من قبل الأساتذة المشرفين ارشح هذه الرسالة إلى لجنة المناقشة لدراسنها وبيان الرأي فيها.

التوقيع :

الاسم : د. زياد طارق خضير

المرتبة العلمية : استاذ مساعد

التاريخ : / / 2016

أقرار المقوم العلمي

أقر بتقويم رسالة الماجستير المعنونة (تأثير التشويب ب(Sn) على الخصائص التركيبية والبصرية لأغشية (ZnO) الرقيقة واستخدامها كمتحسس للغازات والمحضرة بطريقتين) لل طالبة (سرى جمال عباس) علميا من قبلي وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير علوم في الفيزياء.

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

التوقيع:

الأسم: د. مسلم عز الدين عبد

المرتبة العلمية: مدرس

العنوان: الجامعة المستنصرية/كلية العلوم/قسم الفيزياء

التاريخ: / / 2016

أقرار المقوم اللغوي

أقر بتقويم رسالة الماجستير المعنونة (تأثير التشويب ب(Sn) على الخصائص التركيبية والبصرية لأغشية (ZnO) الرقيقة واستخدامها كمتحسس للغازات والمحضرة بطريقتين) للطالبة (سرى جمال عباس) لغويا من قبلي وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير علوم في الفيزياء.

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

التوقيع:

الأسم: د. محمد صالح ياسين

المرتبة العلمية: استاذ مساعد

العنوان: جامعة ديالى/كلية التربية للعلوم الأنسانية/قسم اللغة العربية

التاريخ: 2017/ /

البحث المقبول للنشر

- ❖ (ZnO:Sn Thin Films Gas Sensor For Detection of Ethanol), International Journal of Advancement in Engineering Technology, Management and Applied Science, Issue.11, Vol. 03, pp. (72-76), (2016).
- ❖ (Effect of Sn Doping on Structural and Electrical Properties of ZnO Thin Films Prepared by Chemical Spray Pyrolysis Method), International Journal of Research Technology in Engineering and Management, Issue.9, Vol. 1, pp. (1-5), (2016).

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

الخلاصة

حضرت أغشية اوكسيد الخارصين (ZnO) غير المشوبة والمشوبة بالقصدير (Sn) بنسب تشويب مختلفة % (1,3,5) بطريقة التحلل الكيميائي الحراري وبطريقة الترسيب البخاري الكيميائي عند الضغط الجوي الأعتيادي على التوالي على قواعد زجاجية وبسمك (400±20nm) بدرجة حرارة (400°C)، وقد تمت دراسة تأثير التشويب على الخصائص التركيبية والبصرية والتحسسية للأغشية المحضرة كافة.

أظهرت نتائج فحوصات الأشعة السينية بأن جميع الأغشية المحضرة بكلتا الطريقتين ذات تركيب متعدد التبلور ومن النوع السداسي (Hexagonal). عدا ان الاتجاه السائد للنمو هو (101) ولكافة الأغشية المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري وبينما يكون الاتجاه السائد للنمو (002)

ولكافة الأغشية المحضرة بطريقة الترسيب البخاري الكيميائي، وقد وجد ان زيادة نسب التشويب أدى

الى زيادة في حجم الحبيبات البلورية والذي يدل على تحسن التركيب البلوري باستثناء الغشاء

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

بنسبة تشويب (3%) حيث يقل حجم البلوريات عند

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

التشويب عدا الغشاء المحضر بطريقة الترسيب البخاري الكيميائي بنسبة تشويب (5%) حيث

الجذر التربيعي لمربع متوسط الخشونة وخشونة السطح عند نسبة التشويب هذه ومن ثم تزداد بزيادة

نسبة التشويب.

وتمت دراسة الخصائص البصرية لجميع الأغشية المحضرة بكلتا الطريقتين من خلال تسجيل طيفي النفاذية والامتصاصية ولمدى الأطوال الموجية (300-900nm)، وقد أوضحت النتائج أن النفاذية وفجوة الطاقة البصرية للانتقال الإلكتروني المباشر المسموح تقل بزيادة نسب التشويب. وتم حساب الثوابت البصرية لجميع الأغشية المحضرة والتي تتضمن (معامل الامتصاص، معامل الانكسار، معامل الخمود، ثابت العزل البصري بجزئيه الحقيقي والخيالي والتوصيلية البصرية) بوصفها دالة لطاقة الفوتون. وتمت دراسة الخصائص التحسسية للأغشية المحضرة بكلتا الطريقتين فوجد ان الأغشية المشوبة وغير المشوبة تتحسس الغازات، وان التحسسية تزداد بزيادة درجة الحرارة ضمن المدى °C (27-300) وكذلك تزداد بزيادة نسب التشويب.

Abstract

Undoped and Sn-doped (ZnO) thin films with percentage doping have been prepared by chemical spray pyrolysis method and atmosphere pressure chemical vapor deposition method on respectively on a glass substrate at thickness ($400\pm 20\text{nm}$) at a temperature of (400°C). The effects of doping on the structural and optical and sensitivital properties for all prepared films were studied.

XRD investigations results showed that all the films both methods were polycrystalline in nature and had a hexagonal structure expect that

preferred orientation along (101) plane for all thin films prepared by

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

decrease the crystal grain size at this percentage doping and then increasing of percentage doping.

The lattice constants, dislocation density and number of crystals per unit area, were calculated, In addition the results of atomic force microscope (AFM) showed the value of root mean square and the surface roughness increases with the increasing of percentage doping expect the film prepared by chemical vapor deposition with percentage doping (3%) where decrease the root mern square and the surface roughness at this prcentage doping and then increasing of percentage doping.

The optical properties for all the films both methods were studied by recording the transmittance and absorbance spectrum in the range

(300-900) nm, the results showed that the transmittance and the optical energy gap for allowed direct electronic transition decreases with the increasing of percentage doping.

The optical constants (absorption coefficient, refractive index, extinction coefficient, real and imaginary parts of optical dielectric constant and optical conductivity) as a function of photon energy, for all prepared films.

The sensitivital properties for all the films both methods were studies we found that the films sensitive gases, the sensitivity for all films prepared both methods increases with the increasing of temperature within (27-300)°C and increasing of percentage doping.

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

قائمة المحتويات

الصفحة	المحتوى	الفقرة
I	قائمة المحتويات	
VIII	قائمة الأشكال	
XVI	قائمة الجداول	
XVIII	قائمة الرموز	
XXI	قائمة الاختصارات	
1-29	مقدمة عامة	
1	المقدمة (1-1)	
This is a watermark for the trial version, register to get the full one!		
Benefits for registered users:		
1.No watermark on the output documents.		
2.Can operate scanned PDF files via OCR.		
3.No page quantity limitations for converted PDF files.		
4	طريقة الترسيب بالتحلل الكيميائي الحراري	(3-1)
6	طريقة الترسيب البخاري الكيميائي عند الضغط الجوي الاعتيادي	(4-1)
9	الخصائص الفيزيائية والكيميائية لأوكسيد الخارصين (ZnO)	(5-1)
11	الخصائص الفيزيائية والكيميائية للقصدير (Sn)	(6-1)
13	تطبيقات اغشية أوكسيد الخارصين	(7-1)
13	الدراسات السابقة	(8-1)
20	الهدف من الدراسة	(9-1)

21-56	الجزء النظري	الفصل الثاني
21	مقدمة	(1-2)
21	أشباه الموصلات	(2-2)
23	التركيب البلوري لأشباه الموصلات	(3-2)
23	أشباه الموصلات البلورية	(1-3-2)
24	أشباه الموصلات العشوائية	(2-3-2)
26	تشويب اشباه الموصلات	(4-2)
28	أنواع اشباه الموصلات	(5-2)
31	نظرية حزم الطاقة في المواد الصلبة	(6-2)
33	العيوب في المواد البلورية	(7-2)
34	الخصائص التركيبية	(8-2)
35	حيود الأشعة السينية	(1-8-2)
37	المعلومات التركيبية	(2-8-2)
37	ثوابت الشبكة	(1-2-8-2)

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

38	معدل الحجم البلوري	(2-2-8-2)
39	عامل التشكيل	(3-2-8-2)
40	كثافة الانخلاعات وعدد البلوريات لوحدة المساحة	(4-2-8-2)
40	المطووعة المايكروية	(5-2-8-2)
41	الخصائص البصرية	(9-2)
41	تفاعل الضوء مع شبه الموصل	(1-9-2)
42	حافة الامتصاص الأساسية	(2-9-2)
42	منطقة الامتصاص العالي	(4-9-2)
43	الامتصاص العالي	(3-9-2)
43	الامتصاص العالي	(3-9-2)
44	الانتقالات الإلكترونية	(3-9-2)
44	الانتقالات المباشرة	(1-3-9-2)
46	الانتقالات غير المباشرة	(2-3-9-2)
47	النفذية	(4-9-2)
47	الامتصاصية	(5-9-2)
48	الانعكاسية	(6-9-2)

