Republic of Iraq

Ministry of Higher Education and

Scientific Research

Babylon University

Faculty of Science

Graduation Project

Effect of solvent on the optical properties of a laser organic dye

By student

Nour Ali Reda

B.Sc.

physics Scholar

year 2023-2024

Supervised by

Prof. Dr. Ban Ali Nasser Ghalib

2024 A.D **1445 A.H**

جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العملي

جامعة بابل-كلية العلوم

قسم علوم الفيزياء

مشروع بحث التخرج

تأثير المذيب على الخصائص البصرية لصبغة عضوية ليزرية

للطالبة

نور علي رضا

بكالوريوس علوم فيزياء

العام الدراسي 2023-2024

باشراف

أ.د.بان علي ناصر غالب

2024م

1445ه

(وَقُلْ رَبِّ أَدْخِلْنِي مُدْخَلَ صِدْقٍ وَأَخْرِجْنِي مُخْرَجَ صِدْقٍ وَاجْعَلْ لِي مِنْ لَدُنْكَ سُلْطَانًا نَصِيرًا)

صدق الله العظيم

(الاسراء)

(80)

إقرار المشرف على البحث

اقر ان اعداد البحث الموسوم (تأثير المذيب على الخصائص البصرية لصبغة عضوية ليزرية) تم بإشرافي في كلية العلوم / جامعة بابل في قسم الفيزياء من قبل الطالبة **(نور علي رضا)** وهي جزء من متطلبات نيل درجة البكالوريوس في علوم الفيزياء

التوقيع :

اسم المشرف : أ.د. بان علي ناصر

المرتبة العلمية : أستاذ

التاريخ :5/5/ 2024

توصية رئيس قسم الفيزياء

بناء على توصيات المتوافرة ارشح هذا البحث للمناقشة

التوقيع :

الاسم الثلاثي للسيد رئيس القسم: أ.م.د سميره عدنان مهدي

المرتبة العلمية : استاذ مساعد

العنوان /جامعة بابل / كلية العلوم

الإهـــــــــــــداء

أهداء الى رسولنا الكريم سيدنا محمد صلى الله عليه واله وسلم

الى الينبوع الذي لايمل العطاء الى من حاكت سعادتي بخيوط منسوجه من قبلها

.....والدتي العزيزة.....

الى من سعى وشقى لأنعم بالراحة والهناء الذي لم يبخل بشيء

.....والدي العزيز .....

الى من حبهم يجري في عروقي الى من سرنا سوية ونحن نشق الطريق

..... زملائي و زميلاتي .....

الى من علمونا حروفا من ذهب وكلمات من درر واحلى عبارات في العلم

من صاغونا علمهم حروفا

.....أساتذتي الكرام .....

..... الى حماة الوطن..... الحشد الشعبي المقدس

.....الى الارض التي آوتني واحتضنتني .....العراق الحبيب

الباحثة

كلمة شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على آخر الأنبياء والمرسلين رسول الله محمَّد وعلى آلة وصحبه ومن تبعهم بإحسان إلى يوم الدين أجمعين، أمَّا بعد: فإني أحمدُ الله جلَّ وعلا على ما آتاني فضله، فقد هيأ لي كل الظروف ويسر لي إنجاز هذا العمل بفضله العظيم وكرمه العميم، فله الحمد أولاً وآخرًا على كل شيء سبحانه وتعالى، ثمَّ أشكر أولئك الأفاضل الكرام الذين مدوا لي أيدي المساعدة خلال هذه الفترة وهم جميع الأساتذة والدكاترة والمعيدين الذين تواصلنا معهم، وفي مقدمتهم الأستاذة الفاضلة المشرفة على البحث أ. د . بان علي ناصر، الذي لم تدخر جهدًا في تقديم المساعدة لي

ولا يفوتني ان اتقدم بالشكر والتقدير الى اساتذتي في القسم لما قدموه من معرفة وكما اتقدم بالشكر والتقدير الى الجميع من ساعدني في اعداد هذا البحث وفاتني ذكر اسمة .

الباحثة

الخلاصة

إن الصبغات العضوية هي أنظمة جزيئية كبيرة ومعقدة ، تحتوي على أواصر مزدوجة مترافقة ، وتمتلك عادة حزم إمتصاص قوية في المنطقة المرئية وفوق البنفسجية من الطيف ، وعندما تُثار بضوء ذي طول موجي ملائم ، تظهر أطياف التفلور ضمن نطاق واسع وشديد ، أي إن هذه المواد لها إمكانية إظهار الفعل الليزري عند الأطوال الموجية التفلورية.

ان الغاية من البحث دراسة تاثير المذيبين (الايثانول و الماء) على الخصائص البصرية الخطية لصبغة (الاكريدين البرتقالية)العضوية الليزرية ،والتي تتضمن الامتصاصية والنفاذية.

اوضحت النتائج ان الخصائص البصرية الخطية للصبغة عند اذابتها في الايثانول اعلى من مثيلاتها عند اذابة الصبغة في الماء .حيث أن تغير قطبية المذيب لمحلول الصبغة له تأثير كبير على الخواص البصرية الخطية لأطياف الامتصاص والنفاذية.

أن نقصان تركيز محلول الصبغة يؤدي إلى أزاحه قمة أطياف الامتصاص نحو الأطوال الموجية القصيرة (blue shift) في المذيبات المختلفة التي تم استخدامها .من خلال النتائج العملية تبين أن لتغير نوع المذيب و قطبيته تأثيرا كبيراً على إزاحة الطول الموجي للانتقالات الطاقية الجزيئية حيث بزيادة قطبية المذيب يزداد الزحف نحو الأطوال الموجية الاطول (red shift) .

