



جامعة قاصدي مرباح ورقلة

كلية الرياضيات و علوم المادة

قسم الفيزياء

مذكرة ماستر أكاديمي

مجال : علوم المادة

شعبة : فيزياء

تخصص : فيزياء المواد

من إعداد الطالبين : جغويي شيماء- ديدة ليلي

العنوان:

البحث عن التغير الأنسب للامتصاصية الضوئية بدلالة طول الموجة في
الأغشية النانوية

نوقشت علنا بتاريخ: 22/06/2021

أمام اللجنة المكونة من الأساتذة:

رئيسا

أستاذ محاضر أ

هبال بلخير

مناقشا

أستاذ محاضر أ

عاشوري عبد الرحيم

مشرفا

أستاذ محاضر أ

تليلي صالح

مساعد

أستاذ محاضر أ

بن حميدة سفيان

السنة الجامعية 2020/2021

شكر و تقدير :

قال الله تعالى { وَمَنْ يَشْكُرْ فَإِنَّمَا يَشْكُرُ لِنَفْسِهِ } (لقمان :12)

قال رسول الله صلى الله عليه و سلم: "من لم يشكر الناس، لم يشكر الله"

نحمد الله عز و جل الذي ألهمنا الصحة و العافية و العزيمة ، و وفقنا في اتمام هذا البحث الذي نرجو أن ينال رضاه .

لا يسعنا بعد انهاء هذا البحث إلا أن نتوجه الى استاذنا الفاضل و المشرف على بحثنا الاستاذ تليبي صالح بجزيل الشكر و التقدير و عظيم الامتنان ، و الذي لن نفيه أي كلمات حق، على المعاملة الطيبة التي خصنا بها و مسابرتنا و صبره طيلة اشرافه على هذه المذكرة ، و على كل ما قدمه لنا من توجيهات و نصح و معلومات قيمة ساهمت في اثراء موضوع دراستنا، فلولاً مثابرتنا و دعمه المستمر لنا لما تم هذا العمل، جعله الله في ميزان أعماله كما نوجه خالص الشكر و التقدير الأستاذ الدكتور بن حميدة سفيان .

كما نتقدم بجزيل الشكر و التقدير الى أعضاء اللجنة المناقشة الدكتور هبال بلخير و الدكتور عاشوري عبد الرحيم الذين تفضلوا بقراءة هذه المذكرة .

و نتقدم بجزيل الشكر الى كل أساتذتنا الذين تتلمذنا على أيديهم في كل مراحل دراستنا ، و خاصة أساتذة قسم فيزياء المواد.

و في الأخير نشكر كل من ساهم من قريب أو من بعيد في انجاز هذه المذكرة .

الإهداء :

الحمد لله الذي وفقني لتتميم هذه الخطوة في مسيرتي الدراسية حمدا كثيرا طيبا.
اهدي ثمرة جهدي و نتاج بحثي الى اهلتي ما املك في حياتي أبي ابراهيم و أمي بونخامة مسعودة ،
نوع الحنان و العطاء ،قدوتي و قوتي في الحياة ، من ينيران لي دربي ، من يسعيان جاهدين الى
تربيتي و تعليمي ، من يجودان علي بكل شيء و لا يبخلان ، من كانا سببا في وصولي الى كتابة
هذه الكلمات و تحصيل هذا النجاح حفظهما الله و رعاهما و أدامهما تاجا فوق رأسي و نورا لدربي.
الى أخوتي الأبناء خليل ، الزبير ، سهيل ، بلال و أخواتي الغاليات نسبية ، هند ، مريم ، لباة ، آية و
المدلة رفيدة حفظهم الله و رعاهم و وفقهم لما يحب و يرضى.
الى كل عائلتي .

الى كل من علمني حرفا و أزال غيمة جهل مررت بها و أخذ بيدي في سبيل تحصيل العلم و المعرفة.
الى كل زميلاتي و زملائي في كامل مشواري الدراسي .
و أسأل الله أن يجعله نبراسا لكل طالب علم يسعى لإثراء رصيده العلمي المعرفي.

شيما جغويبي

اهداء :

الحمد لله الذي وفقني لتثمين هذه الخطوة في مسيرتي الدراسية حمدا كثيرا طيبا.
اهدي ثمرة جهدي ونتاج بحثي الى ائمتي ما املك في حياتي ابي لحسن رحمة الله عليه
وأمي بالمصطفى فريدة ، نبع الحنان و العطاء ، قدوتي و قوتي في الحياة ، من بينان
لي دربي ، من يسعيان جاهدين الى تربيتي و تعليمي ، من يجودان علي بكل شيء و
لا يبخلان ، من كانا سببا في وصولي الى كتابة هذه الكلمات و تحصيل هذا النجاح
حفظهما الله و رعاهما و أدامهما تاجا فوق رأسي و نورا لدربي.
الى سدي الثاني في الحياة عبد العزيز ديدة و أخوتي الأعمام عمار ، أسامة ، ابراهيم ،
و أخواتي الغاليات رقية ، نادية ، عبلة و المدللة ساجدة حفظهم الله و رعاهم و وفقهم لما
يحبون و يرضون.

الى رفيقات دربي " أسماء ، زينب " عبيد

و أسأل الله أن يجعله نبراسا لكل طالب علم يسعى لإثراء رصيده العلمي المعرفي.

ديدة ليلى

الفهرس

I	الفهرس
VI	قائمة الأشكال و الجداول
VII	مقدمة
	الفصل الأول : الأغشية النانوية (الرقيقة) و الامتصاصية الضوئية
01	1-I مقدمة
02	2 - I مفهوم الأغشية الرقيقة
02	3-I آليات نمو الأغشية الرقيقة
02	1-3-I انتاج الأنواع الأيونية و الجزيئية و الذرية
02	2-3-I نقل الايونات و الجزيئات و الذرات الى الركيزة
02	3-3-I تكثيف العناصر على الركيزة
02	مرحلة التنوي
03	مرحلة الالتحام
03	مرحلة النمو
03	4-I طرق ترسيب الأغشية
04	5-I تطبيقات الأغشية الرقيقة
04	1-5-I التطبيقات الكيميائية
04	2-5-I التطبيقات البيولوجية
04	3-5-I التطبيقات الضوئية
04	4-5-I التطبيقات الالكترونية
05	5-5-I التطبيقات المغناطيسية
05	6-5-I التطبيقات في المجالات الحرارية
05	6-I قانون بير لامبرت
05	1- 6-I تعريف قانون بير لامبرت
06	2-6-I نص قانون بير لامبرت
06	3-6-I شروط قانون بير لامبرت

07	7-I تعريف الامتصاصية
07	8-I الخصائص الضوئية
08	9-I معامل الامتصاص
08	10-I اجهزة الامتصاص
08	11-I أنواع أجهزة المطيافية
09	12-I أشكال أجهزة المطيافية

الفصل الثاني: النماذج المقترحة لتغير الامتصاصية بدلالة طول الموجة

12	II - 1 مقدمة
13	II - 2 نموذج تشتت Cauchy
13	II - 2-1 النموذج النظري
13	II - 2-1-1 معادلة Cauchy Transparent
14	II - 2-1-2 معادلة Cauchy Absorbent
14	II - 2-2 معاملات المعادلات
15	II - 2-3 حدود النموذج
15	II - 2-4 التطبيق على المواد
16	II - 2 نموذج تشتت Broit
16	II - 2-1 النموذج النظري
16	II - 2-2 معاملات المعادلات
17	II - 2-3 حدود النموذج
17	II - 2-4 التطبيق على المواد
17	II - 3 نموذج تشتت Hartmann
17	II - 3-1 النموذج النظري
17	II - 3-2 معاملات المعادلات
17	II - 3-3 حدود النموذج

18	1-3-3-II اعداد المعاملة
18	4-3-II التطبيق على المواد
18	4-II نموذج تشتت Conrady
18	1-4-II النموذج النظري
18	2-4-II معاملات المعادلات
19	3-4-II حدود النموذج
19	4-4-II التطبيق على المواد
20	5-II نموذج تشتت Sellmeier
20	1-5-II النموذج النظري
20	Sellmeier Transparent 1-1-5-II
20	2-5-II معاملات المعادلات
21	3-5-II حدود النموذج
21	1-3-5-II اعداد المعلمات
22	4-5-II التطبيق على المواد

الفصل الثالث: الدراسات التطبيقية

23	1-III مقدمة
24	2-III النمذجة باستعمال ماتلاب
24	1-2-III الخطوة الاولى
24	2-2-III الخطوة الثانية
25	3-2-III الخطوة الثالثة
26	3-III علامة التبويب المناسبة
27	4-III أكسيد النيكل NiO

27	III - 1-4 البنية البلورية لأكسيد النيكل
27	III - 2-4 تطبيقات أكسيد النيكل
27	III-5 أكسيد الزنك ZnO
27	III - 1-5 البنية البلورية لأكسيد الزنك
27	III - 2-5 تطبيقات أكسيد النيكل
28	III-6 عرض نتائج تغير الامتصاصية بدلالة طول الموجة للعينات المختارة
34	III-7 مناقشة النتائج
35	الخلاصة
36	المراجع
	الملخص

قائمة الأشكال و الجداول

الأشكال:

الصفحة

- 23 الشكل (III-1): يمثل الخطوة الأولى في العمل بماتلاب
- 24 الشكل (III-2): يمثل الخطوة الثانية في العمل بماتلاب.
- 25 الشكل (III-3): يمثل الخطوة الثالثة في العمل بماتلاب .
- 25 الشكل (III-4): تركيب المعادلة المخصصة .
- 26 الشكل (III-5): يمثل المعادلة الانسب .
- 27 الشكل (III-6): يمثل النتائج.
- 28 الشكل (III-7): قرينة انكسار ZnO1 بدلالة طول الموجة.
- 28 الشكل (III-8): قرينة انكسار NiO1 بدلالة طول الموجة.
- 29 الشكل (III-9): قرينة انكسار NiO1 بدلالة طول الموجة.
- 29 الشكل (III-10): قرينة انكسار NiO2 بدلالة طول الموجة.
- 30 الشكل (III-11): قرينة انكسار ZnO1 بدلالة طول الموجة.
- 30 الشكل (III-12): الفارق بين تغير طول الموجة بين العينة ZnO1 المستخدمة
- 31 الشكل (III-13): قرينة انكسار ZnO2 بدلالة طول الموجة.
- 31 الشكل (III-14): الفارق بين تغير طول الموجة بين العينة ZnO2 المستخدمة
- 32 الشكل (III-15): قرينة انكسار NiO1 بدلالة طول الموجة.
- 32 الشكل (III-16): الفارق بين تغير طول الموجة بين العينة NiO1 المستخدمة.
- 33 الشكل (III-17): قرينة انكسار NiO2 بدلالة طول الموجة.
- 33 الشكل (III-18): الفارق بين تغير طول الموجة بين العينة NiO2 المستخدمة.

الجداول :

- 14 الجدول (II-1): يمثل التطبيق على المواد لنموذج Cauchy
- 17 الجدول (II-2): يمثل التطبيق على المواد لنموذج Hartmann
- 18 الجدول (II-3): يمثل التطبيق على المواد لنموذج Conrady

المقدمة العامة:

لدراسة العديد من الخصائص الفيزيائية أهمها البصرية والتي تتعلق بقرينة الإنكسار ومعامله و كذلك معامل التخامد الخ للأغشية الرقيقة ، يستعان في الغالب بدراسة الامتصاصية الضوئية بتغير طول الموجة ، و نظرا لأن شكل التغير متشابه.

ظهرت العديد من النماذج الرياضية لهذا التغير لذلك نهتم بدراسة هذا الأخير لتأكيد صلاحية هذه النماذج و حصر حدود العمل بكل منها .

الهدف من هذه الدراسات هو إستنتاج أغلب المقادير الفيزيائية الضوئية انطلاقا من قرينة إنكسار بواسطة المواءمة .