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

49	الثوابت البصرية	(7-9-2)
49	معامل الامتصاص	(1-7-9-2)
50	معامل الانكسار	(2-7-9-2)
50	معامل الخمود	(3-7-9-2)
51	ثابت العزل البصري	(4-7-9-2)
52	التوصيلية البصرية	(5-7-9-2)
52	الكواشف	(10-2)
53	الخواص التحسسية	(11-2)
53	مبادئ الأسيد الل	(11-2)
53	المت	(2-11-2)
56	التحسسية	(3-11-2)
56	زمن الاستجابة	(4-11-2)
57-79	الجزء العملي	الفصل الثالث
57	مقدمة	(1-3)
57	منظومة التحلل الكيميائي الحراري	(2-3)
60	منظومة الترسيب البخاري الكيميائي عند الضغط الجوي الاعتيادي	(3-3)

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

63	تحضير الأغشية الرقيقة	(4-3)
63	تهيئة قواعد الترسيب	(1-4-3)
64	تحضير المحاليل	(2-4-3)
64	تحضير المحلول المستخدم في تحضير أغشية اوكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة	(1-2-4-3)
65	تحضير المحلول المستخدم في التشويب	(2-2-4-3)
66	العوامل المؤثرة في تحضير الاغشية الرقيقة	(3-4-3)
68	تسوية الأغشية الرقيقة	(5-4-3)
71	البيات التفاعل في الترسيب البخاري الكيميائي	(7-4-3)
73	قياس سمك الأغشية الرقيقة	(5-3)
74	القياسات التركيبية	(6-3)
74	قياسات حيود الاشعة السينية	(1-6-3)
75	قياسات مجهر القوة الذرية	(2-6-3)
77	القياسات البصرية	(7-3)

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

78	القياسات التحسسية	(8-3)
80-127	النتائج و المناقشة	الفصل الرابع
80	مقدمة	(1-4)
80	نتائج القياسات التركيبية	(2-4)
80	نتائج فحوصات حيود الأشعة السينية	(1-2-4)
94	نتائج فحوصات مجهر القوة الذرية AFM	(2-2-4)
101	نتائج القياسات البصرية	(3-4)
101	التفادية	(4-4)
103	الامتصاص	(3-4)
106	معامل الامتصاص	(4-3-4)
108	فجوة الطاقة البصرية	(5-3-4)
112	طاقة ذبول أورباخ	(6-3-4)
115	معامل الانكسار	(7-3-4)
117	معامل الخمود	(8-3-4)
119	ثابت العزل البصري	(9-3-4)

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

122	التوصيلية البصرية	(10-3-4)
123	نتائج القياسات التحسسية	(4-4)
126	الاستنتاجات	(5-4)
127	المشاريع المستقبلية	(6-4)
128-143	المصادر	

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

قائمة الأشكال

الصفحة	عنوان الشكل	الرقم
1-20	مقدمة	الفصل الأول
3	مخطط توضيحي لبعض تقنيات تحضير الاغشية الرقيقة	(1-1)
5	الخطوات العملية المتبعة لطريقة التحلل الكيميائي الحراري	(2-1)
7	الخطوات العملية المتبعة لطريقة الترسيب البخاري الكيميائي	(3-1)
9	مخطط توضيحي لمجموعة من أكاسيد التوصيل الشفافة	(6-1)
10	التركيب البلوري السداسي لأوكسيد الخارصين (ZnO)	(a-7-1)
10	مكعب ركانز الخارصين	(b-7-1)
10	مكعب ملح صخري	(c-7-1)
12	التركيب البلوري للقصدير (Sn)	(8-1)

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

21-56	الجزء النظري	الفصل الثاني
22	مدى التوصيلية – المقاومة النوعية لبعض المواد	(1-2)
24	التركيب البلوري للمواد	(2-2)
25	حيود الأشعة السينية (XRD) للمواد	(3-2)
29	حزم الطاقة للمواد شبه الموصلة النقية (الذاتية)	(4-2)
30	الشوائب السطحية	(5-2)
32	حزم الطاقة في الماس	(6-2)
32	مخطط حزم الطاقة في المواد	(7-2)
34	أنواع عيوب	(8-2)
36	التشخيص بالأشعة السينية	(10-2)
37	قلم حيود الأشعة السينية لأغشية (ZnO) الرقيقة المشوبة بالقصدير (Sn)	(11-2)
44	مناطق حافة الامتصاص	(12-2)
47	أنواع الانتقالات الإلكترونية	(13-2)
55	غشاء (ZnO) المعرض للغاز	(14-2)

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

57-79	الجزء العملي	الفصل الثالث
57	منظومة التحلل الكيميائي الحراري المستخدمة في العمل	(1-3)
58	مخطط توضيحي لجهاز التبريد	(2-3)
60	صورة لمقياس تدفق الهواء	(3-3)
61	مخطط توضيحي لمنظومة الترسيب البخاري الكيميائي عند الضغط الجوي الأعتيادي (APCVD)	(4-3)
70	المرحلة الأساسية لتكهن الأغشية الرقيقة	(5-3)
77	تركيب مجهر القوة الذرية	(9-3)
78	صورة مطياف (UV-Visible 1800 Double beam Spectrophotometer)	(10-3)
79	صورة منظومة التحسس للغازات	(11-3)
80-127	النتائج و المناقشة	الفصل الرابع
81	حيود الأشعة السينية لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري بنسب تشويب مختلفة	(1-4)

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

82	حيود الأشعة السينية لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة الترسيب البخاري الكيميائي بنسب تشويب مختلفة	(2-4)
82	بطاقة (JCPDS) لمادة أكسيد الخارصين (ZnO) المرقمة (36-1451)	(3-4)
87	معدل الحجم البلوري المحسوب بطريقتين مختلفتين كدالة لنسبة التشويب لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري	(4-4)
87	معدل الحجم البلوري المحسوب بطريقتين مختلفتين كدالة لنسبة التشويب لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة الترسيب	(5-4)
البخاري الكيميائي		
This is a watermark for the trial version, register to get the full one!		
معدلات الانتقالات المحسوبة بطريقتين مختلفتين كدالة لنسبة التشويب		
Benefits for registered users:		
1.No watermark on the output documents.		
2.Can operate scanned PDF files via OCR.		
3.No page quantity limitations for converted PDF files.		
Remove Watermark Now		
89	البخاري الكيميائي	(6-4)
89	كتافة الانتقالات المحسوبة بطريقتين مختلفتين كدالة لنسبة التشويب لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة الترسيب	(7-4)
90	عدد البلوريات لوحدة المساحة المحسوبة بطريقتين مختلفتين كدالة لنسبة التشويب لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري	(8-4)
90	عدد البلوريات لوحدة المساحة المحسوبة بطريقتين مختلفتين كدالة لنسبة التشويب لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة الترسيب البخاري الكيميائي	(9-4)

95	خشونة السطح والجذر التربيعي لمربع متوسط الخشونة كدالة لنسبة التشويب لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري	(10-4)
96	خشونة السطح والجذر التربيعي لمربع متوسط الخشونة كدالة لنسبة التشويب لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة الترسيب البخاري الكيميائي	(11-4)
98	صور AFM لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري بنسب تشويب مختلفة	(12-4)
100	صور AFM لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة الترسيب البخاري الكيميائي بنسب تشويب مختلفة	(13-4)
102	طيف الانعكاسية كدالة للطول الموجي لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة التحلل البخاري بنسب تشويب مختلفة	(14-4)
103	طيف الأمتصاصية كدالة للطول الموجي لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري بنسب تشويب مختلفة	(16-4)
104	طيف الأمتصاصية كدالة للطول الموجي لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة الترسيب البخاري الكيميائي بنسب تشويب مختلفة	(17-4)
105	طيف الانعكاسية كدالة لطاقة الفوتون لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري بنسب تشويب مختلفة	(18-4)

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

105	طيف الانعكاسية كدالة لطاقة الفوتون لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة الترسيب البخاري الكيميائي بنسب تشويب مختلفة	(19-4)
107	معامل الأمتصاص كدالة لطاقة الفوتون لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري بنسب تشويب مختلفة	(20-4)
107	معامل الأمتصاص كدالة لطاقة الفوتون لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة الترسيب البخاري الكيميائي بنسب تشويب مختلفة	(21-4)
109	فجوة الطاقة البصرية لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري بنسب تشويب مختلفة	(22-4)

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

112	فجوة الطاقة البصرية كدالة لنسبة التشويب لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة الترسيب البخاري الكيميائي	(25-4)
113	طاقة ذبول اورباخ لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري بنسب تشويب مختلفة	(26-4)
113	طاقة ذبول اورباخ لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة الترسيب البخاري الكيميائي بنسب تشويب مختلفة	(27-4)
114	طاقة ذبول اورباخ كدالة لنسبة التشويب لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري	(28-4)

115	طاقة ذيول اورباخ كدالة لنسبة التشويب لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة الترسيب البخاري الكيميائي	(29-4)
116	معامل الأنكسار كدالة لطاقة الفوتون لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري بنسب تشويب مختلفة	(30-4)
117	معامل الأنكسار كدالة لطاقة الفوتون لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة الترسيب البخاري الكيميائي بنسب تشويب مختلفة	(31-4)
118	معامل الخمود كدالة لطاقة الفوتون لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري بنسب تشويب مختلفة	(32-4)

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users: ثابت العزل بجزئية الحقيقي والخيالي كدالة لطاقة الفوتون لأغشية أكسيد

