



## دراسة مورفولوجية للتفكك والتثبيت الضوئي للبولي ستايرين المعجل بكلوريد الحديد اللامائي

طارق عبد الجليل، حميد خالد علي ، أحمد مشعل محمد

جامعة الانبار - كلية العلوم - قسم الكيمياء

### الخلاصة:

تم في هذا البحث دراسة مورفولوجية لسطح رقائق متعدد ستايرين النقي والمعجل بأملح فليزية ل احد العناصر الانتقاليه (كلوريد الحديد اللامائي) والمضاف بنسب وزنيه (0.025%, 0.05%, 0.2%, 0.1%, 0.4%) فأظهرت الدراسة أن سطح البوليمر يعطي تغيرا "واضحا" في اللون وتشققات وندبات للسطح ناتجة من التفاعل مع طاقة الاشعه العاليه فوق البنفسجية ( $\lambda = 365nm$ ) وبشكل يتناسب مع التراكيز أعلاه من المعجل . ومع ساعات التشعيع والبالغة 250 ساعة وعلى عدة مراحل. وجاءت نتائج الدراسات الطيفية بالاشعه تحت الحمراء (I.R) والاشعه فوق البنفسجية (U.V) متطابقه مع ما يظهره سطح البوليمر من استجابته للمؤثرات الضوئية ذات الطاقه العاليه. ومن خلال شكل الاطياف وقم الحزم حيث أعطيت التراكيز الواطئه (0.05, 0.025) تسريع للتفكك فيما اعطيت التراكيز العاليه (0.4, 0.2, 0.1) تثبيت للبوليمرات.

ومن خلال حساب معدل تكوين معامل الكاربونيل ( $I_{CO}$ ) ومعدل تكوين معامل الهيدروكسيل ( $I_{OH}$ ) وللذان كان نموها متناسبان مع عدد ساعات التشعيع ومؤشرا "واضحا" كاحد عوامل التثبيت والتفكك الناتجه من اضافة ملح كلوريد الحديد اللامائي وحسب النسب المضافه لغرض معرفة مقدار تأثر البولي ستايرين بالأشعة العالية الطاقة وكيفية حصول حالات التفكك والتثبيت.

### معلومات البحث:

تاريخ التسليم: 2006/6/15  
تاريخ القبول: 2007/3/1  
تاريخ النشر: 2012/06/14

DOI: 10.37652/juaps.2007.15305

### الكلمات المفتاحية:

مورفولوجي ،  
تفكك ،  
تثبيت ضوئي ،  
بولي ستايرين ،  
كلوريد الحديد اللامائي.

### المقدمة:

البولي ستايرين غير متبلور Amorphose بسبب وجود حلقة البنزين [3] وهش Brittle ويسمح بمرور الضوء ويذوب في المذيبات الاروماتية والمذيبات الحاوية على الكلور أو ينتفخ مع بعضها. لكن عند تعرض البولي ستايرين للضوء خصوصا ذات الطاقه العاليه (U.V) يصبح اللون مائل الى الاصفرار ويحصل اضمحلال في الخواص الفيزيائيه والكيميائيه للبوليمر [3,4] ثم التفكك بسبب تفاعل فوتونات الضوء القادمة من الشمس مع سطح البوليمر ثم النفاذ الى العمق مولدة مواد هي الهيدروبيروكسيدات والكاربونيل والفاينيل والتي تمتص طاقة

يستعمل متعدد الستايرين polystyrene في صناعة القناني واللعب وحاويات المواد الغذائية والمشروبات بكميات هائله لعدم تأثره بالماء ومقاومته للسوائل [1] فأصبح انتاجه بملايين الاطنان حيث ان متعدد ستايرين من البوليمرات المطاوعه للحرارة Thermoplast. والمونومر Monomer من المركبات الفايثيليه [2] وأحد نواتج الصناعات البتروكيميائيات وأصبحت هذه الجزيئات واسعه الاستخدام الصناعي وخصوصا " في الصناعات البلاستيكيه المرنة Thermoplast.