الفصل الأول: الذي يتناول عموميات الأغشية الرقيقة و الامتصاصية الضوئية بصفة عامة،

بالتركيز على مفهوم الاغشية الرقيقة و كيفية نموها ،بالإضافة الى تطبيقاتها . كما تضمن هذا الفصل ايضا مفهوم الامتصاصية الضوئية و نص قانون بير لامبرت و شروطه ، الخصائص الضوئية ، معامل الامتصاص ، اجهزة الامتصاص .

الفصل الثاني: نتعرف فيه على نماذج نظرية رياضية مختارة لكل من العلماء

Broit، Hartmann، Conrady، Sellmeier، Cauchy بالتطرق الى نماذجهم النظرية المتعلقة بقرينة الانكسار ومعامل التخامد و إيجاد معاملات معادلاتهم باستخدام المواءمة .

الفصل الثالث :

بقية لنا في هذا العمل الدراسة التطبيقية و التي تعتمد على أداة cftool منبئية التطوير ماتلاب

لتحديد قيم معاملات النماذج الملائمة المذكورة في الفصل السابق و هذا ما نتطرق اليه في هذا الفصل .

الفصل الأول :

الأغشية النانوية (الرقيقة) و الامتصاصية الضوئية

I-1 مقدمة:

تعد فيزياء الاغشية الرقيقة من الفروع المهمة لفيزياء الحالة الصلبة و التي تبلورت عنها و أصبحت فرعاً قائماً بحد ذاته ، حيث أسهمت تقنية الأغشية الرقيقة اسهاماً كبيراً في دراسة اشباه الموصلات التي بدأ الاهتمام فيها منذ أوائل القرن التاسع عشر ، و أعطت فكرة واضحة عن العديد من خواصها الفيزيائية و الكيميائية التي تختلف عن خواص المواد المكونة لها وهي في حالتها الحجمية (Bulk) [12].

فالأغشية تعرف على أنها مواد تحضر على شكل طبقة أو عدة طبقات رقيقة بالترسيب الميسر للجزيئات أو الذرات أو الأيونات على ركيزة صلبة ، كما تعتبر تقنية دراسة صفات المادة و هي على شكل أغشية رقيقة واحدة من أهم التقنيات التي ساهمت في تطوير دراسة أنصاف النواقل [03] و لقد شهد مجال الأغشية الرقيقة تقدماً كبيراً على يد العديد من العلماء . ففي سنة 1852 توصل كل من بنزن و كروف إلى تحضير أغشية معدنية رقيقة بطريقة التفاعل الكيميائي و تقنية التريز بالترغ التوهجي في حين تمكن العالم Faraday سنة 1857 من الحصول على غشاء رقيق باستخدام تقنية التبخير الحراري ، أما في سنة 1876 فقد قام العالم Adams بتحضير أغشية رقيقة من السيلينيوم المرسب على البلاتين ، و في سنة 1887 تم التوصل إلى تبخير المعادن باستخدام طريقة التبخير في الفراغ و التي استخدمت من قبل العالم Kentt . و تقدمت دراسة الأغشية الرقيقة من خلال دراسات كل من Qunik،Jamin ،Fizeau، أما بالنسبة إلى الجانب النظري فقد درس من قبل العالم Drude. حيث بدأت دراسة الخصائص الفيزيائية مع بداية القرن العشرين و حققت البحوث قفزة سريعة في هذا المجال ، و على مر السنين تنوعت و تعددت طرق تحضير الأغشية الرقيقة حيث لكل طريقة مميزات و صفاتها التي تميزها عن غيرها بغية الحصول على أغشية ذات مواصفات جيدة تتلائم مع التطبيقات العلمية المختلفة .

I-2 مفهوم الاغشية الرقيقة:

الأغشية الرقيقة هي عبارة عن ترتيب لعناصر مادة في بعدين بحيث يكون البعد الثالث صغير جدا، يعرف هذا البعد بالسلك و لا يتعدى ($1\mu m$) [06] الفرق الجوهري بين الحالة الصلبة و الطبقات الرقيقة يتمثل في الحالة الصلبة للمادة عموما نهمل دور السطوح في الخصائص ، و لكن في حالة الطبقات الرقيقة يكون العكس، أي تأثير السطوح على الخصائص هو الغالب ، بمعنى كلما زاد انخفاض السلك زاد تأثير السطوح في الخصائص الفيزيائية [09] ، تعد الأغشية الرقيقة من الفروع المهمة لفيزياء الحالة الصلبة [12]، يكون ترسيبها دائما على ركيزة تسند إليها و تكون من زجاج أو سيلكون أو ألمنيوم اعتمادا على طبيعة المبدأ العلمي [03] و تكون طبيعة الركيزة لها اثر على الخصائص البنوية للأغشية الرقيقة المترسبة عليها

I-3 آليات نمو الأغشية الرقيقة :

تمر عملية الترسيب المستخدمة بثلاث مراحل أساسية وهي: [05]

I-3-1 إنتاج الأنواع الأيونية و الجزيئية و الذرية.

I-3-2 نقل هذه الايونات والجزيئات والذرات إلى الركيزة.

I-3-3 يتم تكثيف هذه العناصر المنتجة على الركيزة إما بطريقة مباشرة أو عن التفاعل الكيميائي لتشكل

أغشية صلبة على هذه الركيزة ،وتتقسم هذه المرحلة إلى ثلاث مراحل وهي مرحلة التنوي ،الالتحام ،النمو.

- مرحلة التنوي:

في هذه المرحلة يظهر على الواجهة العلوية للزجاج تجمعات عناصر صغيرة للمادة المترسبة هنا

تطراً تغيرات في الحالة الفيزيائية ، في هذه النقطة يحدث تطور في البنية الكيميائية أو الفيزيائية للمادة

المترسبة .تكون الايونات او الذرات القادمة للركيزة غير مستقرة وتكون حفرة لتجمع الذرات الأخرى لبداية

نمو الأغشية [18].

• مرحلة الالتحام:

يتم تجميع الذرات المتشكل في المرحلة السابقة لتتحم وتتحد في ما بينها، وتقترب الذرات من بعضها البعض تدريجيا مشكلة جزر على سطح الركيزة وهذا العمل ناتج عن الزيادة في حجم التجمعات مما أدى فصل الى التحامها [17].

❖ مرحلة النمو :

هذه المرحلة هي الخطوة الاخيرة في عملية تشكيل الاغشية الرقيقة.

تعد هذه المرحلة تكملة لمرحلة الالتحام السابقة ،وذلك بتواصل الحجم في الزيادة والاقتراب من بعضها البعض والتحام الجزر مشكلة طبقة من الاغشية الرقيقة على سطح الركيزة ويفصل بين هذه الجزر ما يطلق عليه باسم الحبيبات [18].

I- 4 طرق ترسيب الأغشية:

اختيار الطريقة المناسبة لترسيب وتحضير الأغشية الرقيقة تعتمد على خواص عديدة من بينها طبيعة التطبيق ونوعه وكلفة تحضيره وسهولته وسرعته والاهم هو نوع المادة المستخدمة في التحضير [02]

-هناك طرق عديدة للترسيب ، أهم طريقتين :

✓ الطريقة الكيميائية.

✓ الطريقة الفيزيائية.

تعد هذين الطريقتين الأهم و الأكثر استعمالا ،لأنهما يمكننا أن نحضرهم في ظروف عادية من

ناحية الشروط الفيزيائية كالضغط والحرارة [02]

I-5 تطبيقات الأغشية الرقيقة:

دراسة صفات المادة وهي على شكل أغشية رقيقة أثارت انتباه الفيزيائيين [13] و لهذا استخدمت في مجالات علمية و تقنيات عديدة حيث كانت لتطبيقاتها العلمية المختلفة أثرا واضحا و من بين هذه التطبيقات [14].

I-5-1 التطبيقات الكيميائية:

تم توظيف الاغشية الرقيقة في هذا التطبيق عن طريق طلاء المواد لمقاومة التآكل ،اجهزة استشعار الغاز ، الدهانات الوقائية [13].

I-5-2 التطبيقات البيولوجية :

استخدم هذا التطبيق في أجهزة الاستشعار البيولوجية الدقيقة ، الرقائق الحيوية ، المواد المتوافقة حيويا [12].

I-5-3 التطبيقات الضوئية :

في هذا المجال استخدمت الأغشية الرقيقة في صناعة الخلايا الشمسية [08] و الصدمات الضوئية [03] كما استخدمت في عمليات التداخل التي وظفت في عملية التصوير الفوتوغرافي وأجهزة الاستتساخ [16] ، وصناعة المرشحات الضوئية التي بدورها تتضمن تصميم مضادات الانعكاس والمرشحات القطعية وغيرها من الاستخدامات [04].

I-5-4 التطبيقات الالكترونية :

استثمرت الأغشية الرقيقة في مجال التطبيق الالكتروني في صناعة الثنائيات المصدرة للضوء و لوحات العرض البلازمية ، كما كانت عنصر محرك لصناعة الذرات المتكاملة و الثنائيات [04]، إضافة إلى الاستعانة بها في الوصلة ، أقطاب التوصيل [08].

I-5-5 التطبيقات المغناطيسية:

تم توظيف الأغشية الرقيقة في صناعة أجهزة الذاكرة المغناطيسية والمضخات والكواشف وأيضاً في صناعة الأقراص الليزرية المدمجة [03].

I-5-6 التطبيقات في المجالات الحرارية :

تم استعمال هذي التطبيقات في عدة مجالات من بينها المجال الحراري، حيث ظهرت في المفاعلات الحرارية ، و ذلك باستخدام الحاجز لمنع التبادل الحراري بين الوسط الداخلي و الخارجي و بالتالي نصل إلى المبتغى و هو الزيادة في درجة الحرارة الداخلية [11].

I 6- قانون بير لامبرت (Beer Lambert) :

I 6- 1 تعريف قانون بير لامبرت :

يعتبر قانون بير لامبرت من اكثر القوانين استخداما في علم البصريات , حيث انه يبين العلاقة التجريبية

التي تربط بين امتصاص الضوء و خصائص المادة التي يعبر الضوء من خلالها ,اكتشف القانون من

قبل العالم الفرنسي(بيير بوغير) عام 1729 م ، لتاتي بعدها جهود العالم (لامبرت) في اختبار تجربة

(بوغير) الضوئية في كتابه (photometria) في عام 1760م . و في عام 1852 م ، وسع (اوغست

بير) قانون الامتصاص الاسي ليتضمن تركيز المحاليل في معامل الامتصاص ، يكمن موضوع قانون

في ان الامتصاص يتناسب مع تركيز الجزيئات الماصة ، و قانون لامبرت يكمن في ان الامتصاص

الضوئي يتناسب مع طول المسلك الضوئي . [30]

I-6-2 نص قانون بير لامبرت :

يوضح قانون بير لامبرت . تناقص شدة الضوء المارة في العينة حسب تركيز و سماكة العينة ضمن الطول الموجي المحدد . ، حيث ان الطاقة الممتصة من الضوء و تركيز المقدار الضوئي المقاس متناسبان طرديا. بينما تتناقص طاقة الحزمة العابرة بشكل لوغاريتمي على طول خط العبور، يلمح قانون بير لامبرت الى وجود علاقة ارتباط لوغاريتمي بين حاصل ضرب معامل امتصاص المادة و نفاذية الضوء ، و المسافة التي يقطعها الضوء خلال المادة [30]. يعطى القانون بالعلاقة الرياضية التالية :

$$\log (I/I_0) = -\varepsilon[J]$$

حيث:

ε :معامل الامتصاص الجزيئي.

I :شدة الضوء .

L :الطول .

I_0 :شدة الاضطدام.

$[J]$:التركيز المولي.