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

121	الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة الترسيب البخاري الكيميائي بنسب تشويب مختلفة	(35-4)
122	التوصيلية البصرية كدالة لطاقة الفوتون لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري بنسب تشويب مختلفة	(36-4)
123	التوصيلية البصرية كدالة لطاقة الفوتون لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة الترسيب البخاري الكيميائي بنسب تشويب مختلفة	(37-4)

124	التحسسية كدالة لدرجة الحرارة لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري بنسب تشويب مختلفة	(38-4)
124	التحسسية كدالة لدرجة الحرارة لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة الترسيب البخاري الكيميائي بنسب تشويب مختلفة	(39-4)
125	اعظم تحسسية كدالة لنسبة التشويب لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري	(40-4)
126	اعظم تحسسية كدالة لنسبة التشويب لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة الترسيب البخاري الكيميائي	(41-4)

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

[Remove Watermark Now](#)

قائمة الجداول

الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
1-20	المقدمة	الفصل الاول
11	الخصائص الفيزيائية والكيميائية لأوكسيد الخارصين (ZnO)	(1-1)
12	الخصائص الفيزيائية والكيميائية للقصدير (Sn)	(2-1)
57-79	الجزء العملي	الفصل الثالث
<p>This is a watermark for the trial version, register to get the full one!</p> <p>Benefits for registered users:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.No watermark on the output documents. 2.Can operate scanned PDF files via OCR. 3.No page quantity limitations for converted PDF files. <p>Remove Watermark Now</p>		
83	شدة ومواقع القمم والمسافة البينية للمستويات البلورية ومعاملات ميلر في بطاقة (JCPDS) لمادة أوكسيد الخارصين (ZnO) ولأغشية أوكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري بنسب تشويب مختلفة	(1-4)
84	شدة ومواقع القمم والمسافة البينية للمستويات البلورية ومعاملات ميلر في بطاقة (JCPDS) لمادة أوكسيد الخارصين (ZnO) ولأغشية أوكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة الترسيب البخاري الكيميائي بنسب تشويب مختلفة	(2-4)

92	قيم المعلمات التركيبية عند الاتجاه السائد للنمو (101) لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري بنسب تشويب مختلفة	(3-4)
93	قيم المعلمات التركيبية عند الاتجاه السائد للنمو (002) لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة الترسيب البخاري الكيميائي بنسب تشويب مختلفة	(4-4)
95	قيم خشونة السطح وقيم الجذر التربيعي لمربع متوسط الخشونة ومعدل الحجم البلوري لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري بنسب تشويب مختلفة	(5-4)
96	قيم خشونة السطح وقيم الجذر التربيعي لمربع متوسط الخشونة ومعدل الحجم البلوري لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة الترسيب البخاري الكيميائي بنسب تشويب مختلفة	(6-4)
97	قيم خشونة السطح وقيم الجذر التربيعي لمربع متوسط الخشونة ومعدل الحجم البلوري لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة الترسيب البخاري الكيميائي بنسب تشويب مختلفة	(7-4)
114	قيم طاقة ذبول اورباخ لأغشية أكسيد الخارصين (ZnO) الرقيقة المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري وطريقة الترسيب البخاري الكيميائي بنسب تشويب مختلفة	(8-4)

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

قائمة الرموز

الرمز	المعنى	الوحدة
e	شحنة الالكترون	C
E_c	طاقة مستوى التوصيل	eV
E_g	فجوة الطاقة البصرية للانتقال المباشر المسموح	eV
E_v	طاقة مستوى التكافؤ	eV
E_F	طاقة مستوى فيرمي	eV
N_v	الكثافة العددية لمستويات الطاقة في حزمة التكافؤ	cm^{-3}
N_v	الكثافة العددية لمستويات الطاقة في حزمة التكافؤ	cm^{-3}
$h\nu$	طاقة الفوتون	eV
d_{hkl}	المسافة بين مستويين بلوريين متجاورين	Å
hkl	معاملات ميلر	-
λ	الطول الموجي	Å
θ_B	زاوية حيود براك	degree
n^*	معامل الانكسار المعقد	-
N_o	عدد البلوريات لوحدة المساحة	m^{-2}

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

[Remove Watermark Now](#)

-	عدد صحيح يسمى رتبة الحيود	n
-	الجزء الحقيقي من معامل الانكسار	n _o
Å	ثابت الشبكة	a _o
Å	ثابت الشبكة	c _o
Nm	معدل الحجم البلوري	D _{av}
Radian	عرض المنحني عند منتصف القمة العظمى (FWHM)	β

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

cm ²	مساحة سطح الغشاء	S
m/s	سرعة الضوء في الفراغ	C
m ⁻²	كثافة الانخلاعات	δ
cm ⁻¹	معامل الامتصاص	α
eV/m ² . s	شدة الشعاع الساقط	I _o
eV/m ² . s	شدة الشعاع النافذ	I _t

$eV/m^2 \cdot s$	شدة الشعاع الممتص	I_A
-	الامتصاصية	A
cm^{-1}	المتجه الموجي	k
-	معامل الخمود	k_0
-	الانعكاسية	R
-	معامل أسي يحدد نوع الانتقال	R

eV

فجوة الطاقة البصرية للانتقال غير المباشر المسموح

E'_g

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

eV

فجوة الطاقة البصرية للانتقال المباشر المسموح

E_g

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

ml

حجم الماء المقطر

v

m/s

سرعة الضوء في المادة

V

-

ثابت العزل البصري

ϵ

-

الجزء الحقيقي لثابت العزل البصري

ϵ_1

-

الجزء الخيالي لثابت العزل البصري

ϵ_2

$1/s$

التوصيلية الضوئية

σ

Hz	تردد الفوتون الساقط	ν
g	الوزن المطلوب إذابته	W_t
g/mol	الوزن الجزيئي	M_{wt}
mol/l	التركيز المولاري	M
g/cm ³	الكثافة الكلية	ρ_{total}
-	التحسسية	S%
-	المطاوعة المايكروية	S
($\Omega \cdot cm$)-1	الامتصاصية بوجود الغاز	σ_{gas}
Ω	مقاومة المتحسس بوجود الغاز	R_{gas}
Ω	مقاومة المتحسس بوجود الهواء	R_{air}

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

قائمة الاختصارات

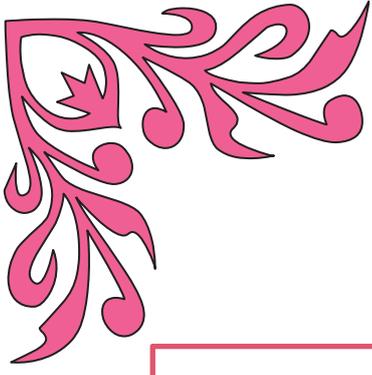
المعنى	الاختصار
Atomic Force Microscopy	AFM
Root Mean Square	RMS
Full width at Half Maximum	FWHM
Surface Roughness	SR

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now



الفصل الأول

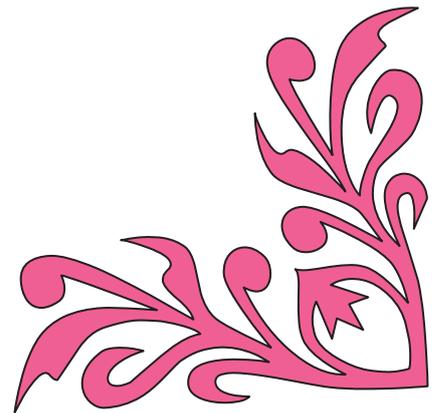
This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

[Remove Watermark Now](#)

General Introduction



(Introduction)**(1-1) مقدمة**

اهتم الباحثين اهتماما كبيرا بدراسة المواد شبه الموصلة نظرا لاهميتها وكذلك لما تتميز به هذه المواد من خصائص فيزيائية وقد حقق التطور العلمي قفزة واسعة في مجال التقنيات العملية عندما بدأ بدراسة تلك المواد وتطبيقاتها العملية الواسعة.