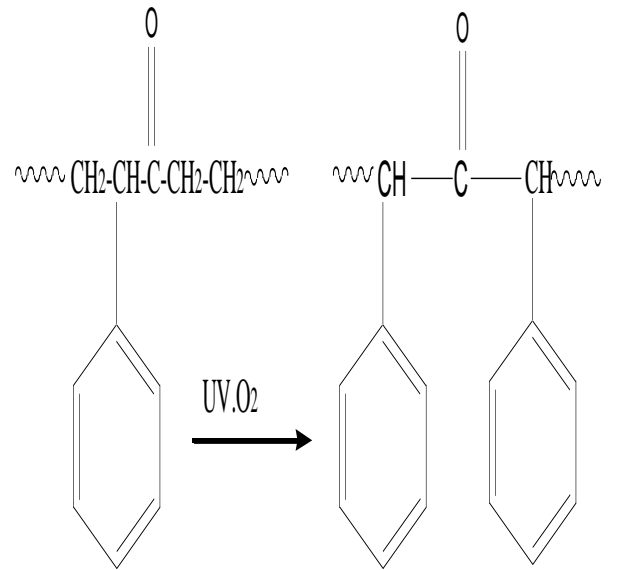
\* Corresponding author at: Anbar University - College of Science - Department of Chemistry, Iraq;  
E-mail address:

من الدراسات والادبيات المنشوره يؤدي استخدام بعض المعقدات وأملاح العناصر الانتقاليه الى تسريع التفكك كما في استخدام كلوريد الحديد الثلاثي اللامائي  $FeCl_3$  تحفز أملاح العناصر الانتقاليه التجزئة الضوئية للبوليمر واستعمل كلوريد الحديد اللامائي  $FeCl_3$  منذ عام 1958 [9] ولازال يجذب الكيميائيين لاستعماله كمحفز لتفكك البوليمرات اذ استخدم بكميات قليلة (تراكيز واطئه) وفي دراسة لتفكك البولي كربونات وجد أنها تتفكك بطول موجي 340 nm عند درجة حرارة  $77K^0$  حيث يمتص الايون المزدوج  $[Fe^{3+},CL^-]$  الضوء ويمكن متابعته ذلك في الرنين البرمي الالكتروني (ESR) [10]. ويمكن وصف الميكانيكية في مخطط ( 2 ) ادناه ، وتعطي الدراسة المورفولوجية لسطح البوليمرات صورة واضحة عن بعض الخواص الفيزيائية للبوليمر مثلا الحالة البلورية، انتظام جزيئات السطح ، أنتشار المحفزات ، تجانس السطح وكيفية بنائه وكذلك يظهر السطح طبيعة العيوب الناتجة من تفاعل فوتونات الضوء مع جزيئه البوليمر [11] كما يعكس السطح تجانس السلاسل وتمائل الجزيئات وطبيعة ترتيب هذه الجزيئات وشكل الدوامات أو الهالات [12] . ويمكن متابعه التفكك أو التثبيت للبوليمرات المعرضه لاشعه UV من خلال ما يظهره السطح ومعرفة هل أن عملية التفكك تحصل على شكل قطع للسلسلة أو تحلل للمجاميع المعوضة. وهذا يعطي دلالة وأضحة عن مقاومة البوليمر للظروف الجوية Weathering وكيفية صناعة بوليمرات قاسية

U.V [6,5] ومن العوامل التي تزيد التفكك والتي سببها تركيب البولي ستايرين هي وجود الشوائب وبقايا العامل المساعد. ومواد دخلت الى البوليمر بسبب عمليات التصنيع.

**التجزئه الضوئية للبولي ستايرين:**

يعاني البولي ستايرين من التفكك بامتصاص الاشعة فوق البنفسجية UV ذات الطاقة العالية بطول موجي أعلى من 250 نانومتر ويزداد التفكك عند وجود شوائب داخلية تزيد من امتصاص الضوء حيث يتولد الاسيتوفينون من تفاعل الاوكسجين الجوي مع البوليمر أثناء عملية الاكسدة بسبب أنتاج الكاربونيل والبيروكسيدات وتكوين معقد انتقال الشحنة من تفاعل البولي ستايرين مع الاوكسجين بوجود عوامل مساعدة مثل املاح المعقدات العناصر الانتقاليه [ 7 ] كما في مخطط ( 1 ) أدناه:



بولي ستايرين المتفاعل مع الضوء

الأسيتوفينون

مخطط ( 1 )

حضرت النماذج على شكل رقائق بأذابة البولي ستايرين في

الكلوروفورم المضاف اليه كلوريد الحديدك اللامائي  $FeCl_3$  كمحفز

بنسب وزنية 0.025%, 0.05%, 0.1%, 0.2%, 0.4% ثم سكب

المزيج في شرائح زجاجية على شكل قوالب لتصنيع رقائق بسمك  $5 \pm 70$

مايكرون. قطعت الرقائق على شكل شرائط  $[4*1.5]$  سم تتناسب مع

الاغراض المطلوبة للقياس. بعدها شععت النماذج في جهاز

365nm Chromato-Vue-C-7s-Uv Dark Room بطول موجي

وبزمن مقدارة 250 ساعة وعلى عدة مراحل. حيث كان النموذج يشع

لمدة معينه ثم يخرج من الجهاز ويتم اجراء القياسات المطلوبة بعد ذلك

يعاد مرة أخرى لاكمال التشعيع وهكذا كل 50 ساعة. وتم قياس مطيافية

الاشعة فوق البنفسجية باستخدام جهاز من نوع U.V-Vis double

Beam Cintara 5 spectrometer كما تم قياس طيف الاشعه

تحت الحمراء IR باستخدام جهاز من نوع Philips Pu-a7006

ولغرض متابعة الدراسة المورفولوجية تم استخدام مجهر ضوئي Optical

micro من نوع Olympus.BH<sub>2</sub> الماني المنشأ قوة العدسة الشيفيه

50x فقد تم اخذ صور للسطح انعكاسية Reflectent وصور أخرى

نفوذية Transition قبل تعرض البوليمر للتشعيع وبعد التشعيع بفترة

زمنه اجمالية مقدارها 250 ساعة لمعرفة تأثيرالاشعة ذات الطاقة العاليه

على السطح.

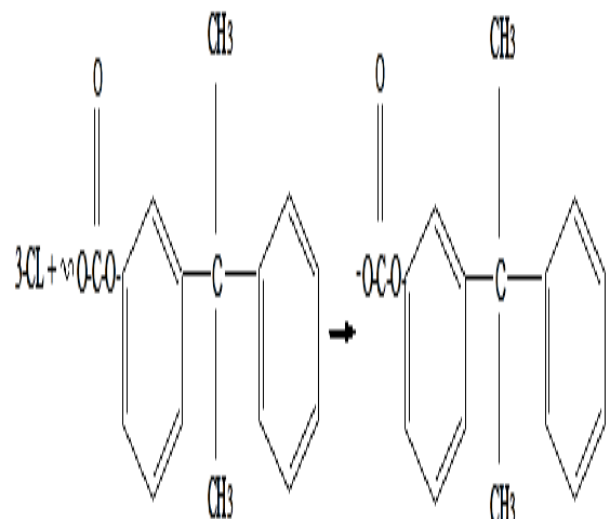
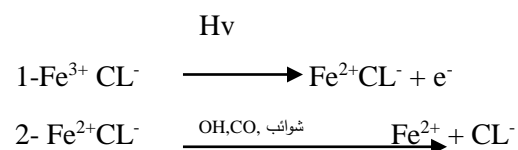
[Tough] وكذلك معرفة التشوهات [14,13] Deformation

الحاصلة من تعرض البوليمرات للظروف الجوية للمساعدة على انتاج

عبوات ذات الاستخدام الواحد Disposable والتي تسبب الأن مشكلة

في التلوث والمطلوب أنتاج أنواع من الاواني قابلة للتفكك اولأنتاج مواد

او عبوات ذات الاستخدام المتعدد.



مخطط ( 2 )

#### الجزء العملي:-

استعمل البولي ستايرين Polystyrene على شكل حبيبات بعد

تنقيته بأذابته في الكلوروفورم الجاف ثم رسب في الأيثانول لثلاث مرات

لزيادة نقاوته ثم جفف البولي ستايرين قبل الاستعمال.