I-6-3 شروط قانون بير لامبرت:

لانطباق الحالات على قانون بير لامبرت يجب توفر شروط ،و اي خلل في احدي هذه الشروط

يؤدي الى الانحراف عن قانون بير لامبرت :

- ❖ تكون المواد الماصة في المحلول منفصلة عن بعضها البعض.
- ❖ يكون الامتصاص موزعا بصورة متجانسة في الحجم الكلي لتجنب تبعثر الاشعاع.
- ❖ يتألف الاشعاع الساقط من اشعة متوازية، لكل منها التقطع نفسه في الوسط الماص.
- ❖ يكون الضوء الساقط احادي اللون ، او على الاقل ذو عرض اضيق من الوسط الماص.
- ❖ لا يؤثر التدفق الساقط على الذرات او الجزيئات [30]

I-7 تعريف الامتصاصية:

يقصد بمفهوم الامتصاصية في علم الفيزياء بعملية امتصاص الضوء. أحيانا يتم استعمال مصطلح الانطفاء الضوئي او التوهين الضوئي عوض مصطلح الامتصاصية و هذا اذا تآثرت بعض الجزيئات الضوئية الساقطة. تعتمد الامتصاصية على تركيز الجسيمات الماصة و سماكة العينة ، يعبر عن الامتصاصية بواسطة اللوغاريتم في الرياضيات الذي ينتج من العلاقة بين الشدة التي تخرج و شدة دخول المادة. يرمز لوحدة قياس الامتصاصية ب AU . يعطى قانون الامتصاصية بالعلاقة الآتية : [30]

$$A = \text{Log} (I_0 / I_t)$$

I-8- الخصائص الضوئية:

الدراسة الضوئية للأغشية الرقيقة تلعب دورا هاما في معرفة الطبيعة الضوئية لها [22]. اذ تسمح الاساليب الضوئية بوصف عدد كبير من الثوابت المميزة للأغشية الرقيقة ، و تمتاز الطرق الضوئية على الاساليب الكهربائية لكونها غير متلفة و حساسة، و لهذا تم اختيار الاساليب التي تعمل على تحليل الخصائص الضوئية للأغشية الرقيقة منها : قياسات النفاذية و الانعكاسية بحيث تسمح هذه القياسات الطيفية بتحديد معامل الانكسار و الفجوة الطاقية .

I-9-معامل الامتصاص:

و هو نسبة النقصان الحاصل في طاقة الاشعاع الساقط بالنسبة لوحدة المسافة يرمز لمعامل الامتصاص α حيث يعتمد على طاقة الفوتونات ($h\nu$) [24] . يعطى القانون الخاص بامتصاص الاشعاع "او ما يعرف بقانون بير لامبرت كالآتي [25]:

$$I_t = I_0 \exp(-\alpha d)$$

I - 10 اجهزة الامتصاص (absorption instruments) :

و فيما يسقط شعاع له طول موجي معين (تمتصه المادة المراد قياس امتصاصها) من مصدر اضاءة على المادة الموجودة في وعاء معين ، فيتم التقليل من شدة الشعاع بحسب تركيز المادة (نتيجة الامتصاص) ، ومن ثم يسقط الشعاع على اداة قياس شدة الشعاع (المكشاف)، فيعطي اشارة كهربائية كالتيار او الفولت ، حيث تتم معالجة الاشارة كهربائيا عن طريق معالج الاشارات ، فيتم تحويلها الى اشارة امتصاص او نفاذية ، يمثل الشكل الاتي رسم مبسط للمكونات الاساسية لهذا النوع . [24]

I - 11 انواع اجهزة المطيافية :

- المقياس اللوني:

هو جهاز يستخدم في قياس الامتصاص ، حيث تأخذ العين مقام الكاشف ، لذا يلزم تحضير عدد من المحاليل العيارية من اجل مقارنة لون العينة معها عند كل استخدام للجهاز . [01]

• السبيكتروغراف (مصور الطيف):

يسجل الطيف على صفيحة تصوير او فيلم التي توضع في المستوى المحرقي المفرق و يظهر الطيف عندئذ كسلسلة من الخطوط السوداء ، يستفاد منها في التحليل الكيفي للعناصر . [01]

• السبيكتروسكوب:

هو جهاز للتعرف على العناصر في عينة مثارة باللهب او اي وسط حراري اخر .و يتألف من مفرق ، و يستبدل المستوى المحرقي الذي يحوي شق الخروج بعينة متحركة تسمح لإحساس النظر بالكشف عن خطوط الاصدار و تحديد طول موجة خط طيفي من قياس الزاوية بين الحزمة الساقطة و ممر الخط الطيفي الى العينة.

• المقياس الضوئي:

هو جهاز بسيط يستخدم لقياسات الامتصاص و الاصدار و الفلورة ،مع الاشعة فوق البنفسجية او المرئية او تحت الحمراء ، يمتاز هذا الجهاز باستخدامه لمرشحات الامتصاص لاختيار الاطوال الموجية باستخدام اداة كهروضوئية لقياس شدة الاشعة .

• السبيكترومتر (المطياف):

هو جهاز يستخدم لقياس الامتصاص و لإصدار و الفلورة ، و هو عبارة عن مفرق مزود بشق ثابت في المستوى المحرقي ، و يسمى السبيكترومتر عندما يكون له كاشف فوتوني عند شق الخروج .

12-I اشكال اجهزة المطيافية :

✓ الاجهزة مضاعفة الحزمة في الفراغ .

✓ الاجهزة مضاعفة الحزمة .

✓ اجهزة احادية الحزمة . [01]

الفصل الثاني:

النماذج المقترحة لتغير الامتصاصية بدلالة

طول الموجة

I-1 مقدمة:

لدراسة العديد من خصائص الأغشية الرقيقة يستعان في الغالب بدراسة الامتصاصية الضوئية (المتعلقة بقرينة الانكسار) بتغير طول الموجة ، و نظرا لان شكل هذا الاخير متشابه ظهرت العديد من النماذج الرياضية . لذلك نهتم بدراسة هذا الاخير لتأكيد صلاحية هذه النماذج و حصر حدود العمل بكل منهما.

II-2 نموذج تشتت Cauchy:

قياس القطع الطيفي (SE) هو تقنية تعتمد على قياس تغير الطور النسبي للضوء المنعكس و المستقطب من اجل توصيف الوظائف البصرية للأغشية الرقيقة و خصائص اخرى.

تستخدم البيانات المقاسة في لوصف نموذج حيث تشير كل طبقة الى مادة معينة .يستخدم النموذج علاقات رياضية تسمى معادلات التشتت التي تساعد على تقييم سماكة المادة و خصائصها الضوئية عن طريق ضبط معاملات ملائمة معينة ،تتناول هذه المذكرة فنية معادلات Cauchy و صيغ التشتت الشفافة التجريبية ذات الصلة لحساب الاجزاء الحقيقية (n) ، و الخيالية (k) من معامل الانكسار المعقد للمادة .

II-2-1 النموذج النظري:

II-2-1-1 معادلة Cauchy Transparent :

تم انشاء اول صيغة للتشتت من قبل Cauchy سنة(1836)الذي وضع قانون التشتت التجريبي البسيط . يعمل تشتت "Cauchy transparent" بشكل افضل عندما لا تحتوي المادة على امتصاص بصري في النطاق الطيفي المرئي ، و بالتالي يكون لها عموما تشتت طبيعي مما يعني وجود معامل انكسار متجانس مع زيادة الطول الموجي بهذه العلاقة :

$$1 < n(\lambda_{\text{red}}) < n(\lambda_{\text{bleu}})$$

المعادلة التالية تربط معامل انكسار بطول بالموجة في (nm):

$$n(\lambda) = A + \frac{10^4 \cdot B}{\lambda^2} + \frac{10^9 \cdot C}{\lambda^4} \quad (1)$$

$$K(\lambda) = 0$$

II-2-1-2 معادلة Cauchy Absorbent:

الصيغة الثانية لنموذج Cauchy هي:

تشنت Cauchy Absorbing وهو اكثر ملاءمة لوصف الخصائص البصرية لمواد ضعيفة الامتصاص

هنا يعطى معامل الانقراض غير الصفري في تعبير مشابه لما سبق استخدامه لمؤشر انكسار :

$$n(\lambda) = A + \frac{10^4 \cdot B}{\lambda^2} + \frac{10^9 \cdot C}{\lambda^4} \quad (1)$$

$$k(\lambda) = 10^{-5} D + \frac{10^4 \cdot E}{\lambda^4} + \frac{10^9 \cdot F}{\lambda^2} \quad (2)$$

II-2-2 معاملات المعادلات:

يتم استخدام 3 معاملات في معادلة نموذج Cauchy transparent و 6 معاملات في نموذج

Cauchy Ab-sorbing. المعاملات التي تصف معامل الانكسار.

A- هي معامل بلا ابعاد عندما $\lambda \rightarrow \infty$ عندما $\lambda \rightarrow A$ $n(\lambda) \rightarrow$.

B- (nm^2) : يؤثر على الانحناء و اتساع معامل الانكسار للأطوال الموجية المتوسطة في المرئي .

C- (nm^4) على الانحناء و السعة على الاطوال الموجية الصغيرة في الاشعة فوق البنفسجية بشكل عام

$$0 < |C| < |B| < 1 < A \quad (3)$$

تصف (3) معاملات معامل الانقراض.

D- هي معامل بدون ابعاد مماثلة ل A.

E- (nm^2) مماثلة ل B.

F- (nm^4) تتصرف مثل C.

II-2-3 حدود النموذج:

لا يمكن تطبيق صيغة Cauchy بسهولة على المعادن و اشباه الموصلات ، لا تحتوي المعاملات المستخدمة على اي معنى مادي و بالتالي فان هذه العلاقات التجريبية غير متوافقة مع Kramers-Kronig من المبادئ الاولى ،تتعلق علاقة Kramers-Kronig بمؤشر اجزاء معامل الانكسار والانقراض هذا يعني انها ليست كميات مستقلة بمعنى اخر اذا كانت قيمة معامل الانقراض معروفة على نطاق المواصفات بأكملها ، فيمكن عند اذن حساب معامل الانكسار .

II-2-4 التطبيق على المواد:

يستخدم نموذج Cauchy للمواد الشفافة مثل العازل التي لا تظهر امتصاصا ضوئيا او تكون منخفضة جدا في الاشعة فوق البنفسجية البعيدة . [26]

الجدول (1)

Materials	A	B	C	D	E	F	S .R(ev)
ChG	6.5	0.7	0	0	0	0	0
Glass							
HfO	1.993	1.303	0.158	0	0	0	1.5-5.5
MgF	1.386	0.117	0.109	0	0	0	1.5-5.5
PI	1.631	0.497	1.337	771.776	-0.587	1.117	
SiN	2.000	0.638	0.690	-0.658	-0.236	0.212	1-6.0
SiO ₂	1.447	3660	0	0	0	0	1-6.0
TiO ₂	2.374	1.932	6.855	0	0	0	1.5-6.0

3-II نموذج تشتت Briot:

1-3-II النموذج النظري:

يعتمد نموذج التشتت هذا على سلسلة لوران 1864 التي تعبر عن معادلة معامل الانكسار للمواد الشفافة

$$n^2(\lambda) = A_0 + 10^{-2}A_1\lambda^2 + \frac{10^{-2}A_2}{\lambda^2} + \frac{10^{-4}A_3}{\lambda^4} + \frac{10^{-6}A_4}{\lambda^6} + \frac{10^{-7}A_5}{\lambda^8} \quad (1)$$

اذن:

$$K(E) = 0 \quad (2)$$

تعرف المعادلة السابقة لمعامل الانكسار ايضا باسم معادلة Schott لأنها كانت تستخدمها شركة Schott حتى عام 1992 عندما تم التخلي عنها و استبدالها بصيغة Sellmeier. و مع ذلك ، تظل معادلة Briot شائعة الاستخدام في اماكن اخرى

2-3-II معاملات المعادلات:

معاملات تصف معامل الانكسار:

$$A_0 \text{ (بلا ابعاد)، } A_1 \text{ (في } nm^{-2}\text{)، } A_2 \text{ (في } nm\text{)، } A_3 \text{ (في } nm\text{)، } A_4 \text{ (في } nm\text{)، } A_5 \text{ (في } nm\text{)}$$

هي المعاملات المختلفة للتطور في سلسلة Laurent .

-معامل موجبة تمنع $n^2(\lambda)$ من ان تكون سالبة .

-شروط الترتيب المنخفض للتطوير A_2 و $A_1 < 0$ والمساهمة في شدة منحنى معامل الانكسار للأطوال موجية طويلة في المناطق المرئية و الأشعة تحت الحمراء .

