العوامل المؤثرة على كفاءة الفلم الحساس هولوكرافياً

عدنان صالح العيثاوي * خولة جميل طاهر **

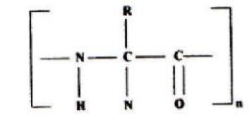
تاريخ قبول النشر ٢٠٠٢/١٢/٢١

الخلاصة

تمت دراسة تأثر كفاءة حيود محزز بالحامضية والقاعدية لمحلول الدايكرومات وسمك طبقة الجيلاتين, وكذلك الفترة الزمنية الفاصلة بين عملية اعادة البناء وقياس الكفاءة .ان افضل كفاءة حيود تم التوصل اليها هي ٩٠% عند قيمة الـ PH=5.6 , وكذلك عند سمك الجيلاتين ١١٠ مايكرومتر .كانت الكفاءة ٩٥ % . اما اعلى كفاءة تم التوصل اليها هي ٨٢% ولذلك عندما تكون الفترة الزمنية بين اعادة البناء وقياس الكفاءة هي 48 hours .

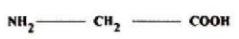
المقدمة

تم اختيار المادة الاساس لهذا الفلم الحساس من البوليمرات الطبيعية وهي الجلاتين والذي يعتبر احد اشكال الكولاجين المحلل جزئيا [١] ان التركيب الكيميائي للجلاتين هو [٢،٣] :-

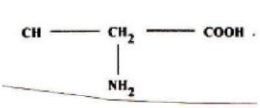


حيث يمثل R حامض اميني وهنالك عشرون نوع من الاحماض الامينية والتي تكون بمجموعها الوحدات البنائية لجميع البروتينات سواء كانت من اصل نباتي ام حيواني وللاحماض الامينية تأثير كبير في تقرير الخواص الطبيعية والكيميائية للبروتينات [٤] . وقد تكون القطبية او غير قطبية مذابة في الماء او غير مذابة في الماء , اما الاحماض الامينية التي تعمل مع الهولوكرام هي اربعة انواع فقط وهي [٥]

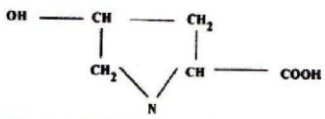
١. كلايسين Glycine



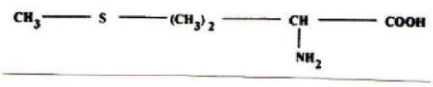
٢. النين Alanine



٣. هيدروكسي برولين Hydroxy proline



٤. ميثيونين Methionine



والنوع المستخدم في تصنيع الافلام عادة هو كلايسين بسبب سهولة اذابته في الماء ولكونه متعادل دائما . ان اختيار دايكرومات الامونيوم كمادة حساسة يعود الى اسباب عديدة منها

١. يمتلك ثباتية تامة حيث لاتعاني الشويحة من تشوهات في الفلم الهولوكرام عند غسلها بالماء بالرغم من كونه حساس للرطوبة العالية التي تفوق ٨٠% لكن عند جو الغرفة الطبيعي يكون ثابت تماما [٢]

* دكتوراه –أستاذ– قسم الفيزياء – كلية العلوم للبنات – جامعة بغداد
** مدرس مساعد – قسم الفيزياء – كلية العلوم للبنات – جامعة بغداد

٢. تعتبر الدايكرومات من المواد المثالية في تسجيل صورة الهولوكرام وبذلك تعطي اعلى كفاءة حيود بسبب معامل انعكاسها يكون تقريبا 0.08 [٦] .

عند تعريض شريحة دايكرومات الجلاتين ذو طول موجي معين يكون اساس التفاعل مبني بين الكروم الخماسي والحوامض الامينية ففي البداية يكون التفاعل غير ثابت حيث يتحول اللون الاصفر الى الارجوان تقريبا وينتهي التفاعل عندما يتكون الكروم الثلاثي.

طريقه العمل

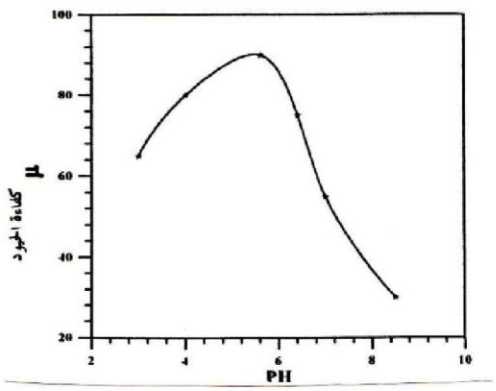
تم تصنيع الفلم الحساس بنفس طريقة البحث[٧]

النتائج والمناقشة

بعد ان تم تصنيع الفلم الحساس من دايكرومات الجلاتين وتم تعريضه لموجتين مستويتين وبالتالي الحصول على محزز حيود لقد تم دراسة بعض العوامل التي تعتمد عليها كفاءة المحزز ومنها :-

١. قيمة PH لمحلول الدايكرومات

عند اخذ قيمة PH=3 كانت قيمة الكفاءة ٦٥% وعند تحويل القيمة الحامضية للمحلول الى قاعدية بالتدريج وذلك بأضافة هيدروكسيد الامونيوم المخفف بنسبة ٢٥% كان افضل كفاءة حيود توصل اليها هي ٩٠% عند قيمة PH =5.6 وبعد ذلك بدأت تقل الكفاءة كلما اقترب المحلول من القاعدية كماموضح في الشكل (١)