## النتائج والمناقشة:-

أن تشعيع البولي ستايرين النقي بأشعة U.V العالية الطاقة وبطول موجي 365nm ولمدة 250 ساعة تؤدي الى تفاعل جزيئة البوليمر مع الفوتونات فيتولد الكاربونيل والهيدروبيروكسيدات التي بدورها تعمل على تعجيل تفكك البوليمر بالاضافة الى وجود الاوكسجين و المادة المعجلة وهي كلوريد الحديدك المساعدة على زيادة تفاعل التحطيم للسلاسل البوليمرية.فالتغيرات الاولى التي تم ملاحظتها بسرعه هي اصفرار رقائق البولي ستايرين وبشكل متزايد مع زيادة زمن التعرض للاشعاع ونقصان في الشفافية سببه تكون الأستوفينون الذي يتفاعل مع الاوكسجين الجوي وجذور منشطرة وشوائب ويمكن قياسه من معرفة محتوى  $I_{OH}$ ,  $I_{CO}$  الناتج من تفاعل الاستوفينون مع الضوء كما في المخطط ( 1 ) المذكور سابقا . وأظهر طيف الاشعة فوق البنفسجية للبولي ستايرين المعجل بكلوريد الحديدك أن التراكيز (0.05 0.025) الواطنة تعطي تعجيلا في التفكك ويمكن ملاحظة ذلك من خلال زيادة في قيمة الامتصاصية شكل ( 1 , 2 ) حيث تظهر الحزم للبولي ستايرين المضاف اليه المعجل أعلى من حزم البولي ستايرين بدون المضافات حيث يعمل كلوريد الحديدك كعامل مساعد للتفكك في حين أن اطياف الرقائق البولي ستايرين المضاف اليه تراكيز أعلى (0.1,0.2,0.4%) تعطي حزم امتصاص واطئة للبولي ستايرين المضاف اليه كلوريد الحديدك اللامائي شكل ( 3 , 4 , 5 ) . وهي أوطأ

من حزم امتصاص البولي ستايرين الخالي من المضافات مما يعني قيام

التراكيز العالية بثنيت البولي ستايرين حيث تعمل على:

- 1-حجب الاشعة ومنعها من الدخول فتصبح عبارة عن حاجب للأشعة.
- 2- منع تكوين الجذور والمواد المتجزئه بسبب تكوين المعقدات ( معقدات أنتقال الشحنة مع المجاميع المعوضه في السلسله البوليمريه أو المجاميع الجانييه المتدليه من السلسله ) و إيقاف تفاعلاتها [16,17] لذلك في حالة التراكيز الواطنة تنتج كميات أكبر من معامل الكاربونيل ( $I_{CO}$ ) والهيدروكسيل ( $I_{OH}$ ) فهذه تعطي امتصاصية عالية دليل على تفكك البولي ستايرين وهذا يتفق مع قيمة المعاملات في الجداول (2,1) .

وهناك علاقة واضحة وجليه بين معامل الهيدروكسيل ( $I_{OH}$ ) ومعامل ( $I_{CO}$ ) ونسبة المعجل المضاف من كلوريد الحديدك اللامائي. حيث يقل نموها مع زيادة تركيز المعجل المضاف والذي يعمل على تقليل التفكك بسبب نقصان تكون الكاربونيل والهيدروبيروكسيد والذي أظهرته أطياف الاشعه تحت الحمراء IR حيث تم حساب القمم الاساسية والمرجع باستخدام طريقة Base Line Method حيث يرسم خط مستقيم بين كتفي الحزمة [18] لاستخراج الخط الاساس لحساب الفرق بين نمو القمم وزيادة حدتها مع زيادة زمن التشعيع وعلاقته بتركيز المعجل المضاف.