-تساهم شروط الترتيب العالية للتطوير (A_3, A_4, A_5) في شدة منحنى معامل الانكسار للأطوال الموجية الصغيرة في منطقة الأشعة فوق البنفسجية.

II-3-3 حدود النموذج:

لا يمكن تطبيق تركيبة Briot بسهولة على المعادن و اشباه الموصلات .

II-3-4 التطبيق على المواد :

يتم استخدام نموذج Briot للمواد الشفافة مثل الكوارتز البلوري 300nm، 1600nm . [19]

II-4-1 نموذج تشتت Hartmann:

II-4-1 النموذج النظري:

نموذج Hartmann لعام 1926، له الشكل العام التالي :

$$n(E) = A + \frac{C}{\lambda(E)-B} \quad (1)$$

تعمل المعادلة على الاغشية الشفافة التي لا تمتص :

$$K(E) = 0 \quad (2)$$

II-4-2 معاملات المعادلات:

يتم استخدام 3 معامل في معادلة نموذج هارتمان و تسمح بتحديد معامل الانكسار .

$A > 1$ هي معامل بلا ابعاد ، عندما $\lambda \rightarrow \infty$ اذن $n(\lambda) \rightarrow A$.

B و C - لهما ابعاد اطوال موجية (nm).

B - هو الطول الموجي للرنين الذي ينكسر من اجله .

- يجب اجراء المواءمة للأطوال الموجية $B \neq \lambda$ خلاف ذلك $n(\lambda) \rightarrow \infty$.

- تحدد C سعة (قوة) معامل الانكسار للأطوال الموجية $B \rightarrow \lambda$. [33]

II-4-3 حدود النموذج:

لا يمكن تطبيق صيغة Hartmann بسهولة على المعادن و اشباه الموصلات .

- هذه الصيغة ليست متوافقة مع Kramers-Kronig و بالتالي ليس لها اي معنى مادي .

II -4-3- 1 اعداد المعاملة :

وظيفة Hartmann لها تطبيق مشابه لتشتت Cauchy Transparent . و هي مفيدة للمواد الشفافة ذات التشتت الطبيعي .

II -4-4- التطبيق على المواد :

يستخدم نموذج Hartmann للمواد الشفافة مثل العوازل . [20]

الجدول (2)

Materials	A	B	C	S.R (ev)
SiO ₂	1.429	124.312	8.335	0.7-6
TiO ₂	1.890	178.621	203.804	1.5-4

II-5- نموذج تشتت Conrady:

II -5-1 نموذج نظري:

تسمح معادلة Conrady (1960) باشتقاق معامل الانكسار باستخدام المعادلة التالية ل $n(\lambda)$:

$$n(\lambda) = A + \frac{10^2 B}{\lambda} + \frac{10^9 C}{\lambda^{3.5}} \quad (1)$$

لفيلم شفاف من اجله:

$$K(E) = 0 \quad (2)$$

II -5-2 معاملات المعادلات:

يتم استخدام 3 معاملات في التعبير عن نموذج Conrady .

معاملات تصف معامل الانكسار :

A- هي معاملة بلا ابعاد عندما $\lambda \rightarrow \infty$ اذن $n(\lambda) \rightarrow A$.

B-(nm) لها نفس ابعاد الطول الموجي .

تؤثر هذه المعاملة على انحناء و سعة معامل الانكسار للأطوال الموجية المرئية .

C-($nm^{3.5}$) على سلوك (قوة) معامل انكسار عند الاطوال الموجية الصغيرة في الأشعة فوق البنفسجية

عموما

$$0 < |C| < |B| < 1 < A \quad (3)$$

II-5-3 حدود النموذج :

لا يمكن تطبيق معادلة Conrady بسهولة على المعادن و اشباه الموصلات.

هذه الصيغة التجريبية ليست متوافقة مع Kramers-Kronig و بالتالي ليس لها اي معنى مادي.

اعداد المعاملة :

وظيفة Conrady لها تطبيق مشابه لصيغة Cauchy Transparent. وهو مفيد للمواد الشفافة ذات

التشتت الطبيعي .

II-5-4 التطبيق على المواد :

يستخدم نموذج Conrady للمواد الشفافة و للعوازل . [21]

الجدول (3)

Materials	A	B	C	S.R(ev)
SiO ₂	1.427	0.111	0.00513	0.7-6
TiO ₂	2.500	-1.148	0.731	1.5-4

II-6 نموذج تشتت Sellmeier:

II-6-1 النموذج النظري:

II-6-1-1 معادلة Sellmeier Transparent:

تعتبر صيغة Sellmeier (1871) شبه تجريبية لكنها تظل اكثر دقة من قانون تشتت Cauchy بتوصيف معامل الانكسار للمادة عبر نطاق طيفي اوسع. تبدو معادلة Sellmeier الشفافة لمؤشر الانكسار كما يلي :

$$n^2(\lambda) = A + B \frac{\lambda^2}{\lambda^2 - \lambda_0^2} \quad (1)$$

بدون امتصاص:

$$K(\lambda) = 0 \quad (2)$$

II-6-2 معاملات معادلات:

يتم استخدام 3 معاملات في معادلة نموذج Sellmeier Transparent لوصف تغير معامل الانكسار. $A (1 \leq A)$ - معامل بلا ابعاد تحدد قيمة معامل الانكسار عندما تكون $\lambda \rightarrow \infty$ او $B \sim 0$ وهي تمثل مساهمة مصطلح الاشعة فوق البنفسجية .

$B (A \leq B)$ - هي معامل اخرى بلا ابعاد تحدد شكل معامل الانكسار في النطاق المرئي .

$\lambda_0 (nm^2)$ - هو طول موجة الرنين الذي يتباعد من اجله معامل الانكسار . يجب اجراء المواءمة للأطوال الموجية $\lambda_0 \neq \lambda$ و الا $n^2(\lambda) \rightarrow \infty$.

-معادلة Sellmeier Absorbent:

تتم كتابة معادلة Sellmeier Absorbent لمعادلة الانكسار على النحو التالي:

$$n^2(\lambda) = \frac{1 + A}{1 + \frac{10^4 B}{\lambda^2}} \quad (3)$$

يعطى معامل الانقراض بالعلاقة ادناه:

$$K(\lambda) = \frac{C}{10^{-2} \cdot n \cdot D \cdot \lambda + \frac{10^2 E}{\lambda} + \frac{1}{\lambda^3}} \quad (4)$$

وظيفة معاملات Sellmeier Absorbent:

2- معاملات تصف معامل الانكسار:

A- هي معاملة بلا ابعاد مرتبطة بسعة معامل الانكسار عندما $\lambda \rightarrow \infty$ ثم $n(\lambda) = \sqrt{1 + A}$

B (nm^2) - له تأثير على انحناء معامل انكسار ان كان: $B > 0$ تزداد n مع λ و اكبر B هو اكثر

استقامة $n^2(\lambda)$ اذا كانت $B < 0$ فان n تتناقص مع λ .

3- تصف معاملات معامل الانقراض:

C- هي معاملة بلا ابعاد تحدد قوة منحنى معامل الامتصاص .

D (nm^{-1}) و E (nm) - هما مصطلحان يتطابقان مع سلسلة تطوير مشابهة لتلك الخاصة بصيغة

Schott-Briot. زيادة D و E تنطوي على انخفاض في معامل الامتصاص.

II - 6-3 حدود النموذج :

لا يمكن تطبيق معادلات Sellmeier بسهولة على المعادن و اشباه الموصلات .

هذه العلاقة التجريبية ليست متوافقة مع Kramers-Kronig و بالتالي ليس لها اي معنى مادي. [31]

II - 6-3-1 اعداد معاملات:

تعمل وظيفة Sellmeier Transparent مثل وظيفة Cauchy Transparent. انها تظهر تشتتا

طبيعيا لذلك يتناقص مؤشر الانكسار مع زيادة الاطوال الموجية .

تعمل وظيفة Sellmeier Transparent مثل وظيفة Cauchy Absorbing ، تؤدي هذه الوظيفة ايضا الى تقليل الامتصاص و التشتت مع زيادة الطول الموجي. لوحظ ان هذا ليس ماديا في وجود الامتصاص حيث تنص علاقة Kramers-Kronig على ان معامل الانكسار يجب ان يزداد بشكل طبيعي مع زيادة الطول الموجي.

II-6-4 التطبيق على المواد:

يستخدم نموذج Sellmeier للمواد الشفافة مثل المواد العضوية و العوازل.

الفصل الثالث:

الدراسة التطبيقية

1-III المقدمة:

بعد الاطلاع على النماذج المقترحة لتغير قرينة الانكسار بدلالة طول الموجة انطلاقا من نتائج تجريبية لدراسة بعض الاغشية الرقيقة . نود في هذا الفصل و بالتعامل مع تلك النماذج ، البحث عن التغير الامتصاصية بدلالة طول الموجة لكل عينة و لكن قبل ذلك نود التطرق لبعض البرامج المعدة سلفا لهذا الغرض .

لكن سوف نهتم بواحدة فقط منهم ، حيث تقدم الطريقة المتبعة من خلاله ثم تعرض نتائج البحث و التي يتم تفسيرها في الاخير .

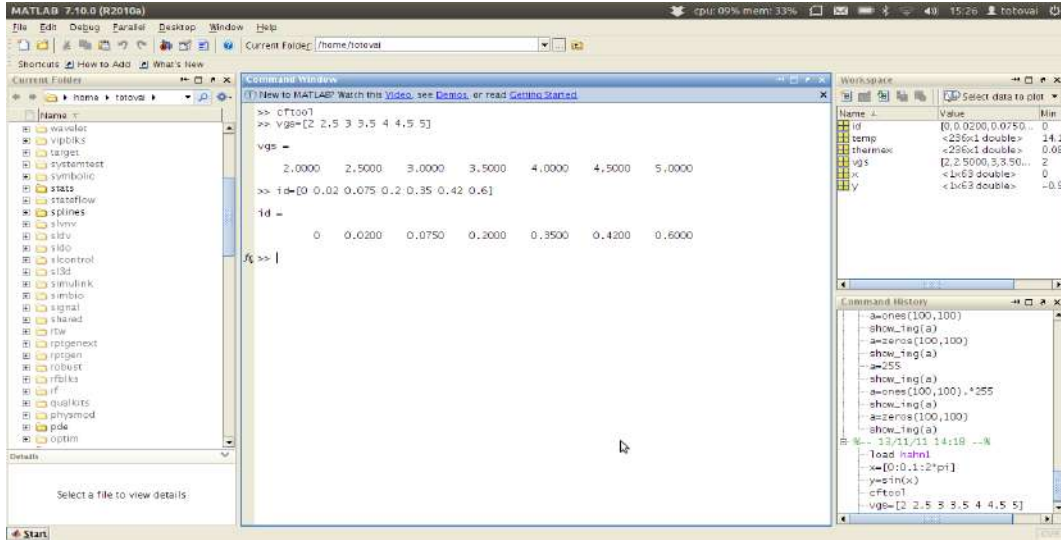
بعض البرامج المعدة لعملية النمذجة لهذه العملية تتوفر العديد من البرامج التي تعتمد عليها ، و هي كثيرة من بينها نذكر :

- استخدام Octave المجاني من ماتلاب .
- استخدام gnuplot .
- استخدام برنامج lab fit curve fitting .