كما قاموا بدراسة هذه المواد منذ اوائل القرن التاسع عشر، وذلك لتوفرها بشكل واسع في الطبيعة [1]، حيث انها تحتوي على عدد كبير من المواد التي تختلف في الخواص الفيزيائية والكيميائية التي تكون منها عناصر ومنها مركبات، ونظرا لما تتصف به هذه المواد من حيث تأثير توصيليتها بالضوء والحرارة والمجال المغناطيسي فقد جعل منها مواد ذات أهمية كبيرة في التطبيقات الألكترونية [1,2]. وقد أثار دراسة الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمواد المحضرة بتقنية الأغشية الرقيقة أنتباه الباحثين منذ النصف الثاني من القرن السابع عشر، وتم

أجراء العديد من البحوث النظرية في هذا المجال، وفي أوائل القرن التاسع عشر تطورت دراسة

الجانب العملي عندما دخلت أشباه الموصلات في التطبيق العملي بعد ذلك تم البدء بدراسة الخصائص الكهربائية لأجهزة التوصيل الفائقة (Superconductivity) في أوائل القرن

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users: هذه والعشرين، وكذلك ظاهرة التوصيل الفائق (Superconductivity) في أوائل القرن

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

معينة لايتجاوز سمكها (1µm) والتي تنتج عن تكثيف الذرات او الجزيئات وتمتلك خواص فريدة

هامة التي تختلف عن خواص المادة المكونة لها وهي بالحالة الحجمية (Bulk) كتوازن التركيب المايكروي والصفات الهندسية والفيزيائية. ويجب ان ترسب الأغشية على مواد معينة تستخدم كقواعد للترسيب (Substrates) لكون الأغشية رقيقة جداً وهشة لذلك فهي تكون سهلة الكسر وتعتمد نوع القاعدة على طبيعة الدراسة والأستخدام مثل الكوارتز والألمنيوم والزجاج والسيليكون والبوليمرات وغيرها. وتعد تقنية تحضير المواد الصلبة على هيئة غشاء رقيق من أهم التقنيات لكي يتم الحصول على مواصفات جديدة للمواد التي يصعب مشاهدتها وتحسسها بشكلها الكتلي الطبيعي [5]. ان للأغشية الرقيقة استخدامات متعددة في كثير من المجالات حيث تستخدم في الدوائر الكهربائية التي تستخدم في الأجهزة الحديثة مثل: المفاتيح الكهربائية، المجهر الألكتروني، الحاسبات الرقمية، أجهزة ليزر أشباه الموصلات، صناعة الخلايا الشمسية وأيضاً استخدامها في دوائر الفتح والغلق وتستخدم كمرشحات وغيرها،

وكذلك فقد ساهمت في التطور الحالي في مجال الحاسبات الألكترونية الرقمية (Digital Computer) بسبب صغر حجمها وخفة وزنها [6].

بدء العمل في مجال تحضير الأغشية الرقيقة في منتصف القرن التاسع عشر حيث في عام (1852) قام (Bunsen & Grov) بتحضير أغشية رقيقة معدنية باستخدام تقنية التفاعل الكيميائي (Chemical Reaction) وكذلك بتقنية التريز بالتفريغ التوهجي (Glow – Discharge Sputtering) [5].

(2-1) تقنيات تحضير الأغشية الرقيقة

(Thin Films Preparation Techniques)

لقد تعددت طرق تحضير الأغشية الرقيقة بزيادة التطور العلمي والتقني وكذلك تطورت

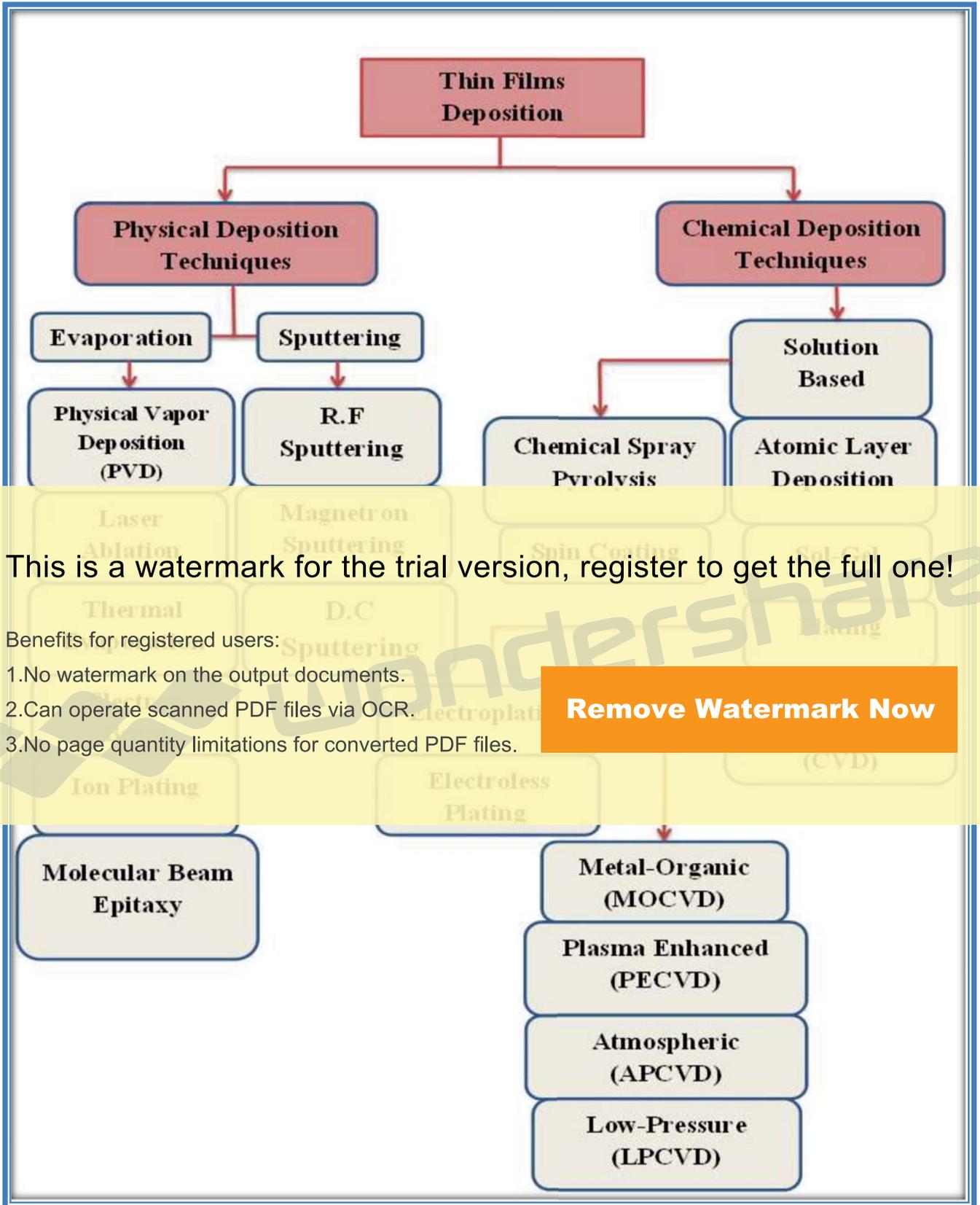
الأجهزة المستخدمة في تحضير الأغشية الرقيقة وقد زادت تبعاً لذلك كلفة التحضير وأصبح لكل

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now



This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

الشكل (1-1): مخطط توضيحي لبعض تقنيات تحضير الأغشية الرقيقة [8]

(3-1) طريقة الترسيب بالتحلل الكيميائي الحراري**(Chemical Spray Pyrolysis Technique)(CSP)**

تعددت طرق تحضير الأغشية الرقيقة، وأخذت بعض هذه الطرق بالتفرع الى طرق أخرى صبت في دراسة الخصائص البصرية والتركيبية لنتائج متباينة في تحصيلاتها، وان طريقة التحلل الكيميائي الحراري تعد من أكثر الطرق الكيميائية الشائعة في تحضير الاغشية الرقيقة حيث يتم ترسيب محلول المادة المطلوب تحضير الغشاء منها على قواعد ساخنة من الزجاج أو الكوارتز وبدرجه حرارة معينه تعتمد على نوع المادة المستخدمة، ويتكون الغشاء الرقيق من خلال التفاعل الكيميائي بين ذرات المادة والقاعدة الساخنة.

وتكون الأغشية الرقيقة المحضرة بهذه الطريقة ذات مواصفات جيدة حيث يمكن استخدامها

في تطبيقات عديدة مثل الخلايا الشمسية والكواشف.....الخ

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

الطريقة أقل جودة وكفاءة من الأغشية الرقيقة المحضرة بطريقة التبخير بالفراغ [5,7].

ومن مميزات طريقة التحلل الكيميائي الحراري [7]:

- 1- ان هذه الطريقة تعد طريقة اقتصادية بسبب قلة تكلفة الأجهزة المستخدمة في تحضير الأغشية.
- 2- يتم استخدام هذه الطريقة في ترسيب أغشية على مساحات واسعة أكثر مما توفره الطرق الأخرى.
- 3- يمكن من خلال هذه الطريقة تحضير أغشية من مزج مادتين أو أكثر لها درجات انصهار مختلفة.
- 4- ان هذه الطريقة تعد طريقة ملائمة لتحضير أغشية أكاسيد وكبريتات المواد.

5- ان الأغشية المحضرة بهذه الطريقة تتميز بالتصاقها القوي مع القاعدة عند توفر الظروف الملائمة.

6- تعد أفضل طريقة لتحضير الأغشية التي تكون ذات انعكاسية قليلة للأستخدام في الخلايا الشمسية بالمقارنة مع طريقة التبخير في الفراغ.

7- للحصول على مواصفات جيدة للأغشية من حيث الخصائص التركيبية والبصرية يمكن تغيير عوامل الترسيب عن طريق مزج مادتين أو اكثر او عن طريق تغيير تركيز العناصر الداخلة في تركيب الغشاء او بتغيير درجة حرارة القاعدة.

أما عيوب هذه الطريقة فهي:

1- تتطلب وقتا طويلا وجهدا كبيرا لكي نحصل على أغشية جيدة ومتجانسة.