المحتويات

الفقرة	الموضوع	الصفحة
	الفصل الاول	
1-1	المقدمة	9
1-2	الصبغات الليزرية	9
1-3	أنواع الصبغات	10
1-4	الهدف من البحث	12
1-5	الخواص البصرية الخطية	12
1-1-5	الامتصاصية	13
1-2-5	معامل الامتصاص	14
1-3-5	معامل الانكسار	15
	الفصل الثاني	
2-1	المقدمة	18
2-2	المواد المستخدمة في البحث	18
2-2-2	المذيبات المستخدمة	18
2-3	تحضير النماذج	23
2-4	قياس طيف الامتصاص	24
	الفصل الثالث	
3-1	المقدمة	27
3-2	الخواص البصرية الخطية الاكردين البرتقالية	27
3-2-1	دراسة طيف الامتصاص لصبغة الاكردين البرتقالية	27
	الاستنتاجات	32

الفصل الاول

مقدمة عامة

(1-1) المقدمة (Introduction)

إن الإشعاع المرئي، المنبعث من معظم الصبغات العضوية ساعد على استخدامها كأوساط فعالة في ليزرات الصبغة ، والتي تعتبر كأول ليزر قابل للتنغيم (Tunable) في منطقة الطيف المرئي, ذلك لأن لها طيف فلورة عريض، يسمح للخرج الليزري بالتنغيم في أية قيمة مختارة ضمن هذا المدى العريض . ولتوافر عدد هائل من الصبغات المتفلورة صار بالإمكان اختيار المركبات التي تنتج انبعاثاً ليزرياً، في أي جزء من مناطق الطيف فوق البنفسجي (Ultraviolet)، والمرئي (Visible)، وتحت الحمراء القريبة (Near-infrared). إذ تنتج ليزرات الصبغة خرجاً ليزرياً ً، قابلاً للتنغيم على مدى الأطوال الموجية الواقعة بين 340 نانومتر إلى 1.2مايكرو متر، وحسب نوع الصبغة المستخدمة [1].تتميز ليزرات الصبغة عن ليزرات الحالة الصلبة والغازية باستخدامها الوسط الفعال في الحالة السائلة ، مما يؤدي إلى الحصول على الجودة البصرية العالية والذي يسهل من عمليات التبريد، ومن العمل في معدلات تكرار نبضة عالية .

(1-2) الصبغات الليزرية

المقصود بكلمة صبغة (Dye): إنها المادة التي تمتص بشدة جزءاً من الطيف المرئي، فتخلق حساً لونياً (Color sensation)، وعليه فان هذا المصطلح يتسع ليضم كل المواد التي لها نفس آلية الامتصاص بواسطة سحابة الكترونية من نوع –л .

تقسم المركبات العضوية إلى : هيدروكربونات مشبعة (Saturated) ، وغير مشبعة (Unsaturated) . وللهيدروكربونات المشبعة أواصر من نوع - σ، تمتص في اطوال موجية قصيرة ، تقابل طاقة فوتون أعلى من طاقة الربط لأغلب الأواصر الكيميائية . وبذلك تحدث عملية تحلل كيميائي ضوئي (Photochemical) لهذه المركبات ، مما يجعلها مواد غير صالحة كأوساط فعالة لليزر [3] . وأما الهيدروكربونات غير المشبعة

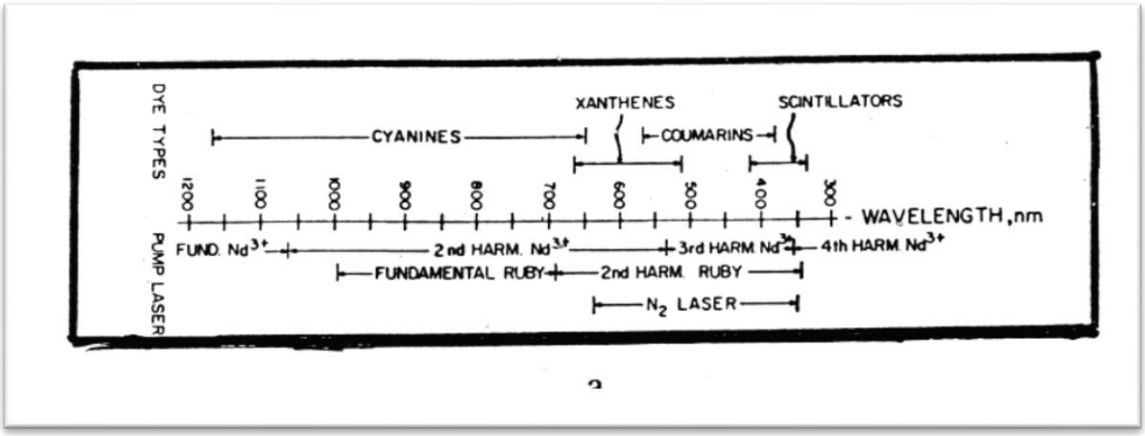
فتمتاز باحتوائها على آصرة مزدوجة (Double) أو ثلاثية (Triple) – واحدة على الأقل – وهي تحتوي على أواصر من نوع - σ ، وكذلك على أواصر من نوع–π ، التي تؤثر على الخصائص الطيفية للمركب [4]. فالصبغة الليزرية إذن : مركب هيدروكاربوني غير مشبع ، يحتوي على سلسلة اقترانية (Conjugated) من ذرات الكاربون ، مع أواصر مفردة (Single) ومزدوجة متناوبة، والتي يطلق عليها نظام الكروموفور (Chromophore) .

وللصبغات الليزرية ,عموماً , احد انظمة الكروموفور. التي تختلف فقط في نوع الذرات التي تنتهي بها السلسلة الاقترانية. وبذلك يمتاز الكروموفور بالأمتصاصيه الطيفية ضمن المنطقة المرئية والفوق البنفسجية ، ولهذا تظهر هذه المركبات العضوية بألوان مميزة لها . وتحدث انتقالات الطاقة بين المستويين ($S_0 \rightarrow S_1$) في المنطقة المرئية من الطيف [6].

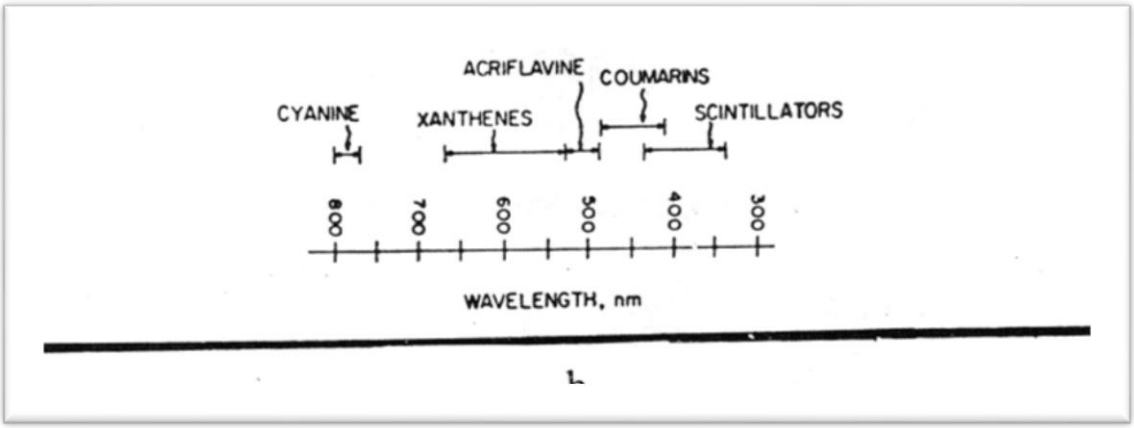
(1-3) أنواع الصبغات Types of Dyes

تصنف الصبغات الليزرية إلى اصناف مختلفة تبعاً لتركيبها الكيميائي [6]:

١. **صبغات بولي مثين (Polymethine)** : التي تمنح تذبذباً ليزرياً في المنطقة الحمراء أو تحت الحمراء القريبة (0.7-1.5) مايكرو متر .
٢. **صبغات الزانثين (Xanthene)** : ويكون عمل الليزر فيها في المنطقة المرئية (500 – 700) نانومتر .
٣. **صبغات الكومارين (Coumarin)** : والتي تتذبذب في منطقة (Blue – green) بمدى (400-500) نانومتر .
٤. **الصبغات الوميضية (Scintillator)** : والتي تتذبذب في المنطقة فوق البنفسجية (λ 400 >) نانومتر .

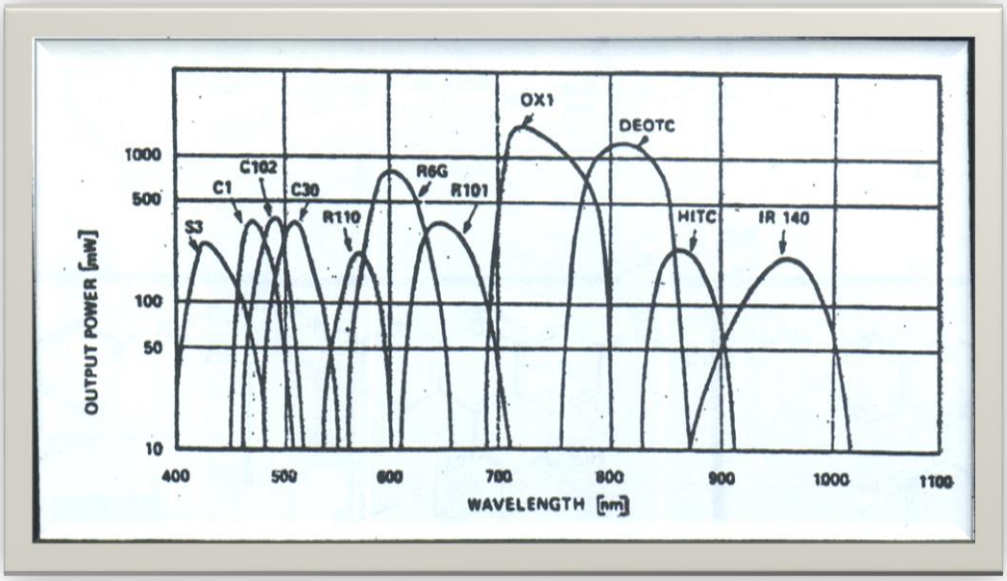


ويبين الشكل (1-1) انواع الصبغات الليزرية ، مع مدى الطول الموجي لليزر الصبغة في حالة ضخه بليزر آخر ـ كما في الشكل (1-1a) – أو المتهيج بمصباح ومضي - كما في الشكل (1-1b) . أما الشكل (1-2) فيبين بان المنطقة الطيفية (900 – 400) نانو متر كلها مناسبة لليزر الصبغة المستمر.



الشكل (1-1) أنواع الصبغات الليزرية مع مدى الطول الموجي[7].

a-لليزر الصبغة المضخ بالليزر **b**-لليزر الصبغة المهيج بمصباح ومضي



الشكل (2-1) مدى الطول الموجي للصبغات الليزرية المختلفة المستخدمة في ليزر الصبغة المستمر[7].

(1-4)الهدف من البحث Aim of Research

ان الغاية من البحث دراسة تاثير المذيبان (الايثانول و الماء) على الخصائص البصرية الخطية لصبغة (الاورسين) العضوية الليزرية ،والتي تتضمن الامتصاصية والنفاذية

(1-5) الخواص البصرية الخطية Linear Optic Properties

إن التفاعل الحاصل بين طبيعة وتوزيع الشحنات داخل المادة (الالكترونية أو جزيئية , ايونية) والأشعة الكهرومغناطيسية الساقطة على المادة تؤدي إلى ظهور الخواص البصرية للمواد[8] .

إن عدد من العمليات يمكن أن يحدث عند سقوط شعاع كهرومغناطيسي على المادة وتفاعلهما معاً , إذ يتحول

جزء من الاشعاع الضوئي إلى حرارة وذلك بامتصاص (absorbed) المادة له, أما الجزء الاخر فيدعى بالإشعاع النافذ(transmitted) إذ يمر مداخل المادة دون فقدانه الطاقة , أما الجزء المتبقي من الإشعاع الضوئي فينعكس من سطح المادة (reflected) [9].

للحصول على معلومات عن التركيب الداخلي للمادة وطبيعة اواصرها يجب معرفة النفاذية والامتصاصية والانعكاسية للشعاع الكهرومغناطيسي الساقط على المادة , فمثلا حزم الطاقة الانتقالات داخل المادة نتعرف إليها بدراسة الطيف فوق البنفسجي ((Ultraviolet , أما لمعرفة مجال التطبيقات العملية التي تستخدم فيها المواد فيجب دراسة الطيف المرئي(Visible) [10].

(5-1-1)الامتصاصية Absorbance

إن الكمية الرياضية التي تربط كثافة الجسيمات (التركيز) في العينة وسمك العينة (طول المسار البصري) هي الامتصاصيةA) أو الكثافة البصرية (Optical Density) .

$$A = log\ log\ (I_o / I) \text{ ....} \quad (2\text{-}1)$$

حيث I : هي شدة الضوء عند طول الموجة λ الذي يمر في العينة (شدة المضوء النافذ) ، وI_o : هي شدة الضوء قبل دخوله إلى العينة أو شدة الضوء الساقط .