III-2- النمذجة باستعمال ماتلاب :

III-2-1- الخطوة الاولى :

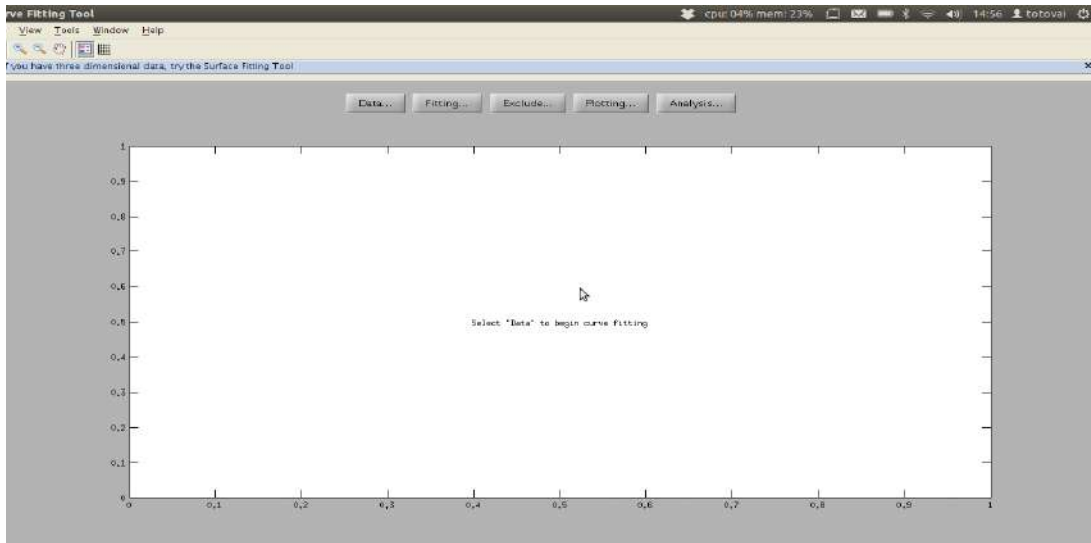
نكتب الامر cftool في اطار الاوامر من الماتلاب انظر الشكل (1) هذا ما يجب ان تحتويه شاشتك بدون اداة التبديل من البداية .



الشكل (1) الخطوة الاولى في العمل بماتلاب

III-2-2- الخطوة الثانية:

ثم بعد تشغيل cftool يجب ان تحصل على النافذة التالية : انظر الشكل (2)

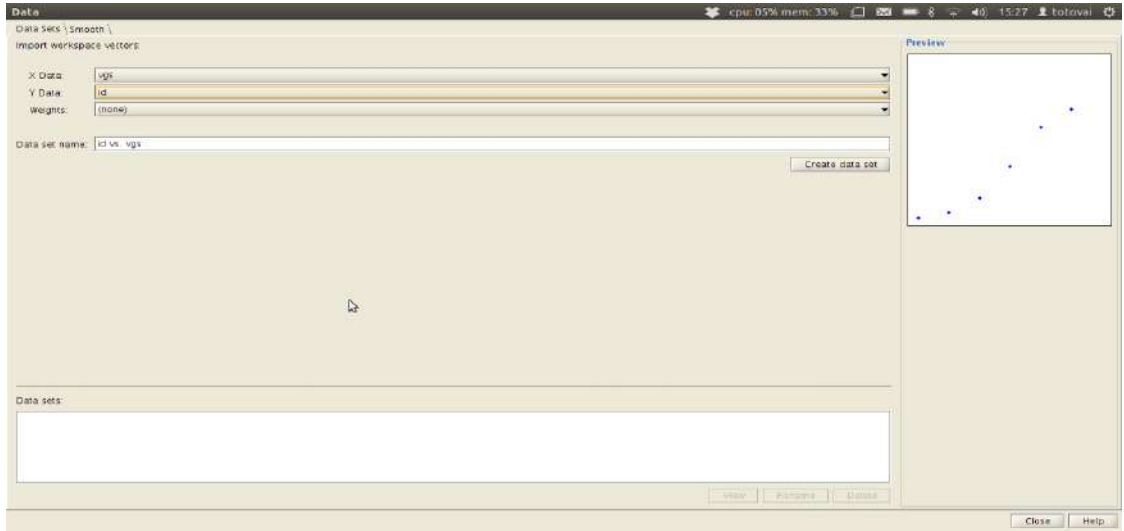


الشكل (2) الخطوة الثانية في العمل بماتلاب

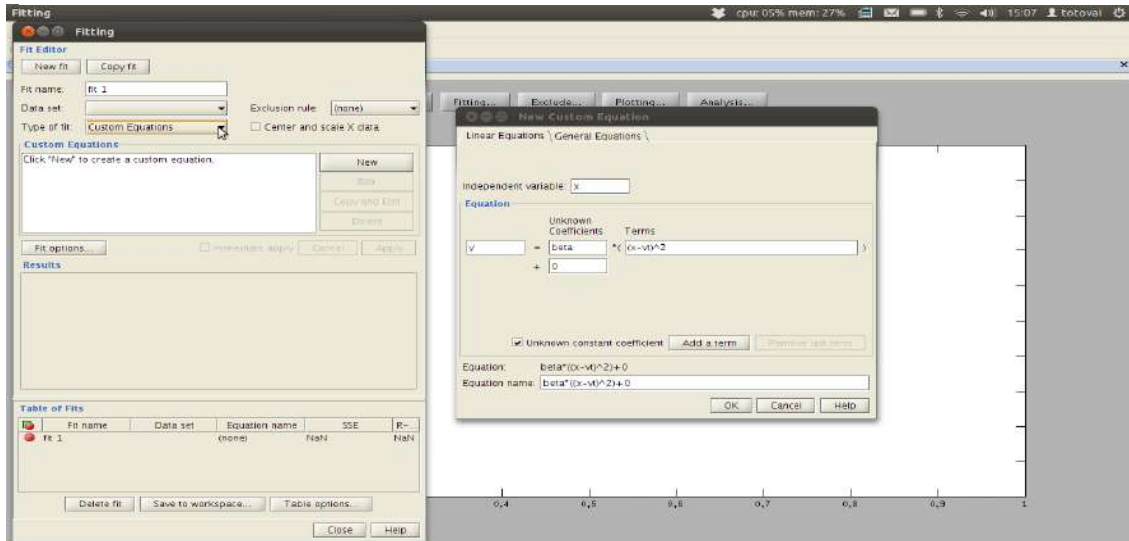
III-2-3 الخطوة الثالثة

علامة تبويب البيانات :

ابدا بالنقر فوق البيانات ، ستظهر النافذة التالية في الشكل (3) ، و هذا هو المكان الذي ستقوم فيه بتحليل بياناتك.



الشكل (3) الخطوة الثالثة في العمل بماتلاب

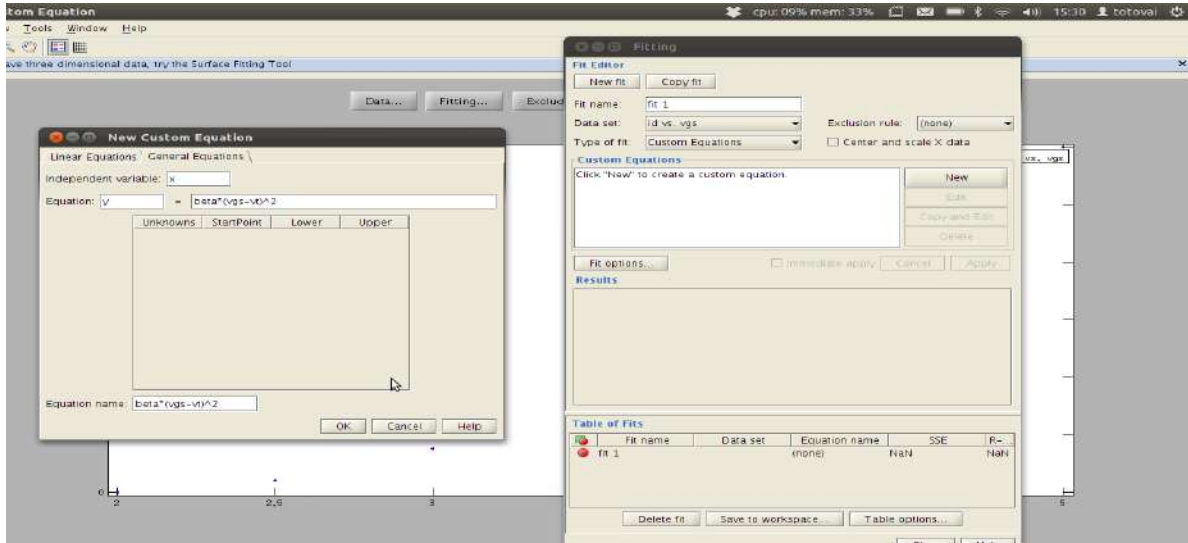


الشكل (4) تركيب المعادلة المخصصة

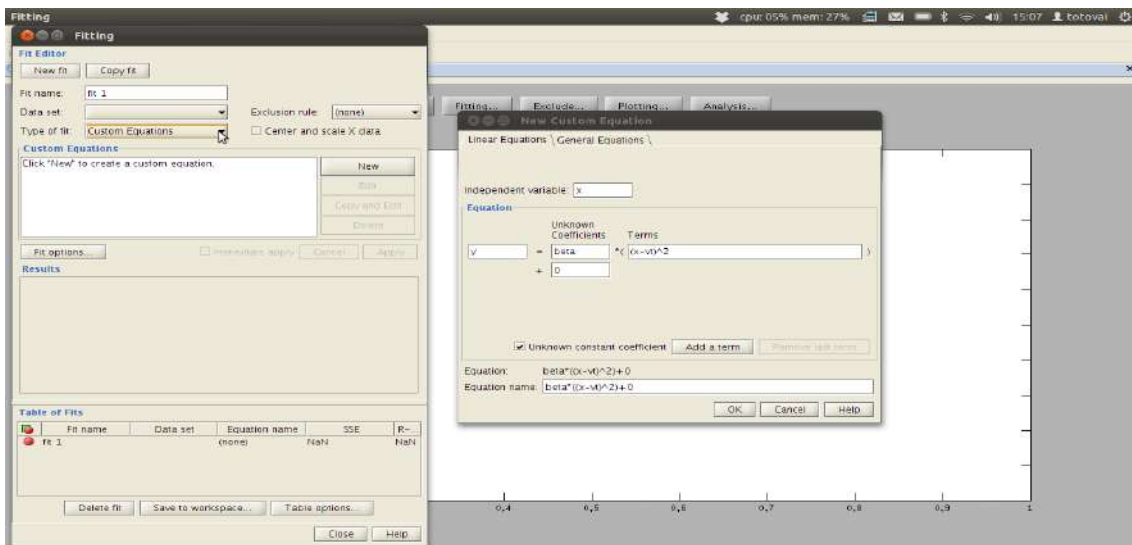
III - 3 علامة التبويب المناسبة :

ستقر الان على علامة التبويب المناسبة و تحديد معادلة مخصصة ثم النقر فوق جديد ، يجب ان يكون لديك هذا : الشكل 4

في الشكل 5 في النافذة الجديدة ، انقر فوق علامة تبويب المعادلة العامة في متغير مستقل .
الان انقر فوق " موافق " و العودة الى النافذة المناسبة .نحصل على الشكل 6 .



الشكل (5) المعادلة الانسب



الشكل (6) النتائج

III- 4 أكسيد النيكل NiO:**III - 4-1 البنية البلورية لأكسيد النيكل NiO :**

أكسيد النيكل هو مركب كيميائي صيغته NiO ، ذو تركيب بلوري مكعب (cfc) متمركز الأوجه وهو يشابه تركيب كلوريد الصوديوم (NaCl)، يكون تكافؤ النيكل (Ni^{+2}) و الأكسجين (O^{-2}) ، تحتل هذه الايونات المواقع ثمانية الأوجه.

III - 4-2 تطبيقات أكسيد النيكل NiO:

- ✓ في صناعة الثرمستورات
- ✓ في الأقطاب الكهربائية للأجهزة البصرية الإلكترونية .
- ✓ يستعمل أكسيد النيكل الثنائي في أجهزة التكوين الكهربائي و متحسسات للغاز في المحفزات.

