جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية
كلية التربية – قسم الفيزياء

تأثير السمك على خواص أغشية أوكسيد الخارصين المحضرة بطريقة الترسيب بالليزر النبضي وتحسسية هذه الاغشية لغازي ثنائي أوكسيد النايتروجين والامونيا

رسالة قدمها

احمد راضي هادي

إلى عمادة كلية التربية / جامعة القادسية

وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في علوم الفيزياء

إشراف

أ.م. د. سليم عزارة حسين

١٤٤٠ هـ ٢٠١٨ م

توصية المشرف

اشهد ان اعداد الرسالة الموسومة بـ (تاثير السمك على خواص اغشية اوكسيد الخارصين المحضرة بطريقة الترسيب بالليزر النبضي وتحسسية هذه الاغشية لغازي ثنائي اوكسيد النايتروجين والامونيا) المقدمة من الطالب (أحمد راضي هادي) قد تمت تحت اشرافنا في قسم الفيزياء/ كلية التربية / جامعة القادسية، وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في علوم الفيزياء.

التوقيع:

اسم المشرف: د. سليم عزارة حسين

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد.

العنوان: جامعة القادسية/كلية التربية.

التاريخ: ٠٥/ ٠٥ / ٢٠١٨ م

توصية رئيس قسم الفيزياء

بناء الى التوصية المقدمة من الأستاذ المشرف احيلت هذه الرسالة الى لجنة المناقشة لدراستها وبيان الرأي فيها.

التوقيع:

الاسم: د. سليم عزارة حسين

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

التاريخ: ٠٥/ ٠٥ / ٢٠١٨ م

جامعة القادسية
قسم الفيزياء
كلية التربية

إقرار المقوم اللغوي

اشهد أنّ هذه الرسالة الموسومة بـ (تأثير السمك على خواص اغشية أوكسيد الخارصين المحضرة بطريقة الترسيب بالليزر النبضي وتحسسية هذه الاغشية لغازي ثنائي أوكسيد النايتروجين والامونيا) تمت مراجعتها لغوياً ولأجله وقعت.

التوقيع:

الاسم المقوم اللغوي: د. إحسان فؤاد عباس

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد.

التاريخ: / /٢٠١٨ م

إقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن أعضاء لجنة المناقشة بأننا اطلعنا على الرسالة الموسومة بـ **(تأثير السمك على خواص اغشية أوكسيد الخارصين المحضرة بطريقة الترسيب بالليزر النبضي وتحسسية هذه الاغشية لغازي ثنائي أوكسيد النايتروجين والامونيا)** المقدمة من قبل الطالب **(احمد راضي هادي)** وقد ناقشنا الطالب في محتوياتها وفيما له علاقة بها وذلك بتاريخ ٢٠١٨/٩/١٦ م وهي جديرة بالقبول لنيل شهادة الماجستير في علوم الفيزياء وبدرجة (جيد جدا).

رئيس اللجنة

التوقيع:

الاسم: د. احمد محمود عبد الطيف

المرتبة العلمية: أستاذ

العنوان: جامعة كربلاء/ كلية العلوم

التاريخ: ١٥ / ١٠ /٢٠١٨

عضو اللجنة

التوقيع:

الاسم: د. ستار جبار قاسم

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

العنوان: جامعة البصرة / كلية العلوم

التاريخ: ١٦ / ١٠ /٢٠١٨

عضو اللجنة

التوقيع:

الاسم: د. اراء مبدر حولي

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

العنوان: جامعة القادسية / كلية التربية

التاريخ: ١٤ / ١٠ /٢٠١٨

عضو الجنة (المشرف)

التوقيع:

الاسم: د. سليم عزارة حسين

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

العنوان: جامعة القادسية / كلية التربية

التاريخ: ١٤ / ١٠ /٢٠١٨

مصادقة عمادة كلية التربية /جامعة القادسية

التوقيع:

الاسم: د. خالد جواد كاظم العادلي

المرتبة العلمية: أستاذ

المنصب: عميد كلية التربية

التاريخ: ١١ / ١١ / ٢٠١٨

الخلاصة

في هذه الدراسة، تم دراسة خواص التحسسية لأغشية اوكسيد الخارصين (ZnO) المحضرة بتقنية الترسيب بالليزر النبضي على ارضيات من الزجاج عند درجة حرارة الغرفة. اضافة الى ذلك فان طريقة التحضير قد تمت باستخدام كثافة طاقة ليزرية مقدارها (100 ملي جول/ سنتمتر مربع)، وتردد (5 هيرتز) وبضغط فراغ مقداره (2×10^{-1} ملي بار). قد تمت عملية الترسيب عند ازمان مختلفة (5 ، 10 ، 20) دقيقة.