يسبب امتصاص المادة للأشعة الساقطة نشاطاً الكترونياً قد يؤدي إلى تفكك جزيئاتها إذا كانت قيمة الطاقة الممتصة أكبر من قيمة تفكك إحدى الأواصر أو انتقالها إلى مستوى طاقة أعلى إذ إن احتمالية الامتصاص تزداد بزيادة تركيز المادة في مستوي الطاقة الواطئ وبزيادة عدد فوتونات الأشعة الساقطة [11].

إن احتمالية امتصاصية الفوتون تتناسب طردياً مع تركيز الجزيئات الممتصة في العينة وسمك النموذج (طول

المسار البصري)، بحسب قانون بير– لامبرت الذي هو علاقة تجريبية تربط امتصاص الضوء بخصائص المادة التي يعبر الضوء فيها . وينص القانون على أن عدد الجزيئات الماصة في الماده تتناسب طردياً مع جزء الإشعاع الممتص المار فيها فاذا مرت الأشعة في محلول معين فإن كمية الضوء الممتص أو النافذ تكون دالة أسية لتركز المذاب [12] . وكما الحال في المعادلة الأتية :

$$I = I_o\, e^{-\alpha op\, Cm\, L} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2\text{-}2)$$

إذ إن : α_{op} : تمثل معامل الامتصاص البصري . و : Lطول المسار البصري و C_m: التركيز المولاري .

ويمكن كتابة0 المعادلة بالشكل الأتي :

$$\ln I_o / I = \alpha_{op}\, C_m\, L = A \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2\text{-}3)$$

إذ يمكن تطبيق قانون بير – لامبرت(Lambert – Beer Law) في مختلف المناطق الطيفية كالأشعة الفوق البنفسجية والمرئية وغيرها بشرط أن يكون الإشعاع المستخدم أحادي اللون Monochromatic Light.

(1-2-5) معامل الامتصاص

يمكن تعريف معامل الامتصاص على أنه نسبة التناقص في فيض طاقة الاشعاع الساقط بالنسبة الى وحدة المسافة باتجاه انتشار الموجة داخل الوسط ، ويعتمد معامل الامتصاص على وعلى خواص المادة (14). وبحسب قانون بير- لامبرت فإن معامل الامتصاص هو (hu) طاقة الفوتون:

$$\text{Log}\,(I_o / I) = 2.303\, A = \alpha_o\, d \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2\text{-}4)$$

تعرف النفاذية للوسط (transmittance –T) بأنها " النسبة المئوية لشدة الضوء النافذ (I) إلى شدة الضوء الساقط (IO)، أو أنها " طاقة الإشعاع النافذ من الوسط إلى طاقة الإشعاع الساقط عليه "

$$T = (I/ I_o)\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2\text{-}5)$$

واستنادا إلى قانون بير– لامبرت فان النفاذية تتناقص كلما زاد التركيز المولاري C_m وطول المسار البصري L الذي يمر خلاله الضوء [16] .

أما نفاذية الوسط فترتبط بامتصاصية المحلول (Absorbance –A) بالعلاقة الآتية[17] :

$$A= -\log (1/ T) = - \log (I / I_o) = \log (I_o / I) \quad \ldots\ldots \ldots\ldots \ldots\ldots (2\text{-}6)$$

و من هذه العلاقة نلاحظ إن النفاذية T تزداد كلما قلت امتصاصية A

(1-3-5) معامل الانكسار

ينتقل الضوء بجميع أطواله الموجية بأقصى سرعة له في الفراغ وهي كمية ثابتة وتقل هذه القيمة في أي وسط آخر , كما أنها تتغير في الاوساط المادية باختلاف الأطوال الموجية. وتعرف النسبة بين سرعة الضوء في الفراغ إلى سرعته في أي وسط معين لطول موجة معينه بمعامل الانكسار الوسط لتلك الموجة [18] .

$$n = c / v \ldots\ldots \ldots\ldots \ldots\ldots \ldots\ldots \ldots\ldots \ldots\ldots \ldots\ldots (2\text{-}7)$$

حيث :-

c : سرعة الضوء في الفراغ وv : سرعة الضوء في الاوساط المادية .إن معامل الانكسار غير ثابت وهو يعتمد على طول الموجة الكهرومغناطيسيّة . بالإضافة الى بعض المواد يختلف معامل الانكسار وفق اتجاه تقدّم الموجة الكهرومغناطيسية في المادة ، وتستعمل هذه المواد لتغيير اتجاه استقطاب تلك الأمواج .[19]

إن معامل الانكسار يبين مدى تأثر المادة بالأمواج الكهرومغناطيسية . عند سقوط الاشعة الكهرومغناطيسية على ماده ما فإنها تعمل على إزاحة الشحنات في المادة عن مواقعها الأصلية مولده بذلك ثنائي قطب فإذا كان (υ) هو تردد المجال الكهربائي المتناوب والتابع للموجة الكهرومغناطيسية الساقطة فأن الاستقطاب الكهربائي

للجزيئة سوف يتذبذب بنفس التردد وإن جزء من طاقة الموجة الساقطة سوف يتحول إلى طاقة اهتزازية لثنائي

\القطب الكهربائي المتولد , وبذلك تنقص سعة الموجة الساقطة , وعلى فرض أن الفقدان في الطاقة يسبب تذبذب الثنائيات بشكل قليل , إلا أن فعل التأخير الحاصل في إعادة الإشعاع سيقلل من سرعة الضوء, ومن ثم يقال إن المادة معامل الانكسار(n) كما في المعادلة (2-9)[20]. ومن هنا يتضح إن الاستقطاب في المادة بفعل سقوط الاشعة الكهرومغناطيسية عليها مقياس لمعامل الانكسار لهذه المادة , فكلما كان الاستقطاب كبيرا كان فعل التأخير أكبر وكلما كانت سرعة الضوء في المادة أصغر كلما كان معامل الانكسار أكبر , والمواد التي لا تمتلك استقطاب لا تمتلك أي تأخير في إعادة الضوء , ومن ثم فإن معامل انكسارها(n=1). وفي أغلب الحالات يكون معامل الانكسار أكبر من الواحد وقيمته تتناسب مع كثافة الوسط [21].

الفصل الثاني

الجزء العملي

(2-1) المقدمة Introduction

يتناول هذا الفصل وصفاً للمواد والأجهزة المستخدمة في هذا البحث وهي جهاز قياس أطياف الامتصاص, وكذلك طريقة تحضير المحاليل السائلة (الصبغة + المذيب).