III- 5 أكسيد الزنك ZnO:**III - 5-1 بنية أكسيد الزنك ZnO:**

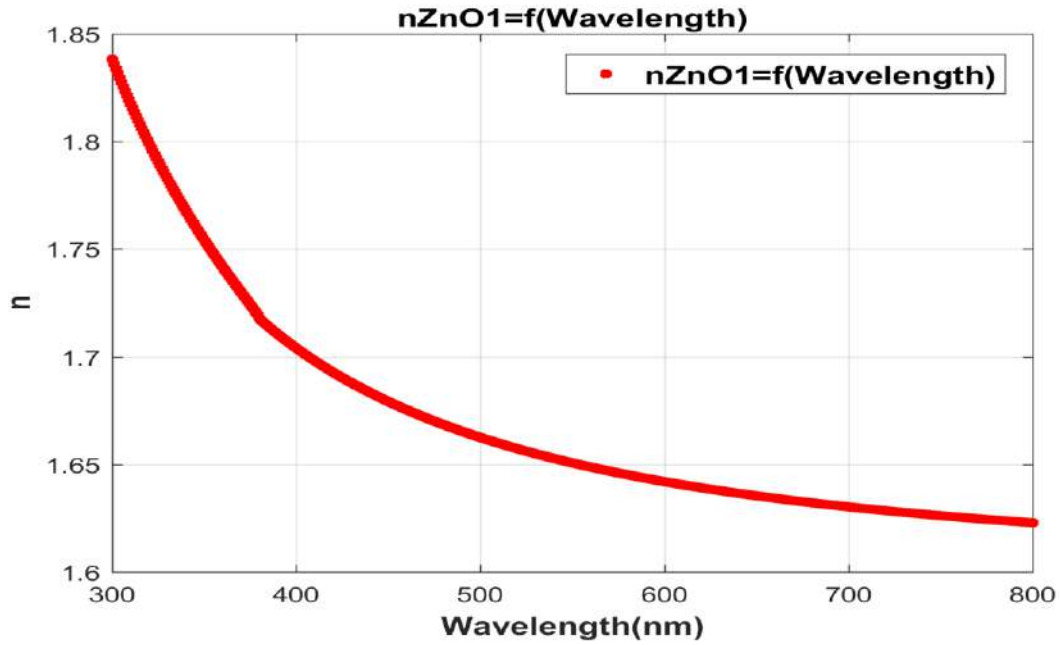
يتبلور أكسيد الزنك في ثلاثة أنواع معروفة وهي : [27]

- سداسي متراص
- ملح صخري
- مكعب

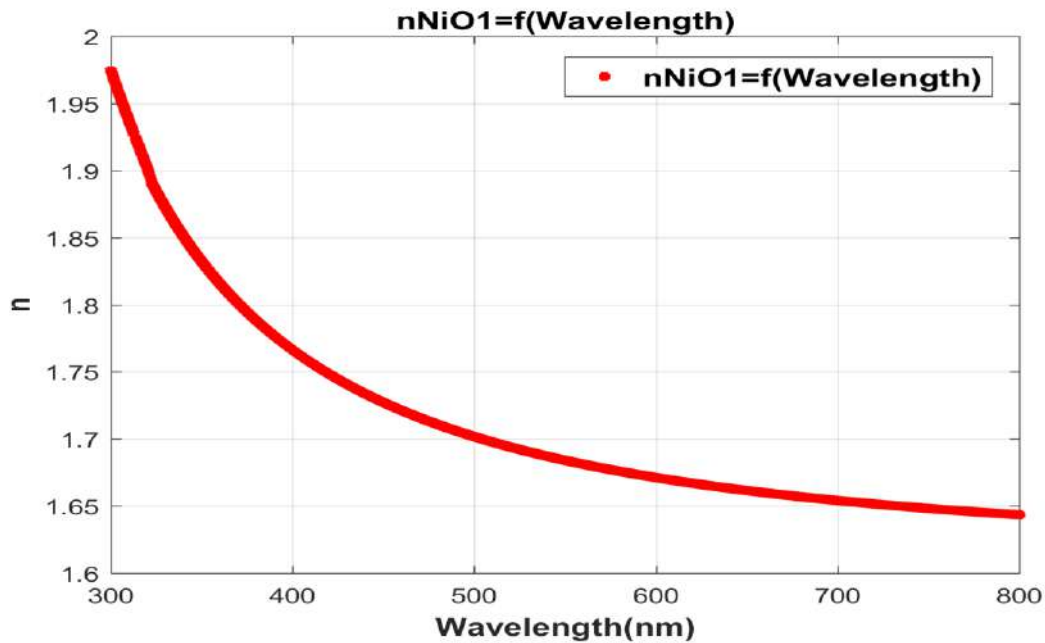
III - 5-2 تطبيقات أكسيد الزنك ZnO :

- ✓ الأقطاب الشفافة للصمامات الثنائية الليزرية .
- ✓ الترانزستورات .
- ✓ مجاميع الخلايا الشمسية الحرارية .
- ✓ أشباه الموصلات المغناطيسية الخفيفة . [28]

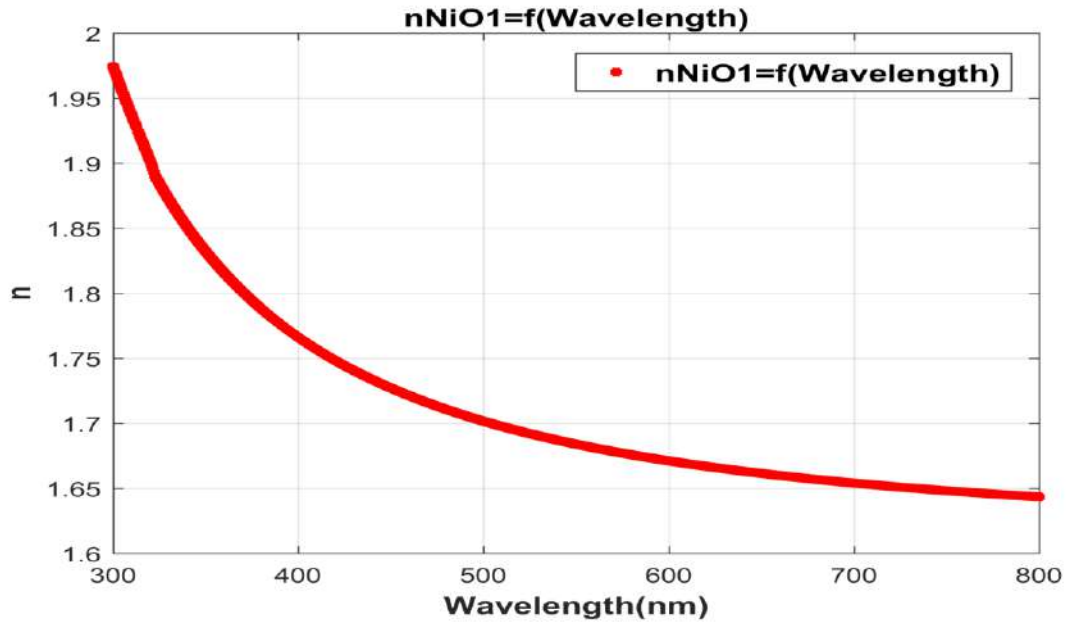
III - 6 عرض نتائج تغير الامتصاصية بدلالة طول الموجة للعينات المختارة :



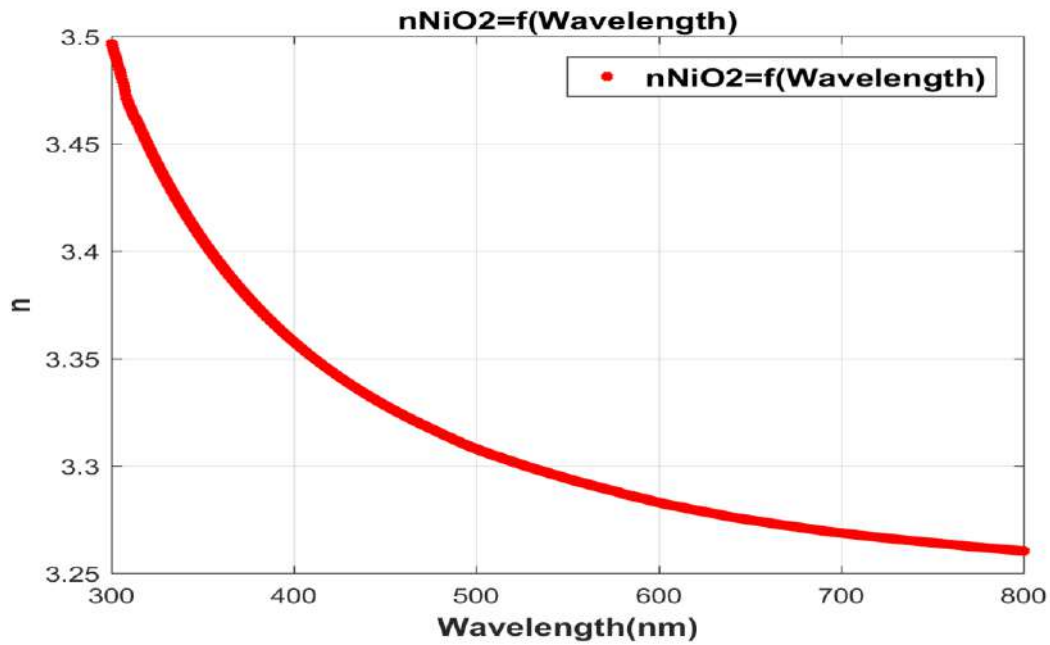
الشكل (7) قرينة انكسار ZnO1 بدلالة طول الموجة



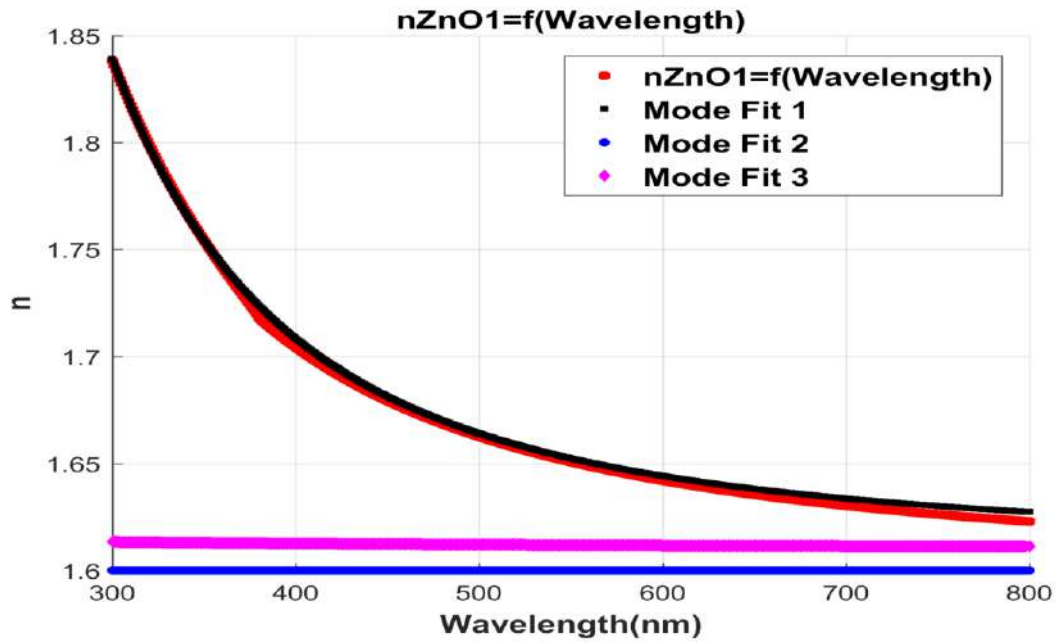
الشكل (8) قرينة انكسار NiO1 بدلالة طول الموجة