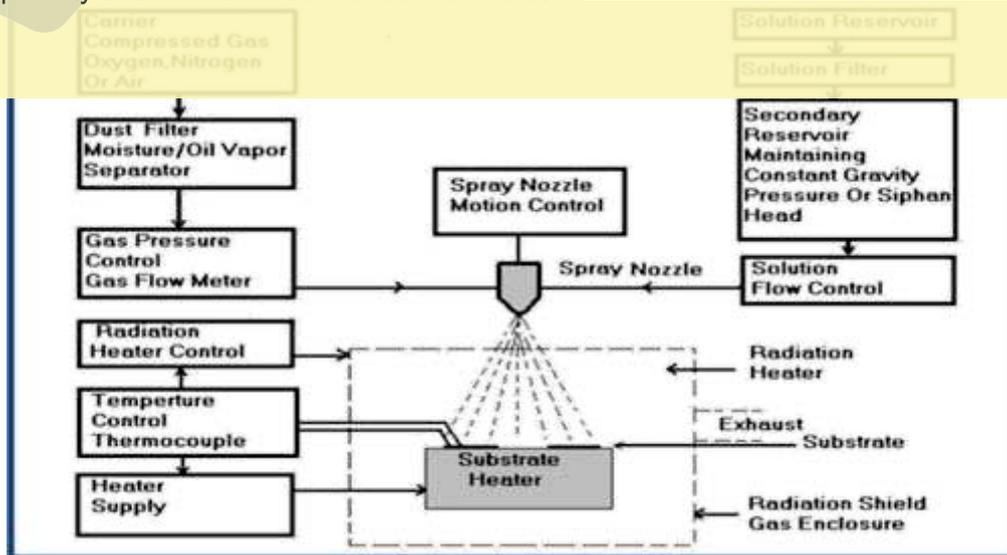
2- في هذه الطريقة يتم استخدام المحاليل الكيميائية فقط، حيث لايمكن ترسيب مسحوق المادة

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now



الشكل (2-1): الخطوات العملية لطريقة التحلل الكيميائي الحراري [7]

(4-1) طريقة الترسيب البخاري الكيميائي عند الضغط الجوي الاعتيادي**(Atmospheric Pressure Chemical Vapor Deposition (APCVD) Technique)**

استخدمت هذه الطريقة لعدة عقود من الزمن للحصول على أغشية المعادن وأشباه الموصلات والعوازل، وكذلك لتصنيع أكاسيد التوصيل الشفافة (Transparent Conducting Oxides) وذلك من خلال تبخير مركب متطاير (Volatile Compound) من مادة معينة، وان بخار هذه المادة يتحلل حرارياً ويتفاعل مع غازات أو ابخرة اخرى وتنتج لدينا نواتج تفاعل غير متطايرة (Nonvolatile) التي تترسب تدريجياً (ذرة بعد ذرة) على القاعدة وتكون غشاءً رقيقاً، وان هذه الطريقة تعد إحدى أفضل وأسهل الطرق للحصول على التراكيب النانوية، وان الترسيب البخاري الكيميائي هي عملية ترسيب كيميائي والتي تشكل تفاعلاً في الطور الغازي قرب قاعدة الترسيب الساخنة لتكون صلباً

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users: [9,10] النحو الآتي [9,10]

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

2- يمكن من خلال هذه الطريقة تصنيع التراكيب النانوية ذات الأشكال المختلفة.

3- في معظم الأحيان لا تحتاج الى عمليات تفريغ عالية.

4- يمكن السيطرة على نواتج الترسيب من خلال السيطرة على ظروف التحضير.

5- ان الأغشية المحضرة بهذه الطريقة تمتلك قابلية التصاق عالية مع القواعد.

6- يمكن الحصول على الغشاء من مواد صلبة أو من المحاليل.

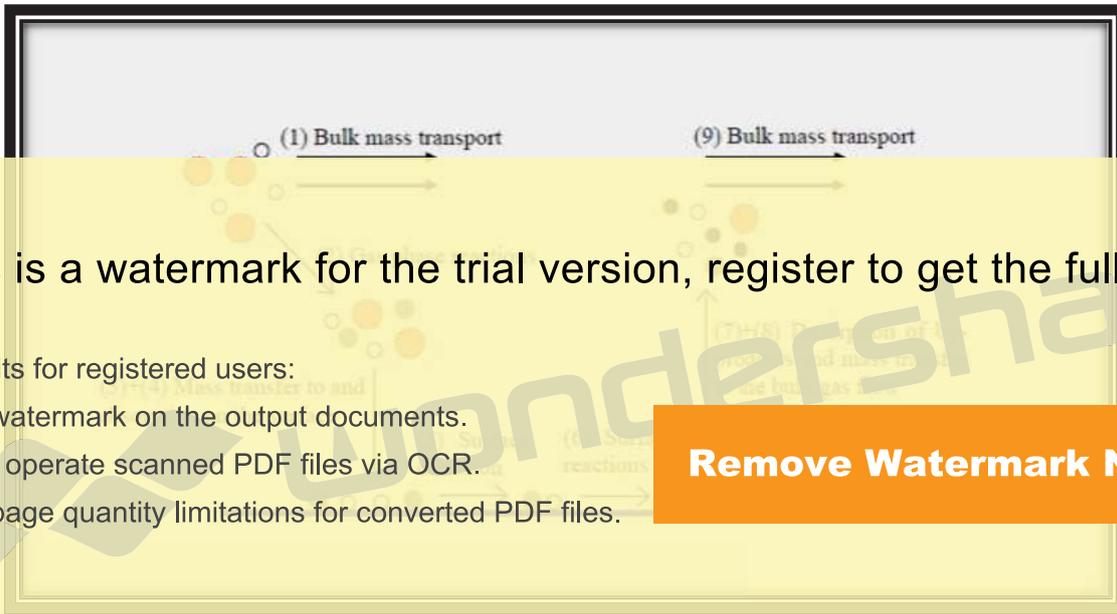
7- يمكن تحضير الأغشية من مزج مادتين أو أكثر.

اما الصعوبات في تحضير الأغشية بهذه الطريقة هي:

1- ان الأغشية المحضرة بهذه الطريقة لاتتكون فيها بسهولة، قد تتكون جزر على القاعدة اويتشوه الغشاء لذلك يجب توخي العناية والدقة عند اجراء عملية ترسيب الأغشية للحصول على غشاء رقيق ومتجانس.

2- صعوبة الحصول على الأغشية من بعض المركبات، مثلاً صعوبة الحصول على غشاء (ZnO) من كلوريدات الخارصين، ويمكن الحصول عليه من خلاص الخارصين.

وبصورة عامة تمر عملية الترسيب البخاري الكيميائي بعدة مراحل متسلسلة بينها المخطط ذي الشكل (3-1) [10].



This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

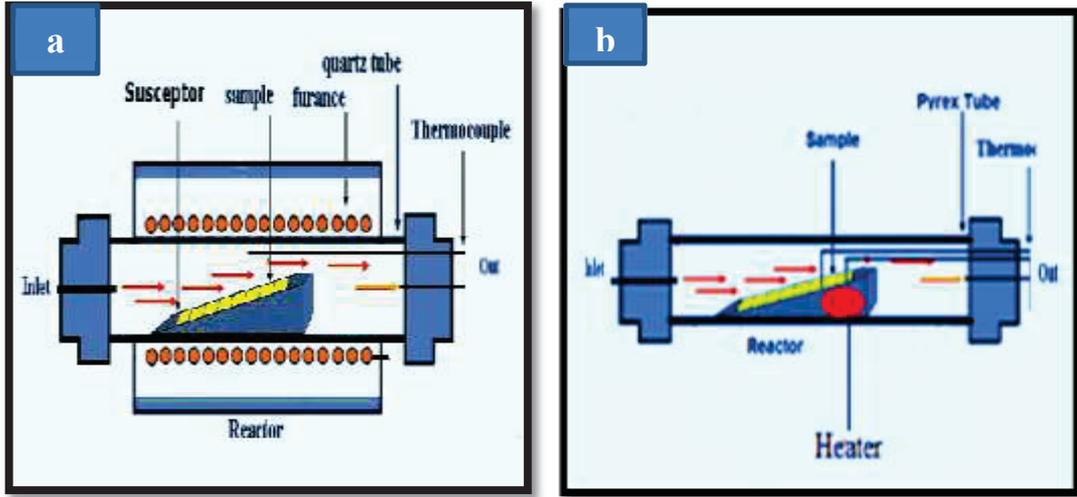
- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

الشكل (3-1): مخطط للخطوات العملية لطريقة الترسيب البخاري الكيميائي [10]

ان منظومة الترسيب تكون على نوعين:

النوع الأول يسمى بذات الجدار الساخن (Hot Wall) كما في الشكل (a-4-1) حيث يتم تسخين جدار الأسطوانة الخارجي بالكامل بواسطة مسخن حراري خارج الأسطوانة معد لهذا الغرض او مايسمى ب (Furnace Tube)، أما النوع الثاني يسمى بذات الجدار البارد (Cold Wall) حيث في هذا النوع يوضع المسخن بداخل الأسطوانة، كما في الشكل (b-4-1)، يرافق عملية التبخير دخول الغازات الحاملة (Carriers Gases) للمواد المترسبة او المتفاعلة معها، وان جميع هذه العمليات تحدث عند الضغط الجوي الاعتيادي [11,12]. والشكل (4-1) يبين الرسم التوضيحي لمفاعل منظومة (APCVD) [13].