(2-2) المواد المستخدمة في البحث

الصبغات العضوية المستخدمة حيث تم استخدم نوعآ واحدآ من الصبغات في البحث الحالي هو:

١- صبغة الأورسين Orcein Dye

صبغة الأورسين من صنف مركبات الأحمر28 والحاوية على ذرتي نتروجين واوكسجين ضمن الحلقة الوسطية وهي عباره عن مزيج من الفا، بيتا وكاما امينو وهيدروكسي اورسين بنسب مختلفة ،صيغتها التركيبية ($C_{28}H_{24}N_2O_7$)، وزنها الجزيئي(500.51)، تذوب في الماء والكحول الأثيلي لتعطي محلولا مائيا

حامضيا. لها امتصاصية عظمى عند الطول الموجي(550 nm) لذلك فأن لونها بني محمر. تستخدم صبغة الأورسين على نحو واسع حيث تستخدم في الكثير من المجالات وتتسم هذه الصبغة استقراريه كيميائية عالية.

(2-2-2) المذيبات المستخدمة :

المذيب (Solvent) هو غاز او سائل يستخدم في اذابة المذابات الصلبة أو السائلة أو الغازية و ينتج عنه محلول .و الماء هو من اكثر المذيبات شيوعا. والمذيبات العضوية هي من المذيبات الشائعة الاستخدام هي

مواد كيميائية عضوية. وتتصف المذيبات بنقطة غليان منخفضة وتتبخر بسهولة تاركة وراءها المواد المذابة . والمذيبات التي تعرف بالمذيبات القطبية يمكن تصنيفها إلى مذيبات قطبية بروتونية ومذيبات قطبية غير بروتونية . الميثانول ، الإيثانول هي من المذيبات القطبية البروتونية التي تتميز باحتوائها على ايون هيدروجين موجب الشحنة ويمكن اعطاؤها للمساعدة على الذوبان .اما الأسيتون فهي من المذيبات القطبية غير البروتونية .القياس التقريبي لقطبية المذيب عموماً يعطيه ثابت العزل الكهربائي . إذ إن المذيبات ذات ثابت العزل الكهربائي اقل من 15 تكون عموما مذيبات غير قطبية (22). ي هذه الدراسة تم استخدام اثنان من المذيبات في تحضير محاليل الصبغات العضوية الليزرية وهي : الإيثانول , والماء.

1- الايثانول:Ethano l

مذيب كيميائي عضوي كحولي والصيغة الجزئية له :C_2H_5OH . وهو مركب قطبي يمتاز بخاصية تكوين الرابطة الهيدروجينية بين جزيئاته إذ إنه يحتوي على مجموعة الهيدروكسيل التي تعمل على تزايد تماسك الروابط . سائل عديم لون قابل للتطاير · والوزن الجزيئي له(46.07 gm/ mol) وكثافته (0.789 gm/cm^3), يغلي بدرجة(80 °C) ويذوب في المذيبات القطبية كالماء إذ إنه يكون مع الماء روابط هيدروجينية . يحترق بلهب أزرق عديم الدخان وهو ليس دائماً مرئياً في الضوء الطبيعي. والشكل (3-3) فيبين طيف الامتصاصية لمذيب الايثانول. ويبين الجدول (1-3) الصفات التي يمتاز بها هذا المذيب . [22]

الجدول (1-3) مواصفات مذيب الايثانول المستخدم[22].

المذيب	الايثانول
الصيغة الكيميائية	C_2H_5OH
الوزن الجزيئي(**gm/mol**)	46.07
درجة الانجماد **C^O**	-114.1
معامل الانكسار **n**	1.3614
ثابت العزل الكهربائي **ε**	24.195
اللزوجة	1.943
الكثافة(**gm/cm^3**)	0.7936

2 - الماء

وصيغته الكيميائية H_2O والوزن الجزيئي له18 (gm/mol) , ويعتبر الماء مذيبا جيدا لمعظم الصبغات

العضوية . والماء مذيب متعادل إلا ان المشكلة الاساسية في استخدامه هي تكون الدايمرات (Dimers)

وهي عملية تطويق تقوم بها جزيئات الماء لجزيئة الصبغة فتكبح عملية الانبعاث الليزري . وفي بحثنا

هذا حيث التراكيز المستخدمة تكون قليلة فقد تم تجاوزنا هذه المشكلة حيث انها تظهر جليا في التراكيز

العالية. والماء مذيب قطبي . ولا يعطي نتائج امتصاصية جيدة إلا في الصبغات التي تنتمي الى

مجموعـة الزانـثين , واستخـدام ماء مقطر لا آيوني . ويبين الشكل (5-3) تركيب جزيئة الماء . كما ويبن الجدول (3-2) بعض القيم الفيزيائية للماء .[23].

الجدول (2-3) بعض القيم الفيزيائية للماء [23]

الماء **Distilled Water**	المعلمات **Parameters**
H_2O	الصيغة الكيميائية
18.015	الوزن الجزيئي (غم/مول) **Mw**
1.333	معامل الانكسار **Refractive index**
78.540	ثابت العزل الكهربائي **Dielectric Constant**
1.85	معامل القطبية **Polarity**
1.008	اللزوجة **Viscosity(centi poises) at 20 C^o**
1	الكثافة **Density(gm/cm^3)**

(2-3) تحضير النماذج Preparation Samples

(2-2-1) تحضير التراكيز المختلفة لمحاليل الصبغات:

لتحضير محلول مادة معينة بتركيز معين أذيبت كمية مناسبة من المادة في حجم معين من المذيب فلتحضير محلول صبغة (الأورسين) بـتركـيزML (1×10^{-3}) ، أذيب (0.0010) gm من مسحوق الصبغة في حجم (10 cm^3)من المذيبات (الايثانول ، الماء وDMF) ، وفقاً للعلاقة الاتية:

$$m_w = \frac{C \times V \times Mw}{1000} \text{.....(3-1)}$$

حيث

m_w : وزن الصبغة اللازم للحصول على التركيز المطلوب بوحدة الغرام.

C : التركيز المراد تحضيره بوحدة مول / لتر.

V : حجم المذيب بالسم^3 اللازم اضافته إلى المادة.

M_w : الوزن الجزيئي للصبغة المستخدمة غرام/ مول.