تم دراسة الخواص التركيبية لأغشية اوكسيد الخارصين عند اسماك مختلفة. أظهرت نتائج حيود الاشعة السينية ان الطور البلوري للأغشية المحضرة ذات طور سداسي، وذات اتجاه مفضل [101] باتجاه المحور (c) المتعامد مع الارضية . وفي الوقت نفسه، فقد وجد ان لسمك الاغشية تأثير واضح على الحجم البلوري.

قياسات مجهر القوى الذرية (AFM) أشارت ان الاغشية المحضرة هي متجانسة الترسيب، علاوة الى ذلك، فان معدل خشونة السطح يزداد مع زيادة سمك الاغشية. تم قياس بنية السطح باستخدام المجهر الالكتروني الماسح (SEM)، وقد اظهرت صور SEM ان الاغشية المحضرة ذات توزيع غير متجانس.

لقد تم دراسة الخواص البصرية لأغشية اوكسيد الخارصين. وقد وجد ان معدل النفاذية للأغشية المرسبة وبسمك مقداره 150 نانوميتر تساوي حوالي 85% في المنطقة تحت الحمراء- القريبة. بينما وجد ان الامتصاص البصري يكون عاليا عند الاطوال الموجية القصيرة، ولذلك فان اغشية اوكسيد الخارصين يمكن اعتبارها كاشفا خلال المنطقة الفوق بنفسجية- المرئية. اظهرت القياسات الطيفية للأشعة الفوق البنفسجية- المرئية ان الاغشية المحضرة ولأعلى سمك في دراستنا (600 نانوميتر) كانت ذات اعلى فجوة طاقة مقدارها (3.26 الكترون فولت).

بالإضافة الى ذلك، الخواص الكهربائية لأغشية اوكسيد الزنك المتضمنة قياسات تأثير هول اظهرت بان الاغشية المحضرة جميعها كانت من نوع – n.

خواص التحسسية لأغشية اوكسيد الخارصين اظهرت ان الاغشية المحضرة قد تم استخدامها كمتحسسات غازية لـ غازي (NH_3, NO_2) وعند درجة حرارة (300 درجة مئوية)، ونتائج القياسات اظهرت ان أفضل تحسسية للأغشية المحضرة تساوي 86.4% و 36.6% لغازي NO_2 و NH_3 وبالترتيب عند سمك اغشية 150 نانوميتر. **قائمة المحتويات**

الفقرة	العنوان	الصفحة
-	المحتويات	I
-	قائمة الرموز	IV
-	قائمة الاشكال	VI
-	قائمة الجداول	X
الفصل الأول	**مقدمة عامة**	19-1
1-1	المقدمة	1
2-1	أنواع أشباه الموصلات	2
3-1	الخصائص الفيزيائية و الكيميائية لأوكسيد الخارصين	3
4-1	تحضير الاغشية الرقيقة	6
5-1	طريقة الترسيب بالليزر النبضي	9
6-1	ميكانيكيات الترسيب بالليزر النبضي	10
7-1	مزايا وعيوب تقنية الترسيب بالليزر النبضي	11
8-1	الدراسات السابقة	13
9-1	الهدف من البحث	19
الفصل الثاني	الجانب النظري	40-20
1-2	المقدمة	20
2-2	الخصائص التركيبية لأشباه الموصلات	20
1-2—2	حيود الاشعة السينية	21
a-1-2-2	ثوابت الشبكية	22
b-1-2-2	معدل حجم البلورات	22
c-1-2-2	عامل التشكيل	22
d-1-2-2	كثافة الخلاعات وعدد البلورات	23
e-1-2-2	تشوه البلورة (المطاوعة الميكروية)	23
2-3-2	خصائص طوبوغرافية السطح	23
a-2-3-2	مجهر القوة الذرية (AFM)	24