الشكل (4-1): الرسم التوضيحي لمفاعل منظومة (APCVD) [13]:

(a) الجدار الساخن (مسخن خارجي) (b) الجدار البارد (مسخن داخلي)

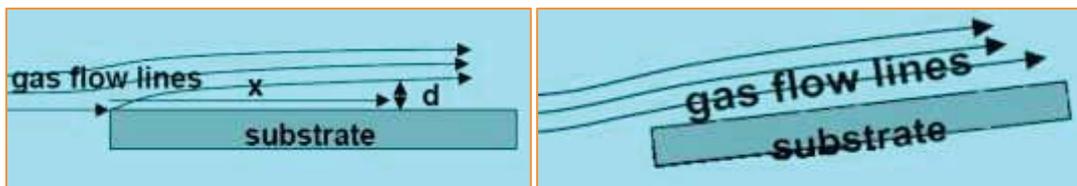
This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

سوف يقل بزيادة المسافة نحو نهاية المفاعل، وان هذه الطبقة تقلل عملياً عن طريق تغيير زاوية حامل النماذج بما يتلائم مع حركة الجريان. والشكل (5-1) يوضح مخطط لتأثير القاعدة على انسياب الغاز وتكوين الطبقة الحدودية [11,12]. وقد تم في هذه الدراسة استخدام طريقة (APCVD) ذات الجدار البارد لتحضير أغشية (ZnO) غير المشوبة والمشوبة بالقصدير (Sn).



الشكل (5-1): مخطط توضيحي لتأثير الشكل الهندسي للقاعدة على تكوين الطبقة الحدودية في

منظومات من نوع (APCVD) [11,12]

(5-1) الخصائص الفيزيائية والكيميائية لأوكسيد الزنك (ZnO)**(Chemical and Physical Properties of Zinc Oxide ZnO)**

ان أوكسيد الزنك النقي (ZnO) هو مادة شبه موصلة واحد مركبات الزنك الكيميائية، ينتمي الى مجموعة الأكاسيد الموصلة الشفافة (Transparent Conducting Oxide) ويتميز بنفاذية عالية في المنطقة المرئية للظيف وانعكاسية في المنطقة تحت الحمراء، بالإضافة الى ذلك يمتلك توصيلية كهربائية قيمتها $(22.6)1/\Omega.cm$ من النوع السالب (n-Type) [14,15]. والشكل (6-1) يبين المخطط التوضيحي لمجموعة من أكاسيد التوصيل الشفافة [15].



This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

الشكل (6-1): مخطط توضيحي لمجموعة من أكاسيد التوصيل الشفافة [15]

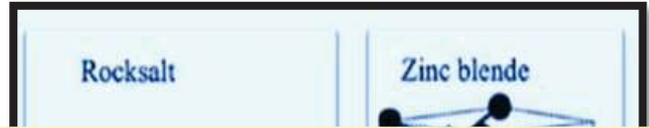
ان أوكسيد الزنك (ZnO) هو مركب صلب أبيض اللون يصفر عند التسخين بسبب تشوهات الشبكة، وكذلك هو مادة غير سامة بعكس مركبات الكاديوم، وأيضا يحضر من حرق عنصر الزنك في الهواء أو بواسطة التهشم الحراري لكاربوناته اونتراتة [16]. ويعتبر من المركبات غير العضوية ويستعمل في نطاق واسع في المنتجات الصناعية التي تتضمن المواد البلاستيكية والسيراميكيات والزجاج ويستخدم كمرهم طبياً وفي الأصباغ والبطاريات وبالإضافة الى ذلك تطبيقاته المتعددة في مجال تصنيع النماط الألكترونية [17,18].

يعتبر أكسيد الخارصين أحد اشباه الموصلات التي تنتمي الى المجموعة الثانية والسادسة في الجدول الدوري، ويتميز بفجوة طاقة مباشرة كبيرة نسبياً تصل الى (3.42 eV)، وطاقة ربط عالية تصل الى (60 meV) مقارنة مع شبه الموصل (GaN) الذي يمتلك طاقة ربط (25 meV) [17-20]. ان التركيب البلوري لأوكسيد الخارصين يكون على ثلاثة انواع:

a- سداسي متراس (Wurtzite Hexagonal) كما في الشكل (a-7-1).

b- مكعب من النوع ركائز الخارصين (Zinc Blend) كما في الشكل (b-7-1).

c- مكعب ملح صخري (Rock Salt) كما في الشكل (c-7-1). والشكل (7-1) يبين التراكيب البلورية لأوكسيد الخارصين (ZnO) [21-23].



This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

الشكل (7-1): التراكيب البلورية لأوكسيد الخارصين (ZnO) :

(b) مكعب ركائز الخارصين [22]

(a) التركيب البلوري السداسي [21]

(c) مكعب ملح صخري [23]

ان التركيب السداسي المتراس يكون أكثر استقراراً (ونعني بالأستقرار هو الأستقرار الكيميائي (Chemical Stability)) ويشبه في تركيبه التركيب البلوري للمجموعة (الثانية – السادسة) [II-VI] لأشباه الموصلات [21]، ويمكن جعل مركب ركائز الخارصين مستقراً وذلك عند تنميته على قواعد ذات تركيب مكعب [22]. وأيضاً يمتلك التركيب السداسي المتراس لأوكسيد الخارصين وحدة خلية ذات ثوابت شبكية (a=3.24°A) و (c= 5.19°A) [23]. والجدول (1-1) يوضح الخصائص الفيزيائية والكيميائية لأوكسيد الخارصين (ZnO) [24].

جدول (1-1): الخصائص الفيزيائية والكيميائية لأوكسيد الخارصين (ZnO) [24]

Formula Weight(gm)	Crtstal Structure	Melting Point (°C)	Density (gm/cm ³)	Color	Ionic Radius (Å)
81.389	Hexagonal & Cubic	1975	5.60	White	0.74

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

(Chemical and Physical Properties of Sn)

Benefits for registered users:

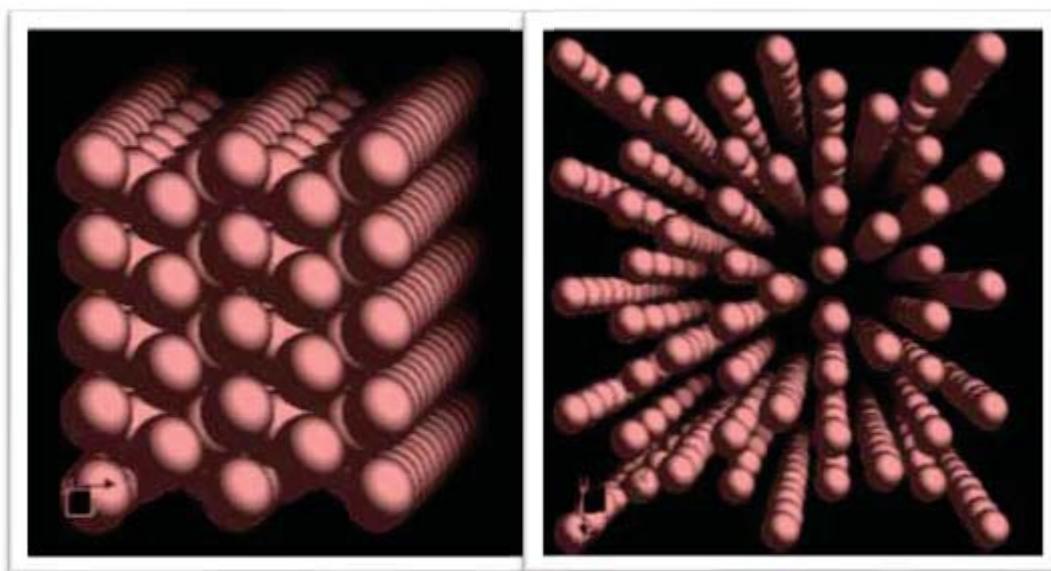
- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

أوكسيد القصدير (الكاستيرات) الى فلز القصدير وذلك بواسطة التسخين مع الفحم الموهج بفعل الحرارة الشديدة في أفران بدائية من الحجر وينتج بذلك القصدير، ويمتاز بتألية عالية للطرق والسحب، والشكل الأعتيادي للقصدير مستقر في درجات الحرارة الأعتيادية ويسمى بالقصدير الأبيض وهو فلزي، وهناك نوع اخر يسمى بالقصدير الرمادي ويكون مستقراً في درجات حرارة اقل من (13°C) اذ أنه أقل كثافة وهو لافلزي [25-27].



والشكل (8-1) يوضح التركيب البلوري للقصدير (Sn) [28].



الشكل (8-1): التركيب البلوري القصدير [Sn] (28)

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

Formula Weight (gm)	Crystal Structuer	Density (gm/cm ³)	Melting Point (°C)	Phase	Color	Ionic Radius (Å)
118.71	Tetragonal	7.365	505.08	Solid	White	0.71

(7-1) تطبيقات اغشية اوكسيد الخارصين (ZnO)**(Application Of Zince Oxide Thin Films)**

ان اغشية (ZnO) جذبت اهتمام كثير من الباحثين في مجال تكنولوجيا الألكترونيات البصرية (Optoelectronics) نظراً لخواصها التي تجعلها مناسبة للنبائط الكهرو بصرية (Optoelectronics Devices)، ومنها النبائط الفولتائية الضوئية (Photovoltaic) وكذلك البلورات العضوية الباعثة للضوء (Organic Light-Emitting Diodes-OLED) وكذلك يستعمل كطبقات نافذة في المفرك المتباين (Heterojunction) في الخلايا الشمسية ونبائط الكروم الكهربائية (Electrical Chrome Devices) وكذلك في متحسسات الغاز (Gas Sensor). ويتميز (ZnO) بالاستقرار العالي بوجود الهيدروجين وهذه الميزة جعلته مهماً في صناعة الخلايا السيليكونية العشوائية (Amorphus Silicon Solar Cell) والتي تحضر

بأستخدام البلازما [29].