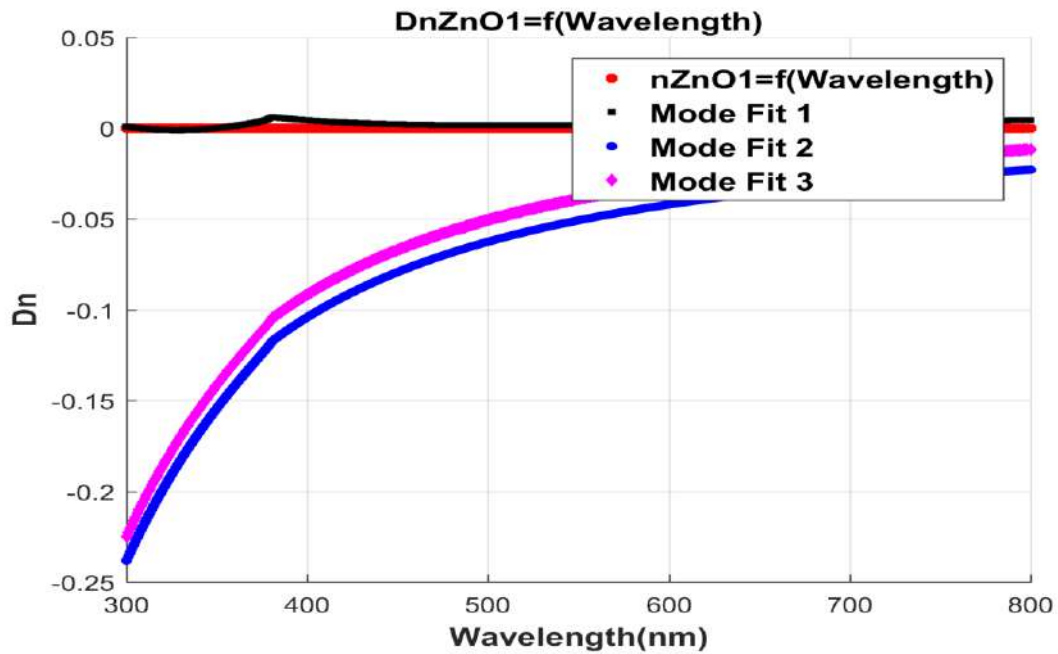
الشكل (9) قرينة انكسار NiO1 بدلالة طول الموجة



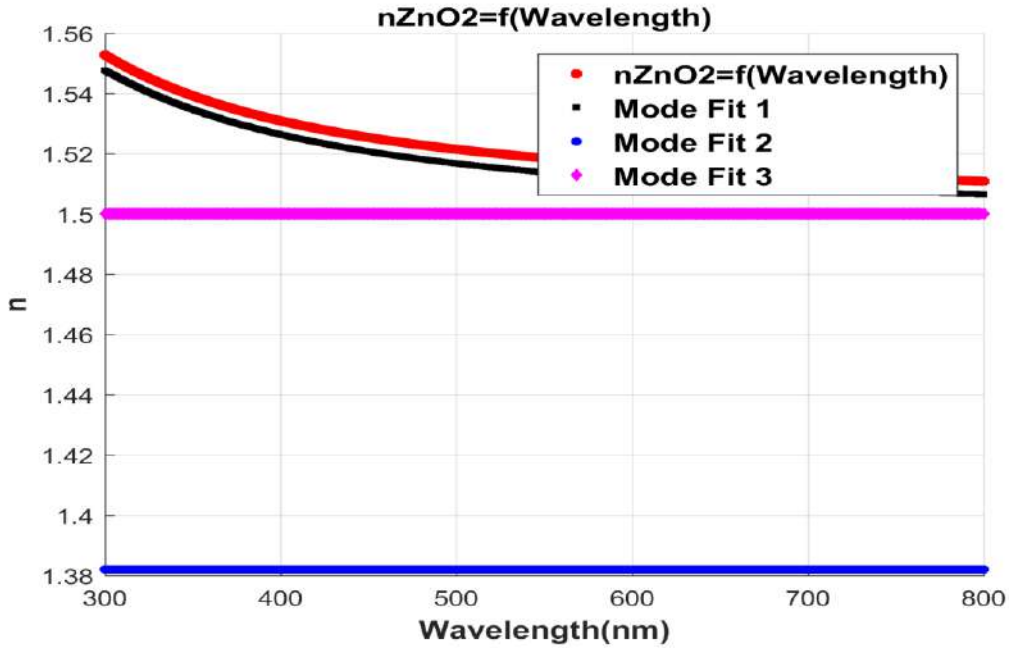
الشكل (10) قرينة انكسار NiO2 بدلالة طول الموجة



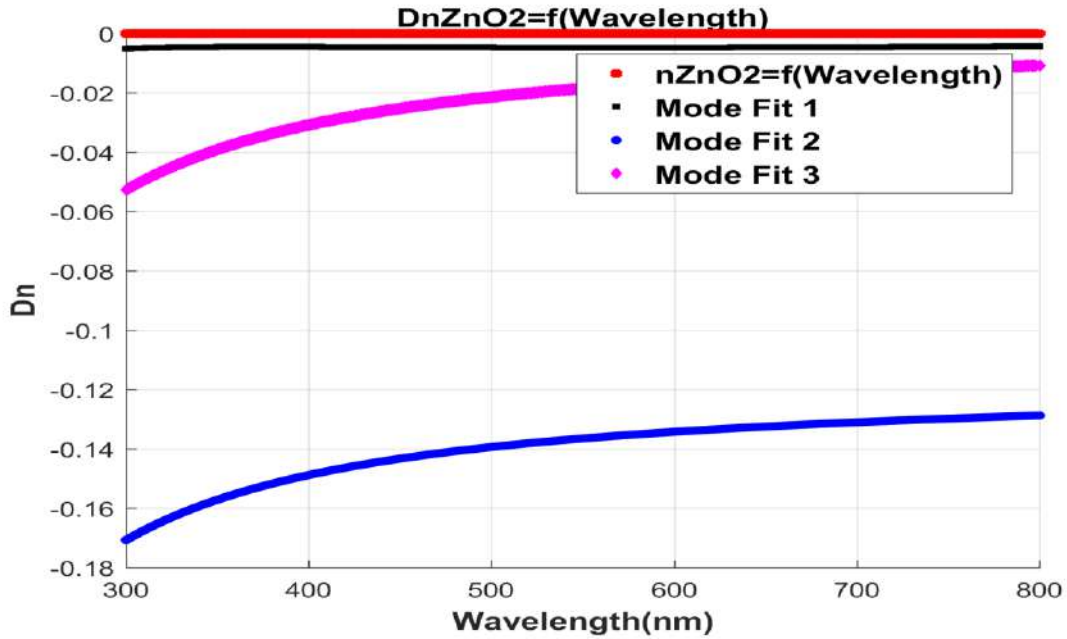
الشكل (11) قرينة انكسار ZnO1 بدلالة طول الموجة



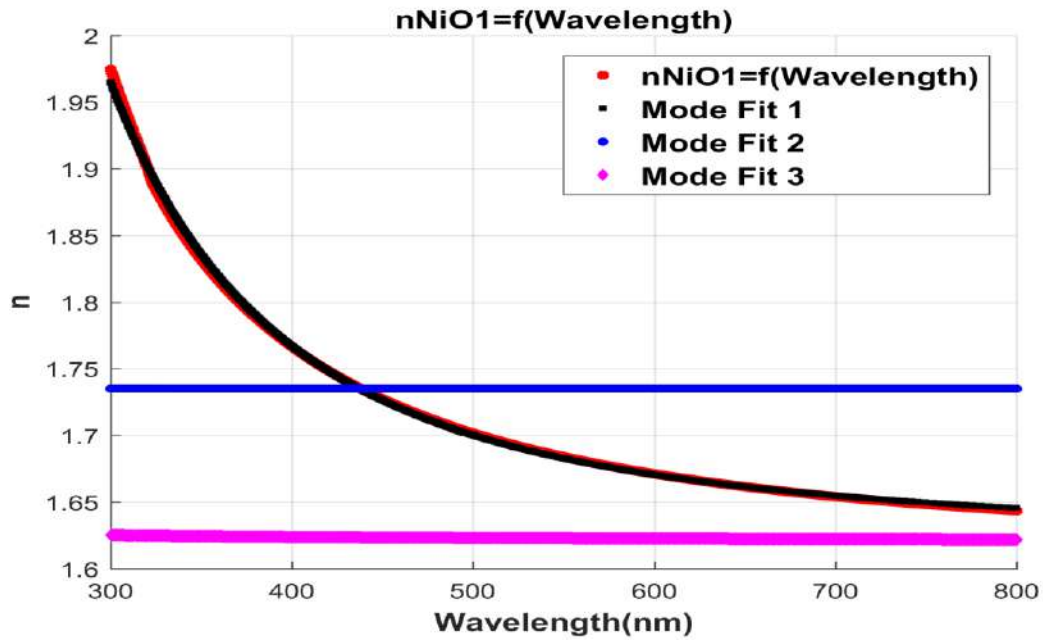
الشكل (12) الفارق بين تغير طول الموجة بين العينة ZnO1 المستخدمة و تلك الناتجة من نتائج الموائمة



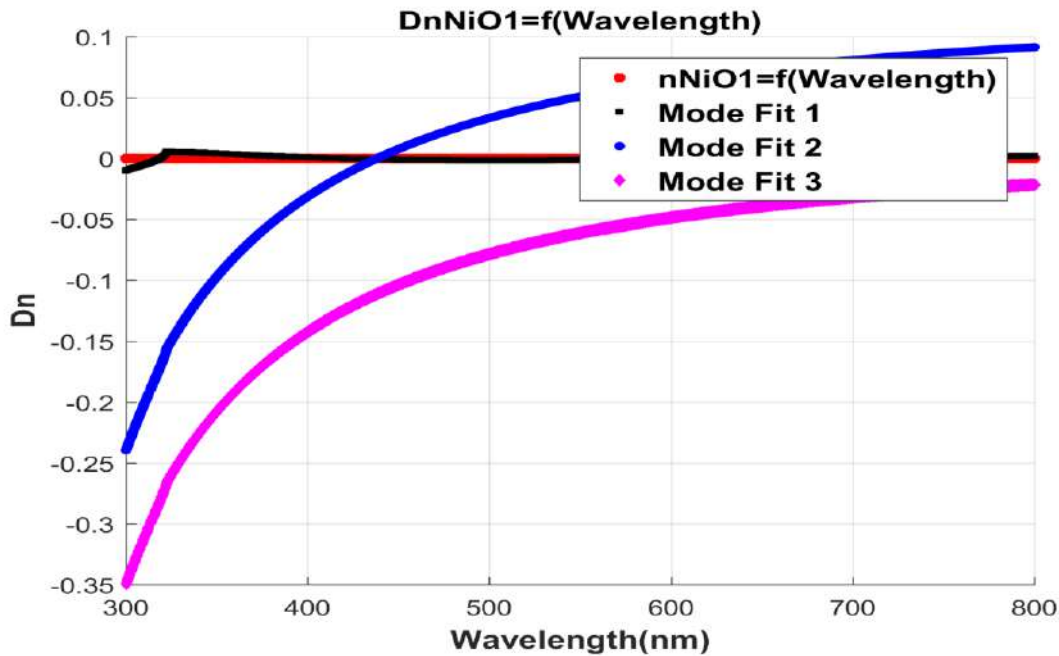
الشكل (13) قرينة انكسار ZnO₂ بدلالة طول الموجة



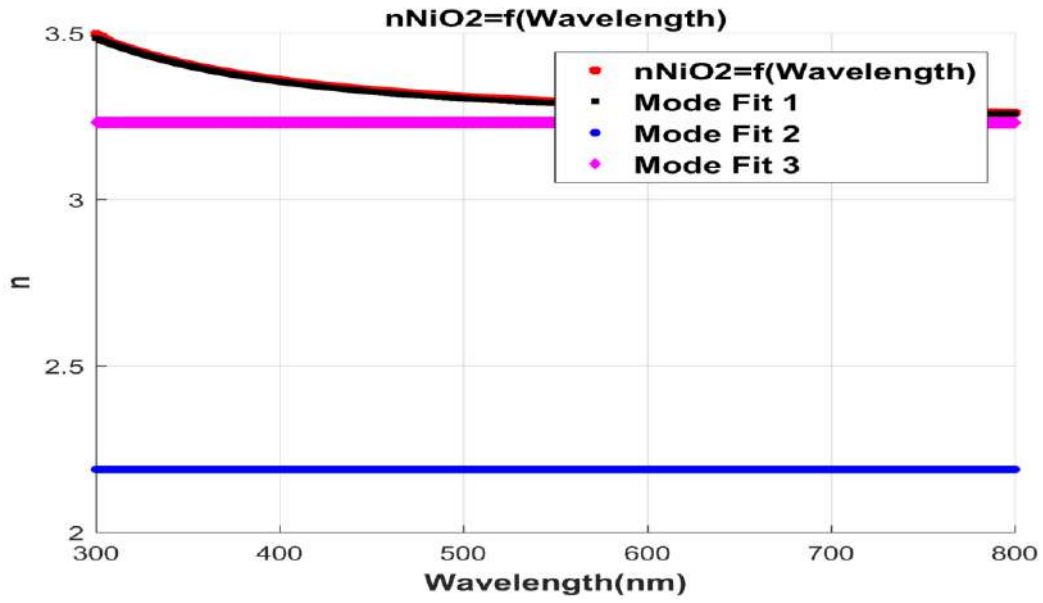
الشكل (14) الفارق بين تغير طول الموجة بين العينة ZnO₂ المستخدمة و تلك الناتجة من نتائج الموائمة