b-2-3-2	المجهر الالكتروني الماسح (SEM)	25
4-2	الخصائص البصرية لأشباه الموصلات	27
1-4-2	النفاذية البصرية	27
2-4-2	الامتصاصية البصرية	27
2-4-3	الانعكاسية البصرية	28
5-2	الثوابت البصرية	28
1-5-2	معامل الامتصاص	28
2-5-2	معامل الانكسار	30
3-5-2	معامل الخمود	30
4-5-2	ثابت العزل المعقد	30
5-5-2	التوصيلية البصرية	31
6-5-2	حافة الامتصاص الأساسية	31
7-5-2	الانتقالات الالكترونية	33
8-5-2	فجوة الطاقة البصرية	35
6-2	تأثير هول	35
7-2	متحسس الغاز والخواص التحسسية	37
1-7-2	متحسسات أكاسيد المعادن	37
2-7-2	متحسس الغازات	39
3-7-2	التحسسية	40
8-2	الخواص الفيزيائية و الكيميائية لغاز NO_2	40
9-2	الخواص الكيميائية و الفيزيائية لغاز NH_3	40
الفصل الثالث	الجانب العملي	52-41
1-3	المقدمة	41
2-3	تجميع وبناء منظومة الترسيب بالليزر النبضي PLD	42
1-2-3	ليزرNd: YAG	42
2-2-3	منظومة التفريغ	43

3-2-3	حامل الهدف	44
3-3	تشخيص مادة مسحوق أكسيد الخارصين	44
4-3	تحضير الأهداف	45
5-4	تنظيف الارضيات	46
6-3	تحضير الأغشية ZnO بطريقة الترسيب بالليزر النبضيPLD	47
7-3	قياس أسماك الاغشية الرقيقة	49
8-3	تحضير الأقنعة وترسيب الأقطاب	50
9-3	تحضير غازي (NO_2، NH_3) مختبريا	51
10-3	قياسات تحسسية الغشاء لغازي (NO_2،NH_3)	52
الفصل الرابع	النتائج والمناقشة	91-53
1-4	المقدمة	53
2-4	الخصائص التركيبية	53
1-2-4	نتائج حيود الاشعة السينية	53
2-2-4	نتائج المعلمات التركيبية	57
3-4	نتائج مجهر القوة الذرية (AFM)	64
4-4	نتائج مجهر الالكتروني الماسح (SEM)	66
5-4	الخواص البصرية	71
6-4	الخصائص الكهربائية	81
7-4	الخصائص التحسسية	82
8-4	لاستنتاجات	90
9-4	المشاريع المستقبلية	91
	المصادر	101-92

قائمة الرموز والوحدات

الرمز	الوصف	الوحدة
λ	الطول الموجي	Nm
d_{hkl}	المسافة بين المستويات البلورية	nm
θ	زاوية أبراك	deg
Hkl	معاملات ميلر	-
a_o,c_o	ثوابت الشبيكة	Å
D_{av}	معدل الحجم البلوري	nm
β	عرض المنحني عند منتصف القمة	Rad
Tc	عامل التشكيل	-
I_{hkl}	الشدة القياسية المقاسة من XRD	$eV/m^2.s$
I_{ohkl}	الشدة القياسية المأخوذة من (ASTM)	$eV/m^2.s$
N	عدد القمم الظاهرة في قياس حيود الاشعة السينية	-
δ	كثافة الانخلاعات	cm^{-2}
N_o	عدد البلورات لوحدة المساحة	cm^{-2}
T	سمك الغشاء	nm
S	المطاوعة الميكروية	-
C_{ASTM}	مقدار ثابت الشبيكة المأخوذة من بطاقة ASTM	Å
AFM	مجهر القوة الذرية	-
SEM	المجهر الالكتروني	-
T	النفاذية	-