للتفكك بينما تعطي التراكيز العالية حالة تثبيت بالمقارنة مع التركيز الواطيء. ويمكن ملاحظة ذلك الاختلاف من طيف البولي ستايرين المشع بأزمان مختلفة بدون اضافة كلوريد الحديدك اللامائي شكل (10). وأظهرت صور المجهر الضوئي دلائل مهمة حول تأثير السطح باشعه U.V العالية الطاقة ويلاحظ ذلك من الفرق بين الصور قبل التشعيع وبعده. فكان توزيع العامل المعجل كلوريد الحديدك بشكل متجانس مما يعطي توزيعاً منتظماً لاستقبال الضوء الساقط والتفاعل معه على كل نقاط السطح بشكل متساوي تقريباً. وتوضح صور سطوح رقائق البولي ستايرين المضاف اليه المعجل بالنسب المذكورة سابقاً تأثيرها المتفاوت بالتشعيع. فأظهرت الصور (1,2,3,4) ذات التركيز الواطيء (0.05,0.025) أن هناك نمو في تكسر السطح Chalking ناتج من تفاعل الضوء مع المعجل وتسريع عملية التفكك أما في الصور (5,6,7,8) ذات التراكيز الاعلى (0.2,0.4) فلا يمكن ملاحظة هذه الظاهرة وهذا يتطابق بشكل تام مع ما ذكر من أن التراكيز الواطئة تعطي نسبة عالية من نواتج يمكن القول أنه يمكن استخدام كلوريد الحديدك اللامائي بنسب واطئة لانتاج مواد بلاستيكية أو حاويات أو حقائب التسوق أو المواد ذات الاستخدام الواحد وذلك لتسريع تفككها منعاً لتلوث البيئة بالمواد البلاستيكية فيستعمل كلوريد الحديدك كعامل محفز للتفكك Degradation Induced وبالعكس أن زيادة تركيز كلوريد الحديدك في نسبة أكثر من 0.1 % يعمل كمثبت Stabilization

ان تشعيع البولي ستايرين بضوء طوله الموجي 365 نانوميتر يؤدي الى تكوين تغيرات واضحة في أطيايف الاشعة تحت الحمراء IR حيث تظهر اطيايف التراكيز الواطئة (0.025%) شكل (6) حزمة واسعة ضمن المدى (3100-3500 cm<sup>-1</sup>) والتي نفسرها بأنها عائدة الى مجاميع الهيدروكسيل والهيدروبيروكسيد البوليمري المتكون اثناء التشعيع. والذي يزداد مع زمن التشعيع وبشكل اكبر من التراكيز العالية. حيث نلاحظ في أطيايف الاشعة تحت الحمراء لتراكيز الاعلى (0.1%) شكل (7). حيث أن قيمة الهيدروكسيل (I<sub>OH</sub>) تكون أقل وهذا يظهر من نقصان شدة الحزمة وظهورها بشكل حزم أضعف من حزم التراكيز الواطئة. كما تظهر هذه الاطيايف حزم امتصاص ضمن المدى (1600-1800) cm<sup>-1</sup>. تعود الى مجاميع الكربونيل المتكونة أثناء تفاعل الفوتونات مع جزيئة البولي ستايرين بوجود الاوكسجين. ويلاحظ زيادة قيمة معامل الكربونيل (I<sub>CO</sub>) مع زيادة ساعات التشعيع فتظهر التراكيز الواطئة (0.025%) حزم امتصاص شديدة وكبيرة شكل (8) بينما تعطي حزم الامتصاص للتراكيز العالية (0.1%) شكل (9) قيم أقل لنمو معامل الكربونيل وهذا ما تظهره حزم الامتصاص القصيرة والاقبل شدة مما يعطي حالة تفكك واطئة جدا أي حصول حالة تثبيت بالمقارنة بيت الحالتين. وحصول تفكك للبولى ستايرين بنسب مختلفة على اساس ان المواد البوليمرية جميعا تعاني تفكك فتعطي التراكيز الواطئة تعجلا