ولتحضير تراكيز أخف M (10^{-4},10^{-5}) من التركيز الذي حضر يتم استخدام العلاقة الأتية والتي تسمى بعلاقة التخفيف :

$$C_1V_1=C_2V_2 \text{ .....(3-2)}$$

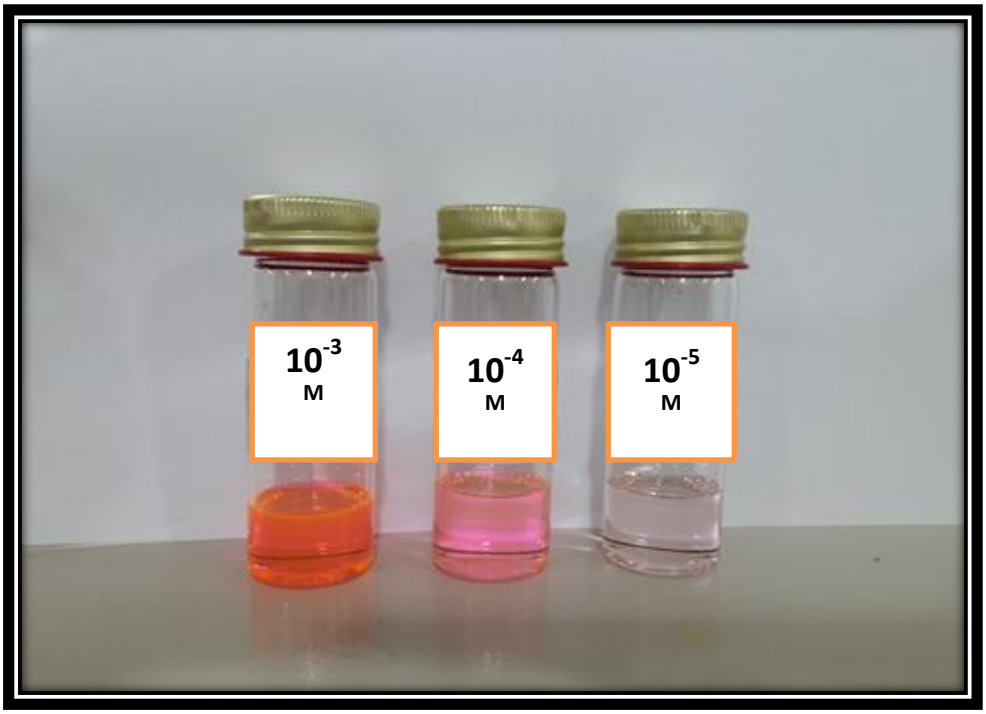
C_1 : التركيز الأول (العالي).

C_2 : التركيز الثاني (الاخف).

V_1 : الحجم اللازم من التركيز الاول.

V_2 : الحجم اللازم إضافته للتركيز الأول للحصول على التركيز الثاني.

ولـقد تـم استخدام ميـزان ذو حساسيـة(10^{-4}) والمجهـز مـن شركة (Sartorius) الالمانية لوزن الصبغة.



الشكل (3-1) محلول صبغة الأورسين المذابة بالايثانول وبتراكيز مختلفة.

(2-4) قياس طيف الامتصاص Absorption Spectra Measurement

تم تسجيل طيف الامتصاص فقد تم استخدام مطياف ثنائي الحزمة من نوع

(UV-Visible Spectrophotometer) والمجهز من شركة (Optima) نوع (3000_Sp) لغرض

قياس أطياف.

امتصاص النماذج المحضرة، ويغطي هذا المطياف منطقة واسعة من الطيف الكهرومغناطيسي من المنطقة

فوق البنفسجية حتى منطقة تحت الحمراء القريبة،

الشكل (3-2) صورة جهاز قياس طيف الأمتصاص

الفصل الثالث

النتائج والمناقشات

(3-1) المقدمة Introductio

يحتوي هذا الفصل دراسة أطياف الامتصاص لصبغة الاكريدين و بتراكيز ومذيبات متعددة ومناقشتها وايضا دراسة الازاحة الطيفية الحاصلة لأطياف الامتصاص, ويتضمن الفصل مناقشة تأثير المذيبات المختلفة وقطبياتها على شدة الامتصاص لمحلول الصبغة الليزرية .

(3-2) الخواص البصرية الخطية لصبغة الاكردين البرتقالية

Linear optical properties of Acridine orange dye

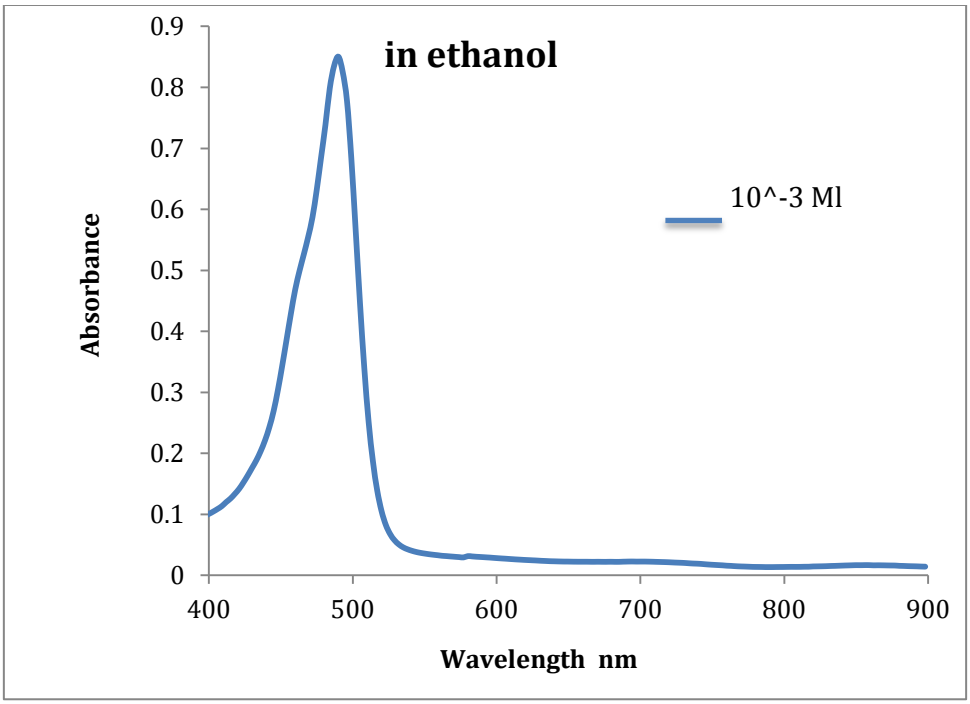
تمت دراسة الخواص البصرية الخطية لصبغة الاكردين البرتقالية (Acridine orange) في مذيبين مختلفين وهما: الايثانول (ethanol) , الماء,(Water) .