A	الامتصاصية	-
R	الانعكاسية	-
$\boldsymbol{\alpha}$	معامل الامتصاص البصري	cm^{-1}
n	معامل الانكسار	-
$\mathbf{K_o}$	معامل الخمود	-
$\boldsymbol{\varepsilon_r}$	ثابت العزل الحقيقي	-
$\boldsymbol{\varepsilon_i}$	ثابت العزل الخيالي	-
hυ	طاقة الفوتون	eV
$\boldsymbol{\sigma_{opt}}$	التوصيلية البصرية	s^{-1}
$\mathbf{E_g}$	فجوة الطاقة البصرية	eV
$\mathbf{B_x}$	ثابت يعتمد على نوع المادة	-
R	ثابت يعتمد مقداره على نوع الانتقالات	-
E	المجال الكهربائي	V/m
J	كثافة التيار الكهربائي	A/cm^2
$\boldsymbol{\sigma_n}$	التوصيلية الكهربائية الناشئة عن الالكترونات	$\Omega^{-1}.cm^{-1}$
E	شحنة الإلكترون	C
$\boldsymbol{\mu_n}$	تحركية الإلكترونات	$cm^2/V.s$
$\boldsymbol{\sigma_p}$	التوصيلية الناشئة عن الفجوات	$\Omega^{-1}.cm^{-1}$
$\boldsymbol{\mu_p}$	تحركية الفجوات	$Cm^2/V.s$
$\mathbf{V_H}$	جهد هول	V
$\mathbf{E_H}$	مجال هول	V/m
$\mathbf{v_p}$	سرعة انجراف الحاملات	m/s
B	المجال المغناطيسي	Tasla
$\mathbf{R_H}$	معامل هول	m^3/C
$\mathbf{r_o}$	عامل الاستطارة	-

U	انحدار الجهد	V
S%	التحسسية	-
$\mathbf{R_{gas}}$	مقاومة المتحسس بوجود الغاز	Ω
$\mathbf{R_{air}}$	مقاومة المتحسس بوجود الهواء	Ω

قائمة الاشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
الفصل الأول	مقدمة عامة	
1-1	تركيب المواد الصلبة تبعا لذراتها.	2
2-1	التركيب البلوري لأوكسيد الخارصين.	4
3-1	مخطط الطور لأوكسيد الخارصين.	6
4-1	مخطط طرائق تحضير الاغشية.	8
الفصل الثاني	الجانب النظري	
1-2	حيود الاشعة السينية.	21
2-2	مخطط عمل مجهر القوة الذرية (AFM).	24
3-2	مخطط عمل المجهر الإلكتروني الماسح (SEM).	26
4-2	حافة الامتصاص الأساسية في أشباه الموصلات.	32
5-2	الانتقالات الالكترونية.	35
6-2	مخطط ظاهرة هول.	36
7-2	الحدود الحبيبية في غشاء (ZnO).	39
8-2	تعرض غشاء (ZnO) لغاز مختزل وانخفاض في المقاومة.	39
الفصل الثالث	الجانب العملي	

1-3	مخطط يوضح الخطوات المتبعة في الجانب العملي.	41
2-3	منظومة الترسيب بالليزر النبضي المستخدمة في البحث.	42
3-3	حيود الاشعة السينية لمسحوق أكسيد الخارصين.	45
4-3	صورة فوتوغرافية للهدف.	46
5-3	مخطط قياس سمك الاغشية الرقيقة بطريقة التداخل الضوئي.	49
6-3	a- مخطط القناع، b- الغشاء بعد ترسيب الأقطاب الخاصة بتأثير هول.	50
7-3	a- مخطط متحسس الغاز، b- الغشاء بعد ترسيب الأقطاب الخاصة بالمتحسس.	50
الفصل الرابع	النتائج والمناقشة	
1-4	طيف حيود الاشعة السينية لغشاء ZnO باختلاف الأسماك.	55
2-4	ثوابت الشبيكة كدالة لسمك الغشاء.	58
3-4	معدل البلورات المقاس كدالة لسمك الغشاء.	59
4-4	عامل التشكيل كدالة لسمك الاغشية.	60
5-4	كثافة الانخلاعات كدالة لسمك الغشاء وعلاقتها بالحجم الحبيبي.	62
6-4	عدد البلورات كدالة لسمك الغشاء.	62
7-4	المطاوعة الميكروية كدالة لسمك الغشاء المحضر.	63
8-4	صور مجهر القوة الذرية (AFM) ثلاثية الابعاد (3D) للأغشية المحضرة باختلاف الأسماك.	65
9-4	(a) صورة المجهر الالكتروني الماسح (SEM) لغشاء (ZnO) ذي مساحة μm (10) وسمك nm (150) ، (b) صورة المجهر الالكتروني الماسح (SEM) لغشاء (ZnO) ذي مساحة μm (50) وسمك nm (150).	67