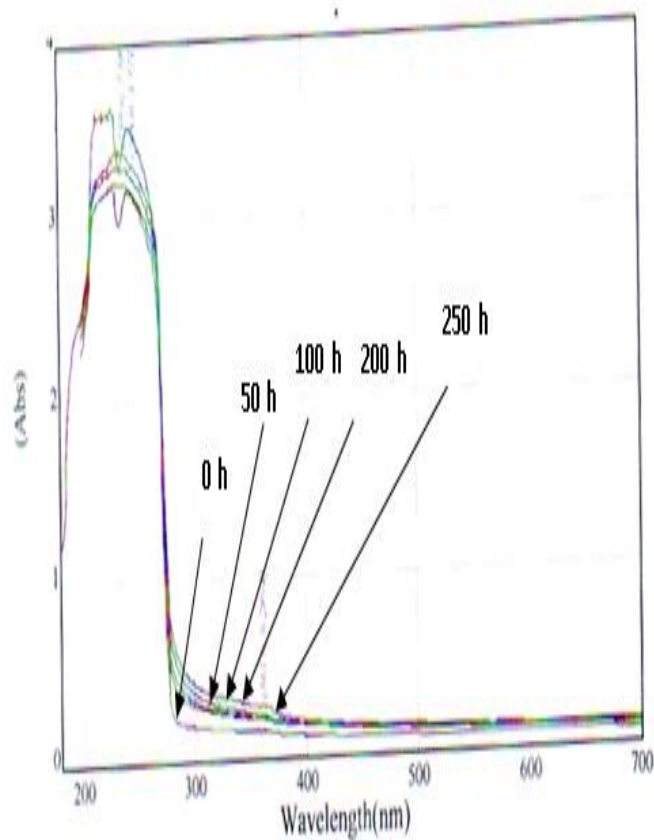
- [9] Joffe, Z and Randy, J. B. (1974). Appl. Polymer.sci, Appl.polymer.symp.p35, 302.
- [10] Baxendale, J.H. and Thomas, J. K.(1958). trans faraday, V12,No2,P54-60.
- [11] Schultz ,J. M . (1998). Deformation morphologies and toughening of polymer system. Capt.8 pp.349.
- [12] Adhikari, R. & Michler, G. H. and Huy, T. A.(2003). macromol.chem.phye, P 204.
- [13] Kleinb, L. E. & Kovarikb, P. (2001).simonb.Eur. polymer. J.37,1123 .
- [14] Fox, R. B. & Price, T. R.(1965). polymer .Sci .A3, P 3303 .
- [15] Adhikari ,R.(2004). Trinh An Huy, New, Journal of physics, 6,28 .
- [16] Ali ,H.(2006). Ph.D. Thesis Anbar Unversity, college of science .
- [17] Decker, C. and Zahouily, K.(1990). poly Deg. Stab. 64,293 .
- [18] Rabek, F. and Ysanetra. P.(1986). Macro molecules, 192, 679 .
- [19] Chin-Yinhwany. Taiwan, J . (2006). for sci 21, V( 1) , P101-105 .

وهذا يفيد في صناعة المواد البلاستيكية ذات الاستخدام الحثلي أو الاستخدام لعدة مرات .وأستنتجنا أن دمج الدراسة الطيفية مع الدراسة المورفولوجية تعطي بيانات أكثر وضوحاً" تجاة إيجاد حلول لمشاكل البلاستيك ولحماية البيئة من التلوث به. التفكك وزيادة في نمو (I<sub>OH</sub>),(I<sub>CO</sub>) وكذلك يتمشى مع الدراسة الطيفية Spectroscopy في طيف IR وطيف U.V [19] .

#### المصادر:

- [1] Michel, C. J. (1991). Polymeric materials and precessing. Munich Hanser publishe .
- [2] Strony, A. B. (2000). plastic materials and processing , P,217, 2<sup>nd</sup> , ed, by prentice Hall.
- [3] Arendt, B. H. (1997). Krishnamoortir.Kornfiled, J.A.Smith, macromolecules P 30
- [4]Andrady, A. & Hamid, H. (2003). photochem. Photo boil-sci.2 ,P 339.
- [5] Rabek, J. F. (1995). polymer. Photo degradation chapman and tlall.New york.
- [6] Torikai, A. (2000). Wave length sensitivity of the photo degration of polymer, second edition , ed Dekker New york , p 570.
- [7] Rabak, J. F . (1971). Mechanism of photo physical processes and photo chemical reaction in polymers, John wiley and sons, Ny, p 57.
- [8] Stank, N. (2003).Ph.D. thesies (forest science) at Michigan 30 technological university.