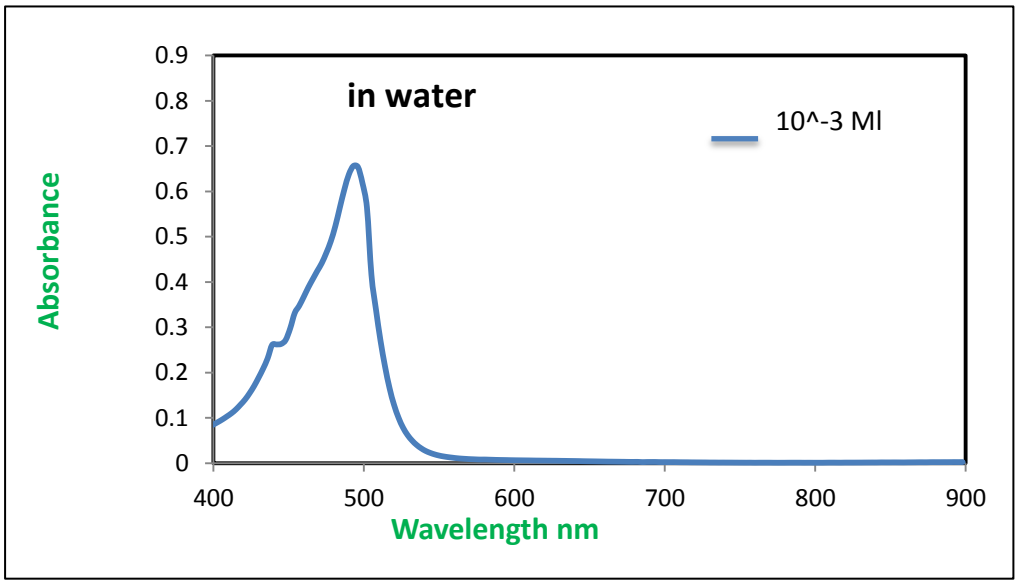
(3-2-1) دراسة أطياف الامتصاص لصبغة الاكردين البرتقالية

Absorption Spectra for Acridine orange:

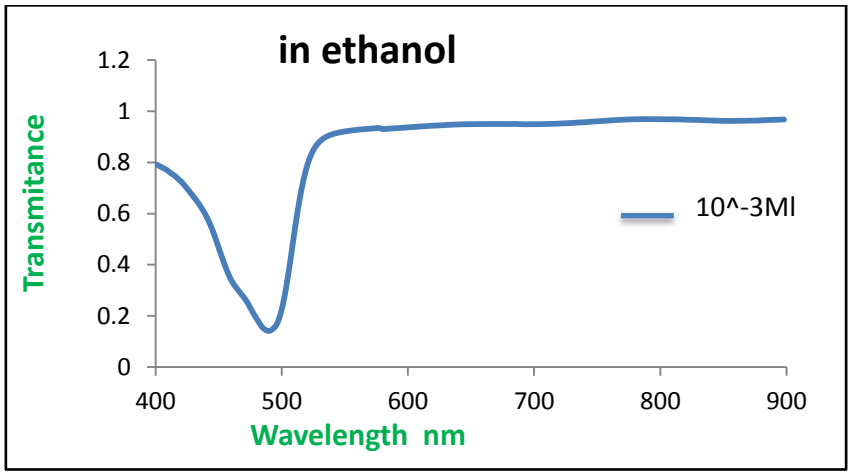
اولاً:- تم تحضير ثلاثة تراكيز من صبغة الاكردين البرتقالية(5-10,4-10,3-10) M عد إذابتها في مذيبين مختلفين وهما الماء(water) و الايثانول (ethanol) ومن ثم قياس أطياف الامتصاص لها باستخدام مطياف لأشعة المرئية والفوق البنفسجية وكانت نتائج القياسات كما موضح في الشكل (4-1) والجدول (4-1) ومن نتائج أطياف الامتصاص تمكنا من الحصول على أطياف النفاذية (Transmission) لصبغة الاكردين البرتقالية(Acridine Orange) وكانت نتائج القياسات كما هو موضح بالشكل (4-2) والجدول (4-2) .

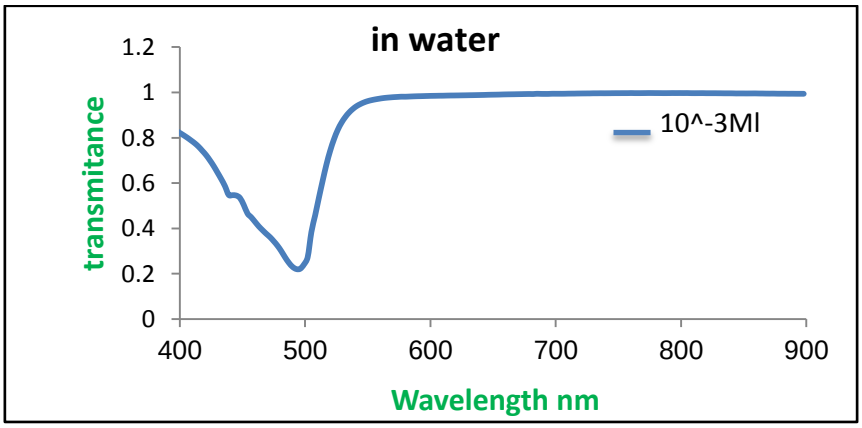
وبعد حصولنا على نتائج النفاذية تم قياس معاملي الامتصاص الخطي (α_o) والانكسار الخطي(n_o) للنماذج المجهزة بعد إدخال العلاقتين باستخدام برنامج حاسوبي, كما موضح في الجدول (4-3).





الشكل (4-1) طيف الامتصاص لصبغة الاكردين البرتقالية المذابة في المذيبات التالية, **Ethanol, Water :**





الشكل (2-4) طيف النفاذية لصبغة الاكردين البرتقالية المذابة في المذيبات: Ethanol, Water.