10-4	(a) صورة المجهر الالكتروني (SEM) لغشاء (ZnO) ذي مساحة µm (10) وسمك nm (300)، (b) صورة المجهر الالكتروني الماسح (SEM) لغشاء (ZnO) ذي مساحة µm (50) وسمك nm (300).	68
11-4	(a) صورة المجهر الالكتروني (SEM) لغشاء (ZnO) ذي مساحة µm (10) وسمك nm (600)،(b) صورة المجهر الالكتروني الماسح (SEM) لغشاء (ZnO) ذي مساحة µm (50) وسمك nm (600).	70-69
12-4	طيف النفاذية البصري كدالة للطول الموجي لأغشية (ZnO) لجميع الأسماك.	72
13-4	طيف الامتصاصية البصرية كدالة للطول الموجي لأغشية ZnO لجميع الأسماك.	73
14-4	طيف الانعكاسية البصري كدالة للطول الموجي لأغشية ZnO لجميع الأسماك.	74
15-4	معامل الامتصاص كدالة لطاقة الفوتون لأغشية ZnO لجميع الأسماك.	75
16-4	معامل الانكسار كدالة لطاقة الفوتون لأغشية ZnO لجميع الأسماك.	76
17-4	فجوة الطاقة للانتقال المباشر المسموح لغشاء ZnO لسمك nm (150).	77
18-4	فجوة الطاقة للانتقال المباشر المسموح لغشاء (ZnO) لسمك nm (300).	77
19-4	فجوة الطاقة للانتقال المباشر لغشاء (ZnO) لسمك nm (600).	77
20-4	معامل الخمود كدالة لطاقة الفوتون لأغشية (ZnO) لجميع الأسماك.	78

21-4	الجزء الحقيقي من ثابت العزل كدالة لطاقة الفوتون لأغشية (ZnO) لجميع الأسماك.	79
22-4	الجزء الخيالي من ثابت العزل كدالة لطاقة الفوتون لأغشية (ZnO) لجميع الأسماك.	80
23-4	التوصيلة البصرية كدالة لأغشية (ZnO) لجميع الأسماك.	80
24-4	زمن الاستجابة وزمن الاسترداد كدالة لدرجة حرارة التشغيل لأغشية (ZnO) (a) سمك nm (150)، (b) سمك nm (300)، (c) سمك nm (600) بالنسبة لغاز (NO_2).	85-84
25-4	زمن الاستجابة وزمن الاسترداد كدالة لدرجة حرارة التشغيل لأغشية (ZnO) (a) سمك nm (150)، (b) سمك nm (300)، (c) سمك nm (600) بالنسبة لغاز (NH_3).	86-85
26-4	لتحسسية غاز(NO_2) كدالة لدرجة حرارة لأغشية (ZnO) (a) السمك nm (150)، (b) السمك nm (300)، (c) سمك nm (600).	88
27-4	التحسسية غاز (NH_3) كدالة لدرجة حرارة لأغشية (ZnO) (a) السمك nm (150)، (b) السمك nm (300)، (c) سمك nm (600).	89

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
الفصل الأول	مقدمة عامة	
1-1	خصائص أوكسيد الخارصين.	3
الفصل الثاني	الجانب النظري	
1-2	مواصفات جهاز حيود الاشعة السينية XRD المستخدم في البحث.	21
2-2	مواصفات مجهر القوة الذرية AFM المستخدم في البحث.	25
3-2	مواصفات المجهر الالكتروني.	27
الفصل الثالث	الجانب العملي	
1-3	المعلمات الرئيسية لليزر النديميوم – ياك المستخدم في البحث.	43
2-3	ظروف ترسيب الاغشية المستخدمة في البحث.	48
الفصل الرابع	النتائج والمناقشة	
1-4	قيم الشدة العظمى لجميع الأسماك عند الاتجاه السائد.	54
2-4	نتائج حيود الاشعة السينية لأغشية ZnO النقية.	56
3-4	ثوابت الشبيكة لأغشية ZnO لجميع الأسماك.	57
4-4	القيم المقاسة لمعدل البلورات.	59
5-4	نتائج عامل التشكيل للأغشية المحضرة.	60
6-4	كثافة الانخلاعات وعدد البلورات لجميع الاسماك.	61
7-4	قيم المطاوعة الميكروية.	63
8-4	قيم معدل الحجم الحبيبي ومتوسط خشونة السطح ومتوسط الجذر التربيعي لأغشية (ZnO).	64
9-4	النسب الوزنية والنسب الذرية لأوكسيد الخارصين لغشاء ذي زمن ترسيب min (20) وسمك nm (600).	70