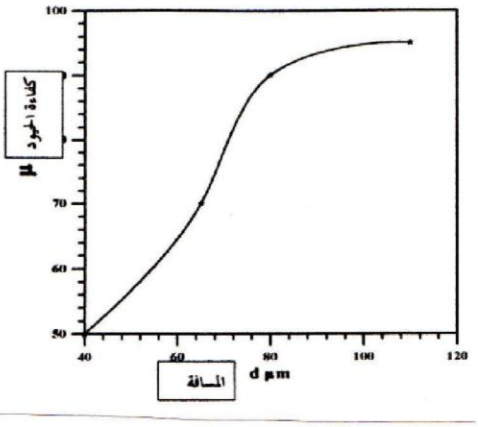


الشكل (١) يمثل العلاقة بين كفاءة الحيود و PH

ان السبب يعود الى ان التفاعل بين الضوء والمادة الحساسة يعتمد على عملية الاختزال وان المحلول القاعدي ضد عملية اتمام التفاعل وبذلك تنخفض الاستجابة للضوء

٢. سمك طبقة الجلاتين

تم تصنيع العديد من الافلام الحساسة وكل فلم يمتلك سمك معين يختلف عن الاخر فوجد اعلى كفاءة تم التوصل اليها هي ٩٥% كما موضح في الشكل (٢) الذي يوضح العلاقة بين كفاءة الحيود وسمك طبقة الجلاتين فنلاحظ زيادة كفاءة الحيود عند زيادة سمك طبقة الجلاتين وهذا يعود الى زيادة امتصاصيتها للمادة الحساسة وبالتالي تزداد كفاءتها



الشكل (٢) يوضح العلاقة بين كفاءة الحيود وسمك طبقة الجلاتين

وتم حساب السمك عن طريق القانون

$$t = \frac{W_2 - W_1}{A * P}$$

حيث يمثل

t :- سمك الفلم

W_2:- وزن الشريحة مع الجلاتين

W_1:- وزن الشريحة فارغ

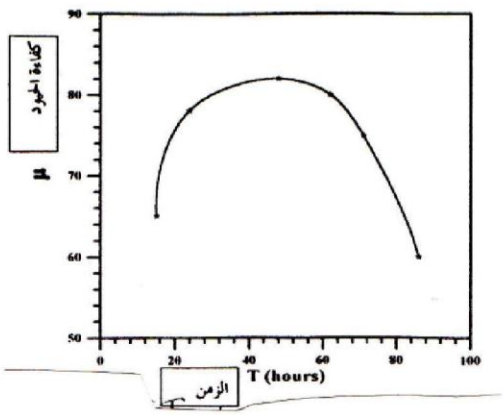
A:- مساحة الشريحة

P:- كثافة الجلاتين

٣. الفترة الزمنية بين عملية اعادة البناء وقياس الكفاءة

عند اخذ تركيز ثابت لكل من الجلاتين والدايكرومات وقياس كفاءة الحيود بفترات مختلفة ووجد ان افضل كفاءة تم التوصل اليها هي ٨٢% وهذه بعد 48 hours ثم بعد ذلك

بقيت ثابتة تقريباً بعد ذلك بدأت تهبط كما هو موضح في الشكل (٣)



الشكل(٣) يوضح العلاقة بين كفاءة الحيود الزمن

ومن ملاحظة الشكل نجد ان كفاءة الحيود بدأت تزداد ثم بقيت ثابتة تقريباً وهذا يعود الى انتهاء التفاعل فثبتت الكفاءة وبعد ذلك بدأت تهبط والسبب يعود الى تأثير الفلم في العوامل الجوية من درجة حرارة ورطوبة .

الاستنتاج

بعد ان تم تصنيع الفلم الحساس ودراسة بعض العوامل التي تعتمد عليها كفاءة الحيود وجد ان افضل قيمة للكفاءة هي ٩٥% عند سمك ١١٠ مايكرومتر واعلى كفاءة هي ٩٠% عند قيمة PH=5.6 وكذلك تم التوصل الى انه يمكن الحصول على افضل كفاءة عند ترك الفلم يومين تقريباً ثم اجراء عملية القياس .

المصادر

١. عبد الكريم,قيس,١٩٨٤,كيمياء البلمرة,البصرة

2. Soo L.H. , 1999, Dichromated gelatin as ameterial of optical element ,J.APPL . PHYS., V.38 ,N. 4 , P.1979 ,

3. Smith H.M.1977,holographic recording material ,V.20 , New york

٤. دلالي,باسل كامل,١٩٩٤,اساسيات الكيمياء الحياتية,جامعة الموصل

5. Sllvador S. ,1999,SPIE ,Photochemical behavior in dichromated gelatin , V. 3347 , P. 236 .

6. Rimpler T. , 1995,Optical Engineering ,Red sensitve dichromated gelatin investigation on the influence of some parameater on difraction efficiency,V. 34 , N. 4,P. 1128

٧. عدنان صالح العيثاوي، د.صبحي سعيد الراوي، خولة جميل طاهر ٢٠٠٢، تكوين الهولوكرام في دايكرومات الجلاتين وmethelen blue و مجلة كلية التربية للبنات,مجلد ١٣,عدد ٤ , صفحة ٧٣٩

THE EFFECT OF EFFICENCY FILM SENSITIV HOLEGRAPHIC

ADNAN SALIH AL- ETHAWI * **KHAWLA JEMEL TAHER ***

***PHYSICS DEPARTMENT – COLLEGE OF SINCE FOR WOMEN**
UNIVERSITY OF BAGHDAD

Abstract

The effect of acid and alkility for the dichromate solution and the thicknness of gelatin layer on the effecincy of the film , also the time period between the recording and the reconstraction processes . the last effecincy was 90% for PH=5.6 and 95% for d= 110 μm . the highe effeciny for time period was 82% for 48 h .