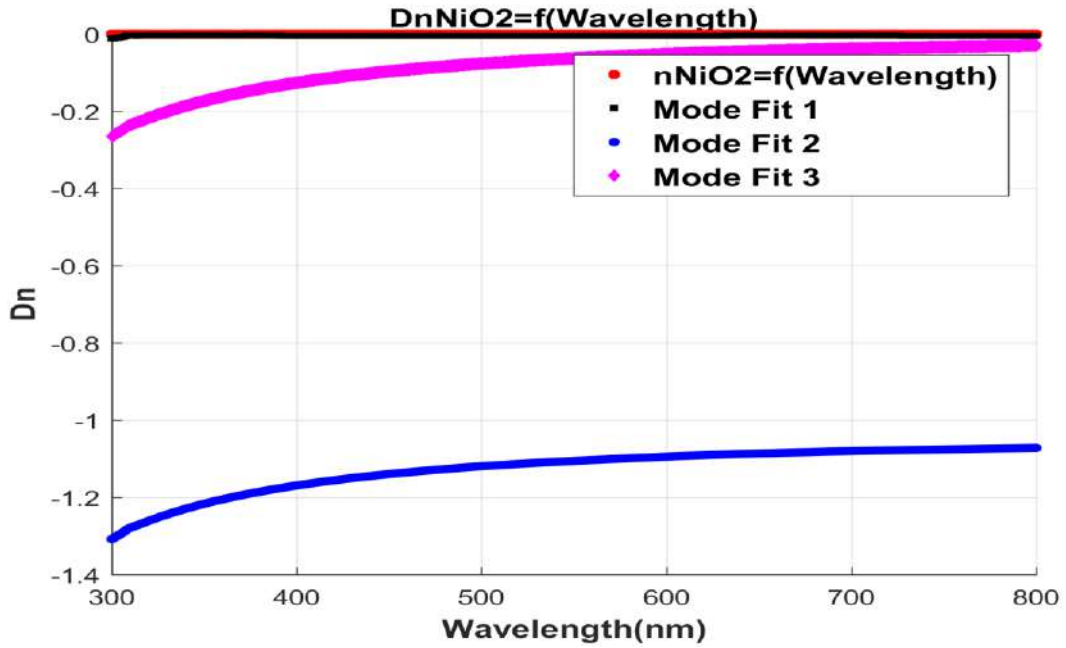
الشكل (15) قرينة انكسار NiO1 بدلالة طول الموجة



الشكل (16) الفارق بين تغير طول الموجة بين العينة NiO1 المستخدمة و تلك الناتجة من نتائج الموائمة



الشكل (17) قرينة انكسار NiO2 بدلالة طول الموجة



الشكل (18) الفارق بين تغير طول الموجة بين العينة NiO2 المستخدمة و تلك الناتجة من نتائج المواءمة المدروسة

III-7 مناقشة النتائج :

من خلال النتائج المتحصل عليها و الممثلة في الاشكال (7 ، 8 ، 9 ، 10) المطبقة على العينات (NiO_2 ، NiO_1 ، ZnO_2 ، ZnO_1) التي توضح التغير الاعتيادي لقرينة الانكسار بدلالة طول الموجة دراسة تغيرات قرينة الانكسار بدلالة طول الموجة :

حيث في الاشكال (11، 13 ، 15 ، 17) ، نلاحظ في الاشكال (11 ، 15 ، 17) تطابق العينات مع نموذج Cauchy فقط . و وجود ارتياب صغير جدا في عينة ZnO_2 . و عدم تطابق كل العينات مع النماذج الاخرى .

دراسة الفارق بين طول الموجة و العينات المستخدمة و تلك الناتجة من نتائج المواءمة المدروسة :
حيث في الاشكال (12 ، 16 ، 18) لا يوجد ارتياب . بينما في الشكل (14) يوجد ارتياب صغير جدا .

الخلاصة:

بعد التطرق للعديد من النماذج المقترحة لتغير الامتصاصية الضوئية بدلالة طول الموجة ، و بعد الحصول على 4 عينات لأغشية رقيقة شفافة لأكسيدين ZnO ، NiO ، اقترحنا التعامل بأداة cftool من بيئة التطوير ماتلاب ، مع وضع برنامج يمكننا من المقارنة لمعرفة اي النماذج أقرب لتغير الامتصاصية الضوئية بدلالة طول الموجة .

تأكدنا من خلال هذه الدراسة أن نموذج Cauchy يبقى الأكثر صلاحية مقارنة بالبقية.

تمكن استخراج جميع المقادير الفيزيائية انطلاقا من قرينة انكسار n .

من الافاق المستقبلية :

البحث عن أداة احسن لدراسة لجميع نماذج المواممة .

استخراج برمجة أقل تعقيد .

استغلال معاملات Cauchy للبحث عن خصائص ضوئية أخرى .

المراجع

مراجع باللغة العربية:

- [01] خنجرأوي، تحضير افلام رقيقة نقية من بولي فينيل كلورايد PVC ودراسة تأثير سرعة الدوران على الثوابت الضوئية ،مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية ،المجلد 37 العدد 4،(2015).
- [02] ر،س.صبري وس.ن.تركي ،تحضير ودراسة بعض الخواص الكيمائية لأغشية SnO₂ عند درجة حرارة ترسيب وتلدين مختلفة ،مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرف ،العدد الاول المجلد الثالث ،(2009).

مراجع باللغة الأجنبية:

- [03] J. R. SON, "Thin film Technologies", 2nded, (1986).
- [04] L. ECHERTOVA, "Physics of Thin Films", Plenum press, New York , and London (1977).
- [05] K. L. CHOPRA, "Thin film phenomena", Mc Graw–Hill Book Co, NewYork , (1969).
- [06] O. S. HEAVENS, "The Film physics", Methuen Publishing Ltd , England (1970) .
- [07] B.G.Streeman, "Solid staite electronic devices".4th edition prentice – hall, Inc, New Delhi, (1997). عباس حيدر.
- [08] K.L.Chopra ، "Thin Films Phenomena"، McGraw – Hill Book Company ،New York، (1969)
- [09] F. J. Yusta, M. L. Hitchman and S. H. Shamlan, CVD preparation and characterization of tin dioxide films for electro–chemical applications, Journal

Of Materials Chemistry, vol7, P1421, (1997).

[10] C. Kittel. "Introduction to Solid State Physics", John Wiley and Sons, Inc 7th edition, (1997).

[11] S. Hariech, " Elaboration et caractérisation des couches minces de sulfure de cadmium (CdS) préparées par bain chimique (CBD)", thèse de magister , Université Mentouri Constantine, Algeria, (2009).

[12] G. HASS and R. E. THUN, "Physics of thin Films", Academic Press, New York, (1966).

[13] R. A. SMITH, "Semiconductors", Cambridge University, Press 2nded , England, (1987).

[14] A. S. Jabbar , " A study of some physical properties of (CdS) films deposited by locally fabricated D.C. Sputtering", university of technology Iraq, thesis M.Sc, (2006).

[15] L. ECKERTOVA, "Physics of Thin Films", Plenum presses, New York and London(1977).

[16] H. G. Rashid, "Design and optimization of thin films optical filters with applications in the visible and infrared regions", Ph.D. thesis, University, Iraq, (1996).

[17] O. Daranfad, "Elaboration et Caractérisation des Couches Minces de Sulfure de Zinc Préparées par Spray Ultrasonique", thèse de magister, université de Constantine, (2010).

- [18] A. Rahal, "Elaboration des verres conducteurs par déposition de ZnO sur des verres ordinaires", thèse de magister, Université d'El oued , Algeria (2013)
- [19] C .Broit ; Essais sur la théorie mathématique de la lumière .Paris ; Mallet-Bachelier (1864).
- [20] H.W. Lee, Trans. Opt. Soc, volume 28, Issue 3,161–167.
- [21] A .E conrady, Applied Optics and Optics Design, Dover (1960).
- [22] A.S. Hassanien, A. A. Akl, Influence of composition on optical and dispersion parameters of thermally evaporated non-crystalline Cd50S50_xSex thin films, Journal of Alloys and Compounds (Elsevier), 648, P. 280–290 (2015).
- [23] G. Busch, and H. Schade, "Lectures on Solid State Physics", Pergaman Press, London, (1976).
- [24] B. MATTES, L. KAZMARSK, "Polycrystalline and Amorphous Thin Film Device" ,2nd Ed, Academic Press, (1980).
- [25] G. HODES, "Chemical Solution Deposition of Semiconductor Films", Marcel Dekker, Inc. , New York, P. 36–39, 42–45 (2002).
- [26] L–Cauchy , Bull .des sc .Math,14 ,9(1830)
- [27]T. K. Subramanyam , B. Srinivasulu, and S. Uthanna , "Physical Propertie of ZincOxide Films Prepared bydc Reactive Magnetron Sputtering at Different SputteringPressures", Crystal Research and Technology, vol. 35, no. 10, p. 1193,(2000).
- [28]J. K.Behera, "Synthesis and Characterization of ZnO Nanoparticles", M.Sc. Thesis,National Institute of Technology, India, (2005).

[29] www.optics.arizona.edu/Palmer/Cgi-bim/index/dispenqns.pdf.

[30] <http://baytdz.com>

[31] <http://en.wikipedia.org/sellmeier-equation>

[32] <http://www.schott.com/optics-devices/english/download/tie-29-refractive-index-v2-pdf>.

[33] [http://science.wolfram.com/physics/Hartmann Dispersion-formula.html](http://science.wolfram.com/physics/Hartmann%20Dispersion-formula.html)

ملخص:

تمثل هذا العمل في البحث عن النموذج او النماذج المطابقة لتغير الامتصاصية الضوئية بدلالة طول الموجة ، من تلك المقترحة في العديد من الدراسات السابق. باستخدام بيئة التطوير ماتلاب و أدواته cftool تمكنا من تحديد معاملات كل نموذج و باستخدامه في البرمجة استطعنا تحديد النموذج الأقرب لذلك التغير ، و هو نموذج Cauchy المطبقة على 4 عينات شفافة ، عينتين ل ZnO و عينتين NiO.

الكلمات المفتاحية : الامتصاصية الضوئية ، الطول الموجة ، الاغشية الرقيقة ، ZnO ، NiO .

Résumé:

Ce travail s'est représenté dans la recherche du ou des modèles correspondant au changement d'absorbance optique en termes de longueur d'onde, parmi ceux proposés dans plusieurs études antérieures. En utilisant l'environnement de développement Matlab et son outil cftool, nous avons pu déterminer les paramètres de chaque modèle et en l'utilisant en programmation nous avons pu déterminer le modèle le plus proche de ce changement, qui est le modèle de Cauchy appliqué à 4 échantillons transparents, 2 échantillons pour le ZnO et 2 échantillons pour le NiO.

Mots clés : absorbance optique, longueur d'onde, couches minces, ZnO, NiO.

Abstract :

This work represented in the search for the model or models corresponding to the change of optical absorbance in terms of wavelength, from those proposed in several previous studies. Using Matlab development environment and its cftool tool, we were able to determine the parameters of each model and by using it in programming we were able to determine the model closest to that change, which is the Cauchy model applied to 4 transparent samples, 2 samples for ZnO and 2 samples for NiO.

key words : Optical absorption, wavelength, thin films, ZnO, NiO.