10-4	فجوة الطاقة للانتقال المباشر المسموح لأغشية (ZnO) لجميع الأسماك.	78
11-4	المعلمات الكهربائية التي تم قياسها من خلال تأثير هول لأغشية (ZnO).	81
12-4	درجة حرارة التشغيل لأغشية (ZnO) بالنسبة لغاز (NO_2).	83
13-4	درجة حرارة التشغيل لأغشية (ZnO) بالنسبة لغاز (NH_3)	83
14-4	قيم التحسسية لغاز (NO_2) والمقاومة (on/وجود الغاز، off/عدم وجود الغاز)، لأغشية (ZnO) المرسبة على ارضيات من الزجاج.	87
15-4	قيم التحسسية لغاز (NH_3) والمقاومة (on/وجود الغاز، off/عدم وجود الغاز)، لأغشية (ZnO) المرسبة على ارضيات من الزجاج.	89

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمنِ الرَّحِيمِ

لاَ يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلاَّ وُسْعَهَا لَهَا مَا كَسَبَتْ وَعَلَيْهَا مَا اكْتَسَبَتْ

رَبَّنَا لاَ تُؤَاخِذْنَا إِن نَّسِينَا أَوْ أَخْطَأْنَا رَبَّنَا وَلاَ تَحْمِلْ عَلَيْنَا

إِصْرًا كَمَا حَمَلْتَهُ عَلَى الَّذِينَ مِن قَبْلِنَا رَبَّنَا وَلاَ تُحَمِّلْنَا مَا لاَ

طَاقَةَ لَنَا بِهِ وَاعْفُ عَنَّا وَاغْفِرْ لَنَا وَارْحَمْنَا أَنتَ مَوْلانَا

فَانصُرْنَا عَلَى الْقَوْمِ الْكَافِرِينَ

صَدَق الله الْعَظِيمُ

سورة البقرة - الآية (286)

الإهداء

إلى..... شفيعي وحبيبي وبشيري ونبي هذه الأمة

محمد (صلى الله عليه واله وسلم)

إلى..... روح والدي العزيز

إلى..... الحنان الذي لا ينقطع عني دوماً والتي فعلت كل شيء من أجلي

والدتي العزيزة

إلى..... زوجتي الغالية واطفالي الاعزاء

إلى.....أرواح

شهداء العراق

إلى.....كل قلب ينبض بالحب من أجلي

أهدي ثمرة جهدي المتواضع هذا

احمد

شكر وتقدير

أشــكر الله عز وجل شــكراً كثيراً على نعمه الكثيرة التي لا تحصـــى، وأحمده حمداً كثيراً يوافي نعمه ويكافئ مزيده، فالحمد والشكر لله أولاً وآخراً والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله وأصحابه الطيبين الطاهرين ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين.

أقدم الشكر والامتنان الى عمادة كلية التربية في جامعة القادسية ورئاسة قسم الفيزياء لمنحي هذه الفرصة العلمية.

ويسعدني وأنا أضع اللمسات الأخيرة لرسالتي هذه أن أقدم الشكر الوافير والامتنان الغامر إلى من يعجز اللســان والقلب عن التعبير عن مدى الامتنان لعطائه الكبير وجهده الوفير الذي ليس له مثيل في اختيار بحثي مشرفي العزيز وأستاذي الفاضل رئيس قسم الفيزياء (ا.م. د. سليم عزارة حسين) داعياً الله عز وجل له بدوام الصحة والموفقية.

والشكر والامتنان أهديه الى مقرر الدراسات العليا في قسم الفيزياء (ا.م. د. عبد الحسين عباس) لرعايته الابوية لي ودعمه المستمر وكذلك أهدي كل الشكر والامتنان الى (د. احمد حميد وناس) وكل أساتذة قسم الفيزياء بارك الله فيهم وحفظهم من كل سوء.

كما اهدي كل الشكر والعرفان والامتنان الى الأستاذ (ا. د. عادل حبيب عمران) جامعـــــــــة الكوفـة / كلية العلوم لما قدمه لي من مساعدة ونصح. كما أتقدم بكل الشكر والتقدير الى الأساتـذة (ا. د. رحيم كعيد) و (ا. د. ناهدة بخيت حسن) والأستاذ (محمد جاسم) جامعة بابل/ كلية العلوم، و (ا.م. د خالد حنين) في كلية التربية للعلوم الصـرفة / جامعة بابل لما قدموه لي من يد العون في إتمام الفحوصات الخاصة بالبحث واكمالها.