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

متعددة التبلور وتظهر بالاتجاه السائد (002)، ووجد من الفحوصات البصرية ان نفاذية الأغشية عالية (90 %) وضمن منطقة الطيف المرئي [30].

2- درس (Dakhel) سنة (2003) الخصائص التركيبية والبصرية لأغشية (ZnO) المرسبة على قواعد من الزجاج والسيليكون والمحضرة بطريقة التبخير في الفراغ حيث كان سمك الأغشية (128.4 nm). وقد تمت معالجة الأغشية حرارياً بالتلدين عند درجة حرارة (300°C) لمدة ساعة وعند دراسة الأنتقالات الألكترونية للأغشية المحضرة وجد انها ذات انتقالات مباشرة وبنوعيتها المسموح والممنوع [31].

3- حضر (Hazaa) سنة (2004) أغشية (ZnO) غير المشوبة والمشوبة بالألمنيوم (Al) وبنسب تشويب مختلفة بطريقة التريذ المغناطيسي (Dc) على قواعد زجاجية، وكذلك درس تأثير ظروف الترسيب من درجة حرارة القاعدة، الضغط، المجال المغناطيسي، نسبة (Ar/O₂)، المسافة بين الهدف والقاعدة وزمن الترسيب على الخصائص التركيبية، البصرية، الكهربائية

والتحسسية لغازات مختلفة ($\text{HNO}_3, \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, \text{NH}_3, \text{CO}, \text{N}_2, \text{O}_2$ and H_2). أظهرت النتائج بأن الأغشية المحضرة من النوع سداسي التركيب وبأتجاه سائد (002). وان أعلى تحسسية للغشاء عند درجة تشغيل (400°C) وبنسبة تشويب (1.05%) ودرجة حرارة قاعدة (450°C) وضغط غاز الأركون (Ar) هو (6×10^{-2} torr) وزمن ترسيب (ساعة ونصف). وان النفاذية والمقاومة تتغير مع تغير ظروف التحضير [32].

4- درس (Ferblantier et al.) سنة (2005) تأثير التلدين على الخصائص التركيبية والبصرية لأغشية (ZnO) التي تم تحضيرها بطريقة التبخير بالحزمة الألكترونية الفعالة، وتبين من نتائج حيود الأشعة السينية (XRD) بأن الأغشية ذات اتجاه سائد (002) وان الحجم البلوري يزداد بعد التلدين وهذا يدل على تحسن نوعية التبلور للأغشية المحضرة، بينما فجوة الطاقة لهذه الأغشية هي (3.4 eV) ولم يلاحظ تغير في قيمتها بعد التلدين وحصول تحسن بمعامل الانكسار بعد التلدين بسبب قلة الأجهادات الذاتية والتشوه الحاصل بعد عملية التلدين [33].

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

[34]

6- حضر (Gumus et al.) سنة (2006) أغشية (ZnO) بأستخدام تقنية التحلل الكيميائي الحراري والمرسبة على قواعد من الزجاج بدرجة (400°C) بأستخدام محلول أسيتات الخارصين. بعد دراسة الخصائص التركيبية لهذه الأغشية تبين من نتائج فحوصات الأشعة السينية (XRD) بأن الأغشية من النوع متعدد التبلور وبالاتجاه السائد (002) وكانت قيمة الحجم البلوري المحسوبة هي (40 nm). وأظهرت نتائج القياسات البصرية نفاذية عالية أعلى من (90 %) في المنطقة المرئية وحافة الأمتصاص بالقرب من (380 nm). وتكون فجوة الطاقة مباشرة اذ تبلغ قيمتها (3.27 eV) وكذلك تم قياس معامل الخمود والانكسار بوصفهما دالة للطول الموجي [35].

7- حضر (Larcheria et al.) سنة (2006) أغشية (ZnO) ذات التراكيب النانوية والمرسبة على قواعد سلكونية بأستعمال تقنية (APCVD) وذلك عن طريق وضع مسحوق (ZnO) في مركز أنبوبة الكوارتز مفتوحة الطرفين عند الضغط الجوي الاعتيادي وتكون موضوعة داخل فرن بشكل افقي عند درجة حرارة (1150°C)، بينت الدراسة ان عملية نمو التراكيب على السيليكون تعتمد على موقع الأنموذج وعلى درجة حرارة الأرضية التي تنحدر قليلاً نحو الأطراف، حيث ان سمك الأغشية كان عند الأطراف اقل منه عند الوسط وقيمتها جميعاً أقل من (1mm). بعد دراسة الخصائص التركيبية لهذه الأغشية بينت فحوصات الأشعة السينية (XRD) ان جميع الأغشية ذات تركيب متعدد التبلور وبأتجاه سائد (002) [36].

8- درس (Ekara et al.) سنة (2007) حساسية غشاء (ZnO) لغاز (CO₂) المحضر بتقنية التريذ التفاعلي والمرسب بدرجة حرارة تتراوح بين (130 - 153)°C وضغط (8.5 bar) لمدة (18 ساعة) حيث كانت حساسية الغشاء (2.17) بوجود غاز (CO₂) عندما تكون درجة حرارة القاعدة (130°C) [37].

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

(100) بينما يقل معدل الحجم البلوري بزيادة نسبة التشويب وقد وجد ان أفضل الخصائص تظهر عند نسبة تشويب (2%) وان قيم الجذر التربيعي لمربع متوسط الخشونة (RMS) للسطح تقدر (1.92nm) وكذلك تبين من خلال دراسة الخصائص البصرية لهذه الأغشية ان معدل النفاذية (90%) في المنطقة المرئية، وان قيم فجوة الطاقة تزداد بمقدار (3.23-3.27)eV بزيادة نسبة التشويب [38].

11- درس (Ferblantier et al.) سنة (2008) تأثير التلدين على الخصائص التركيبية والبصرية لأغشية (ZnO) الرقيقة المحضرة بتقنية التبخير بالحزمة الألكترونية الفعالة، تبين من خلال نتائج حيود الأشعة السينية (XRD) ان الأغشية ذات تركيب سداسي متراس. وان الحجم البلوري يبلغ (0.43°A) ويقل بعد التلدين عند درجة حرارة (750°C) الى (0.28°A). أما فجوة الطاقة فبلغت (3.47eV) ولم يلاحظ تغير في قيمتها بعد التلدين بينما معامل النكسار تغيرت قيمته من (1.7) الى (1.95) بعد التلدين عند درجة حرارة (750°C) [39].

12- درس (Rao) سنة (2009) تأثير السمك على الخصائص التركيبية والبصرية لأغشية (ZnO) المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري والمرسبة على قواعد من الزجاج، تم دراسة الخصائص التركيبية باستخدام تقنية حيود الأشعة السينية (XRD). وتبين ان جميع الأغشية من النوع السداسي المتراص وتم حساب الحجم البلوري وثابت الشبكة. وتبين من القياسات البصرية بأن قيمة فجوة الطاقة المباشرة تزداد من (3.15 eV) الى (3.24 eV) عندما يزداد السمك من (600 nm) الى (2350 nm) [40].

13- حضر (Islam & Podder) سنة (2009) أغشية الألياف النانوية ل (ZnO) غير المشوبة وبأسمك مختلفة (220,325,650) nm والمرسبة على قواعد زجاجية بدرجة حرارة (200°C) والمحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري. بعد دراسة الخصائص البصرية لهذه الأغشية وجد ان معامل الانكسار يقل من (2.12) الى (1.54)، وتبين ان قيم فجوة الطاقة تقل من eV (3.31-3.40) بزيادة سمك الأغشية [41].

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

من السيليكون من (300-80)°A عند درجة حرارة تليدين (400-600)°C، بينما يكون الاتجاه السائد (002) بالنسبة للأغشية المرسبة على قواعد من الزجاج ومعدل الحجم البلوري للأغشية المرسبة على قواعد من الزجاج يزداد بمقدار (40-900)nm عند درجة حرارة تليدين (400 – 600)°C. وبينت نتائج قياسات مجهر القوة الذرية (AFM) ان خشونة السطح تزداد بمقدار (6-16)nm، وكذلك وجد ان قيم فجوة الطاقة تزداد بمقدار (3.05 – 3.26)eV [42].

15- درس (Benelmdjat et al.) سنة (2009) الخصائص البصرية لأغشية (ZnO) غير المشوبة والمشوبة بالقصدير (Sn) بنسب تشويب مختلفة % (2,7) والمحضرة بطريقة المحلول الغروي والمرسبة على قواعد من أكسيد الأندسيوم المشوبة بالقصدير (ITO) وبدرجة حرارة (60°C)، فوجد ان قيمة فجوة الطاقة تقل بمقدار (3.379-3.302) eV بزيادة نسبة التشويب بالقصدير (Sn) [43].