In ethanol		
C (ML)	**λ max (nm)**	**A**
$10^{-3}\times1$	487	0.835
$10^{-4}\times1$	485	0.375
$10^{-5}\times1$	483	0.076
In water		
C (ML)	**λ max (nm)**	**A**
$10^{-3}\times1$	487	0.606
$10^{-4}\times1$	483	0.286
$10^{-5}\times1$	481	0.054

جدول (4-1) يوضح الامتصاصية عند الأطوال الموجية العظمى لصبغة الاكردين البرتقالية المذابة في المذيبات: Ethanol, **Water** وبتراكيز مختلفة .

In water		
C (ML)	**λ max (nm)**	**T**
$10^{-3}\times1$	490	0.230
$10^{-4}\times1$	487	0. 510
$10^{-5}\times1$	487	0.876
In ethanol		
C (ML)	**λ max (nm)**	**T**
$10^{-3}\times1$	484	0.159
$10^{-4}\times1$	484	0.430
$10^{-5}\times1$	484	0.835

جدول (4-2)يوضح النفاذية عند الأطوال الموجية العظمى لصبغة الاكردين البرتقالية وبتراكيز مختلفة .

In ethanol		
C (ML)	**(cm^{-1}) α_o**	**n_o**
$10^{-3}\times1$	0.994	1.5
$10^{-4}\times1$	0.807	1.3
$10^{-5}\times1$	0.135	1.2
In water		
C (ML)	**(cm^{-1}) α_o**	**n_o**
$10^{-3}\times1$	0.975	1.4
$10^{-4}\times1$	0.447	1.2
$10^{-5}\times1$	0.063	1.1

جدول (3-4) يوضح معاملي الامتصاص والانكسار الخطيين لصبغة الاكردين البرتقالية المذابة في المذيبات : **Ethanol, Water**وبتراكيز مختلفة.

(2-4) الاستنتاجات Conclusions

يمكن ان نلخص اهم الاستنتاجات التي تم التوصل اليها كالاتي :

1- أن تغير قطبية المذيب لمحلول الصبغة له تأثير كبير على الخواص البصرية الخطية (معاملي الانكسار والامتصاص الخطيين) لأطياف الامتصاص والنفاذية حيث بزيادة القطبية يقل معاملي الانكسار والامتصاص.

2 - من خلال النتائج العملية تبين أن لتغير نوع المذيب وقطبيته تأثيرا كبيراً على إزاحة الطول الموجي للانتقالات الطاقية الجزيئية حيث بزيادة قطبية المذيب يزداد الزحف نحو الأطوال الموجية الاطول (red shift) .

3- من النتائج العملية تبين أن تأثير زيادة قطبية المذيب على الخواص البصرية الخطية (معاملي الانكسار والامتصاص الخطيين) لأطياف الامتصاص والنفاذية.

4- اوضحت النتائج ان الخصائص البصرية الخطية للصبغة عند اذابتها في الايثانول اعلى من مثيلاتها عند اذابة الصبغة في الماء.

References المصادر

1. B.B.Snavely,((Organic Molecular Photo physics)),ed .by(J.B. Birks), vol.1, John Wiley & Sons , 1973 , p. 239
2. B.B. Snavely, Proc . IEEE, 57 (1969) 1374 .
3. http://www.colby.edu/chemistry/pchem/lab/dye laser.pdf,(2011).
4. E.G. Brock , P.Csavinszky, E.Hormats , H.C.Nedderman , D.Stirpe and F. Unterleitner , J. Chem . Phys , 35(1961) 759.
5. S.G. Rautian and I.I. Sobelmann Opt . Spectry , 10(1961)65 .
6. D.L. Stockman , W.R. Mallory and K.F. Tittle Proc.IEEE,52(1964) 318 .
7. B.I. Stepanov and A.N. Rubinov , J. Appl . Spectry , 4 (1966) 159 .
8. A.N. Rubinov and B. I . Stepanov , Opt . Spectry , 22(1966) 330.
9. P. P. Sorokin and J . R . Lankard , IBMJ . Res . Develop, 11(1966)162.
10. W . Schmidt and F. P . Schafer , Z . Natuforsch , 22a (1967)1563 .
11. O . G . Peterson , S . A . Tuccio and B . B . Snavely , Appl . Phys. Letters, 17 (1970) 245.
12. M. Fukuda and K. Mito, “Solid – State Dye Laser with Photo –Induced Distributed Feed Back”. J. Appl. Phys., Vol. 39, (2000).
13. A. Costela, F. Florido, I. Garcia – Moreno and J.M. Figuera, J. Appl. Phys., Vol. 7, (1995).
14. A. Bergmann, W. Holzer and R. Stark, “Photo – Physical Characterization of Pyrromethen Dyes in Solid Matrices”. J. Chem. Phys., Vol. 5, (2001).
15. www,bunionbusters.com/services/pulsedye.asp. (2011).
16. عباس حسن رحيم ,قياس ثوابت القوه بدراسة التركيب الجزيئي نظرياً وعملياًللصبغات الليزرية, رسالة ماجستير, جامعة بابل, كلية العلوم, قسم الفيزياء (2005).
17. K. Katreen Shanshal,((Study of the effect of concentration on the quantum efficiency of copper-Phthalocyanine dye)), Al Mustansiriyah University, College of Science, Department of Physics,2010.
18. H. Khalid Al- Ammar, H.Yassin Kadhum, H. Naheda Garaah, ((Study of Spectral Properties Of RB Dye In Dye Laser)),Journal of Babylon University,N0.3,(2011).

19. H. Khalid Al- Ammar, H.Yassin Kadhum, H. Naheda Garaah, ((Study of Spectral Properties Of R6G Dye In Dye Laser)),Journal of Babylon University,No.5,(2011).

20. F . P . Schafer , Topics in Appl . Phys , ((Dye Laser , 25 years)) ,ed. by(Michael Stuke) , Vol . 70 , Springer Verlage , Berline , Heidelberg , (1992) , Chap . 2 .

21. F. P . Schafer , Topics in Appl . Phys , ((Dye Laser)) , Vol. 1, Springer Verlage , Berline , Heidelberg , Newyork , (1977) , Chap1.

22. Ammon Yariv , ((Quantum Electroincs)) , John Wiley & Sons , INC. (1975).

23. Wolgang Demtroder , ((Laser Spectroscopy , Basic Concepts and Instrumentation)) , Springer Verlage , Berline , Newyork , (1981), Vol. 5.

24. O.Svelte,((Principles of Lasers)),Plenum press, Newyork,(1989).