وكما اهدي كل الشـــكر والامتنان الى زملائي وزميلاتي في جامعة القادســـية لوقوفهم معي وتشجيعي على اكمال البحث.

وعرفانا مني بالجميل أود ان أقدم الشـــكر وفائق التقدير الى اســـرتي الكريمة (امي، واخوتي، وزوجتي الغالية واطفالي) لما منحتني من رعاية وتشجيع لإكمال مسيرتي الدراسية.

احمد

توصية المشرف

اشهد ان اعداد الرسالة الموسومة بـ (**تاثير السمك على خواص أغشية أوكسيد الخارصين المحضرة بطريقة الترسيب بالليزر النبضي وتحسسية هذه الاغشية لغازي ثنائي أوكسيد النايتروجين والامونيا**) المقدمة من الطالب (أحمد راضي هادي) قد تمت تحت اشرافنا في قسم الفيزياء/ كلية التربية / جامعة القادسية، وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في علوم الفيزياء.

التوقيع:

اسم المشرف: د. سليم عزارة حسين

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد.

العنوان: جامعة القادسية/كلية التربية.

التاريخ: ٠٥/ ٠٥ / ٢٠١٨ م

توصية رئيس قسم الفيزياء

بناء الى التوصية المقدمة من الأستاذ المشرف احيلت هذه الرسالة الى لجنة المناقشة لدراستها وبيان الرأي فيها.

التوقيع:

الاسم: د. سليم عزارة حسين

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

التاريخ: ٠٥/ ٠٥ / ٢٠١٨ م

جامعة القادسية
قسم
الفيزياء
كلية التربية

إقرار المقوم اللغوي

اشهد أنّ هذه الرسالة الموسومة بـ (تأثير السمك على خواص أغشية أوكسيد الخارصين المحضرة بطريقة الترسيب بالليزر النبضي وتحسسية هذه الاغشية لغازي ثنائي أوكسيد النايتروجين والامونيا) تمت مراجعتها لغوياً ولأجله وقعت.

التوقيع:

الاسم المقوم اللغوي: د. إحسان فؤاد عباس

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد.

التاريخ: / /٢٠١٨ م

Abstract

In this study, the sensitivity properties of the zinc oxide (ZnO) films on glass substrates at room temperature by using pulsed laser deposition technique are studied. Moreover, the precipitation method has done at the laser energy density (100 mJ/cm^2), frequency (5 H_Z) and at vacuum pressure (2×10^{-1} mbar). The deposition carried out at various times (5,10,20) min.

The structural properties of ZnO films at different thickness have studied. X-ray diffraction result showes that the crystallite phase of the prepared films is hexagonal phase, and preferred orientation [101] having c-axis perpendicular to the substrate. Meanwhile, the effect of the films thickness is evident on the increasing of the crystallite size.

The measurements of atomic force microscope (AFM) indicates that the prepared films are homogeneous. Furthermare, the average surface roughness based on the thickness of films are increased. The morphology of the surface is measured by using scanning electron microscope (SEM).

The SEM images show that the films have non-homogenous distribution.

The optical properties of ZnO films have studied. The average transmittance of deposited ZnO films (thickness 150 nm) is about 85% in the near-infrared region. While the optical absorbance is high at short wavelengths. Therefore, the prepared ZnO films is considered as detector within UV-vis region. The UV-vis spectral measurements confirms that higher thickness film (600 nm) has higher band gap (3.26 eV).

In addition, the electrical properties of ZnO films via Hall measurements indicates that the all films are of n-type.

The sensitivity properties of zinc oxide (ZnO) films confirmed that the prepared films are applied as gas sensors of (NH_3, NO_2) at a temperature (300 °C). The results

show that the best sensitivity of the prepared films is 86.4%, 36.6% of gas NO_2, and gas NH_3, respectively at the thickness 150 nm.

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
And Scientific Research
Al-Qadisiya University
College of Education
Department of Physics

Effect of Thickness on the properties of ZnO films prepared by Pulsed Laser Deposition and the sensitivity of these films to the NO_2 and NH_3 gases

A Thesis

Submitted to the Council of College of Education in
Al- Qadisiya University as a Partial Fulfillment of the
requirements for the Master degree of Sciences in Physics

By

Ahmed Radi Hadi

Supervised By

Assist. Prof. Dr. Saleem Azara Hussein

2018 A.D 1440 A.H