16- حضر الباحث (Aksoy et al.) سنة (2010) أغشية (ZnO) غير المشوبة من محلول أسيتات الخارصين بتركيز (0.2M) والمشوبة بالقصدير (Sn) بنسب تشويب مختلفة % (1,3,5) والمحضرة على قواعد زجاجية بدرجة حرارة (450°C) بتقنية التحلل الكيميائي الحراري، وقد تم دراسة الخصائص البصرية للأغشية فوجد أن نفاذية الأغشية فوق (76%) في المنطقة المرئية، وأن قيم فجوة الطاقة تقل بزيادة نسبة التشويب بمقدار eV (3.37-3.18) بينما طاقة اوريباخ تزداد بمقدار eV (0.055-0.058)، ومعامل الانكسار يقل بمقدار [44] (1.96-1.76).

17- درس الباحث (Abdullah et al.) سنة (2010) تأثير التراكيز الواطئة والتلدين على الخصائص التركيبية والبصرية لأغشية (ZnO) غير المشوبة والمشوبة بالقصدير (Sn) بنسب تشويب مختلفة % (0,5,10,15) والمحضرة بطريقة المحلول الغروي

وبدرجة حرارة تلدين مختلفة (400,500,600)°C فوجد أن الأغشية ذات طبيعة متعددة التبلور

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

18- درس (Abdullah et al.) سنة (2011) الخصائص التركيبية والبصرية لأغشية (ZnO) غير المشوبة والمشوبة بالقصدير (Sn) بنسب تشويب مختلفة % (0,15,25) والمحضرة بتقنية المحلول الغروي وبدرجة حرارة تلدين (400,500,600)°C، دلت نتائج حيود الأشعة السينية (XRD) ان الأغشية متعددة التبلور وذات تركيب سداسي متراس وبالاتجاه السائد (002)، ووجد ان قيم فجوة الطاقة تزداد بمقدار eV (2.78-4.10) مع زيادة درجة حرارة التلدين ونسب التشويب [46].

19- قام (Chahmat et al.) سنة (2012) بأعداد طبقات من أغشية (ZnO) المشوبة بالقصدير والمرسبة على قواعد من الزجاج والمحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري. وان سمك الأغشية (408 nm). بعد دراسة الخصائص التركيبية لهذه الأغشية تبين من نتائج حيود الأشعة السينية (XRD) بأن الأغشية ذات اتجاه سائد (002) وقد أوضحت النتائج أيضاً بأن الحجم البلوري يزداد مع زيادة نسبة التشويب بالقصدير (Sn) وان مدى الحجم البلوري يتراوح بين (13-42) nm. وقد درست الخصائص البصرية للأغشية بواسطة جهاز (UV-Visible) وقد

وجد ان فجوة الطاقة تزداد مع زيادة نسبة التشويب وتتراوح قيمتها بين eV (3.1–3.3) وان منحنيات النفاذية بينت بأن الأغشية تكون شفافة في المنطقة المرئية من الطيف [47].

20- حضر (Chaid et al.) سنة (2013) أغشية (ZnO) غير المشوبة والمشوبة بالقصدير (Sn) والتي رسبت على قواعد من الزجاج بطريقة التحلل الكيميائي الحراري باستخدام (0.1 M) من اسيتات الزنك وكلوريد الخارصين ($SnCl_2 \cdot 5H_2O$). وقد درس تأثير التشويب بالقصدير بنسب حجمية % (2,4) على الخصائص البصرية للأغشية المحضرة. حيث وجد ان معدل قيم النفاذية للأغشية هي % (76,84,88) لأغشية (ZnO) النقية والمشوبة بنسب (2,4) % على التوالي. وان قيمة فجوة الطاقة لأغشية (ZnO) النقية eV (3.36) وان هذه القيمة تقل بزيادة نسبة التشويب حيث تتراوح قيمتها بين (3.17- 3.1 eV) للنسب % (2,4) على التوالي [48].

21- حضر (Sonker et al.) سنة (2013) متحسس غازي من (ZnO) و (SnO_2) بطريقة

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

22- درس (Kandasamy & Lourdasamy) سنة (2014) الخصائص التركيبية والبصرية

لأغشية (ZnO) الرقيقة المرسبة على قواعد من الزجاج والمحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري وبتراكيز مولارية مختلفة. حيث بينت نتائج فحوصات الأشعة السينية (XRD) بأن الأغشية المحضرة متعددة التبلور وذات تركيب بلوري سداسي وذات اتجاه سائد (002). وقد تمت دراسة الخصائص البصرية للأغشية المحضرة كافة بواسطة جهاز تحليل مطياف الأشعة المرئية - فوق البنفسجية (UV-Visible)، حيث وجد من نتائج القياسات البصرية بأن قيمة فجوة الطاقة للأغشية المحضرة ضمن المدى eV (2.9-3.2) وان أعلى قيمة لنفاذية الأغشية هي (70 %) [50].

23- حضرت (Heba) سنة (2014) أغشية (ZnO) غير المشوبة والمشوبة بالمنغنيز (Mn) وبتراكيز % (1,3,5,7) على قواعد زجاجية باستخدام تقنية (APCVD) وكذلك دراسة ظروف التحضير من ضغط غاز الحامل، درجة حرارة القاعدة، زاوية ميلان وموقع القاعدة والمادة

المستخدمة للحصول على الغشاء المتجانس. أثبتت الدراسة أن أفضل ظروف للتحضير هي في درجة حرارة قاعدة (400°C)، زاوية ميلان القاعدة (45°)، موقع القاعدة داخل المنظومة على بعد (16cm) من دخول الغازات، ضغط الغاز الحامل (11/min). وان الغشاء المحضر من خلاات الخارصين أفضل من الأغشية المحضرة من كلوريدات الخارصين. كما أظهرت النتائج ان جميع الأغشية المحضرة عند أفضل الظروف هي متعدد التبلور وبأتجاه سائد (002) وان أيون (Mn) يحتل مواقع استبدالية مع (Zn). أما بالنسبة للخصائص البصرية فأظهرت النتائج ان النفاذية تزداد مع زيادة نسب التشويب وفجوة الطاقة تعتمد على نسبة التشويب [51].

24- درس (Kumar et al.) سنة (2015) الخصائص التركيبية والبصرية لأغشية (ZnO) غير المشوبة والمشوبة بالقصدير (Sn) بنسب تشويب % (0,2,4,6,8) والمرسبة على قواعد من الزجاج بدرجة حرارة قاعدة (400°C) والمحضرة بطريقة التريذ التفاعلي، حيث بينت نتائج حيود الأشعة السينية (XRD) بأن الأغشية المحضرة متعددة التبلور وذات تركيب بلوري

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now

25- درس (Rherari et al.) سنة (2016) الخصائص التركيبية وطبوغرافية السطح لأغشية (ZnO:Sn) الرقيقة المحضرة بطريقة التحلل الكيميائي الحراري. حيث تمت دراسة الخصائص التركيبية بواسطة المجهر الإلكتروني الماسح (SEM) وجهاز حيود الأشعة السينية (XRD)، حيث بينت نتائج حيود الأشعة السينية بأن جميع الأغشية المحضرة متعددة التبلور وذات تركيب بلوري من النوع السداسي، كما أوضحت صور مجهر القوة الذرية (AFM) بأن الجذر التريبيعي لمربع متوسط خشونة السطح (RMS) للأغشية المحضرة كافة تقل من (26.95 nm) الى (13.67 nm) مع زيادة نسبة التشويب بمقدار (0-7 %) [53].

26- حضر (Haza et al.) سنة (2016) أغشية (ZnO) غير المشوبة والمشوبة بالكوبلت (Co) بنسب وزنية مختلفة (1,3,5,7) Wt% بطريقة (APCVD) على قواعد زجاجية وبدرجة حرارة (400°C)، وكذلك درس تأثير التشويب على الخصائص التركيبية والتحسسية

لغاز الأيثانول. أظهرت النتائج التركيبية بأن جميع الأغشية متعددة التبلور وذات تركيب سداسي وبتجاه سائد (002)، كما ان التشويب حسن من بلورية الغشاء مما أدى الى زيادة تحسسية الغشاء، وان أعلى تحسسية للغشاء عند درجة تشغيل (300°C) وعند نسبة تشويب (5%) [54].

(Aim of the Study)

(9-1) الهدف من الدراسة

يهدف البحث الحالي إلى تحضير أغشية رقيقة من أكسيد الخارصين (ZnO) غير المشوبة والمشوبة بالقصدير (Sn) وبنسب تشويب مختلفة (1,3,5%) بطريقة التحلل الكيميائي الحراري وبطريقة الترسيب البخاري الكيميائي (CVD) ومن ثم دراسة تأثير التشويب على الخصائص التركيبية والبصرية والتحسسية للأغشية كافة والمحصرة بكلتا الطريقتين وذلك للحصول على غشاء ذو مواصفات جيدة وخصوصاً في منطقة الطيف المرئي لما تتمتع به هذه المنطقة من تطبيقات عملية في تصنيع الخلايا الشمسية. ومن ثم مقارنة نتائج القياسات التركيبية والبصرية والتحسسية المستحصلة للأغشية كافة من كلتا الطريقتين لمعرفة أيهما أفضل طريقة

This is a watermark for the trial version, register to get the full one!

Benefits for registered users:

- 1.No watermark on the output documents.
- 2.Can operate scanned PDF files via OCR.
- 3.No page quantity limitations for converted PDF files.

Remove Watermark Now