P.S+ 0.1	0.350	0.388	0.390	0.610	0.771	0.900
P.S+0.2	0.335	0.370	0.362	0.590	0.765	0.890
P.S+ 0.4	0.321	0.358	0.190	0.280	0.367	0.412



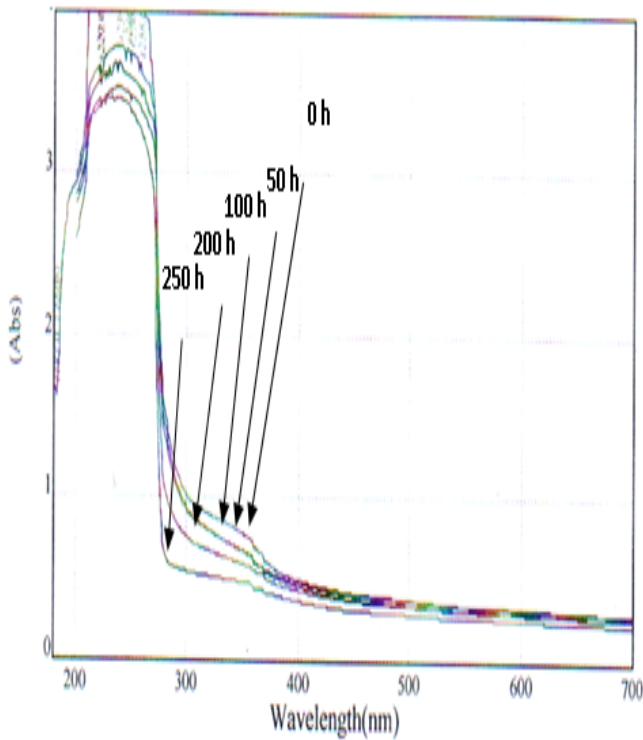
شكل (1) طيف الاشعة فوق البنفسجية U.V للبولي ستايرين المضاف اليه كلوريد اللاماني بنسبة 0.025 والمشع بأزمان مختلفة

جدول (1) يبين قيم معامل الهيدروكسيل I<sub>OH</sub> مع زمن التشعيع

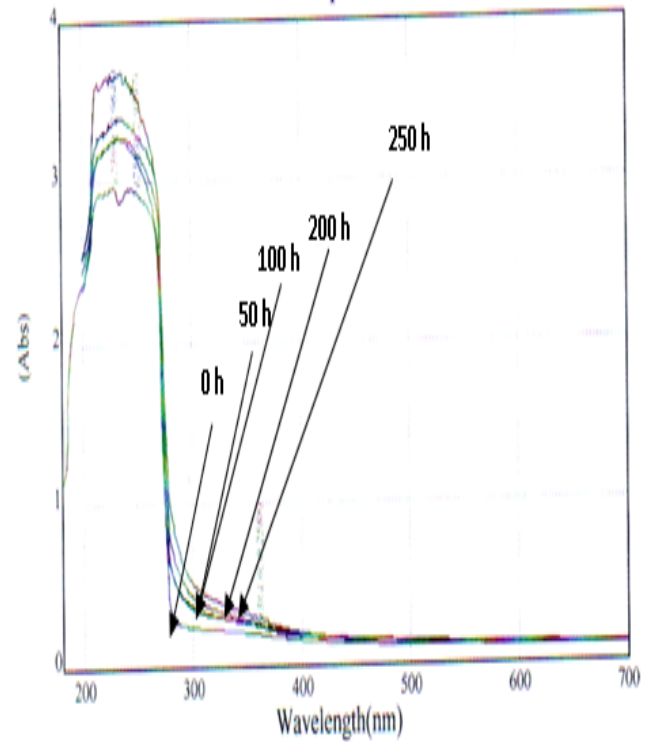
المضافات W%	زمن التشعيع t ساعة					
	قيم I <sub>OH</sub>					
	0.0	50	100	150	200	250
P.S	0.0	0.081	0.087	0.090	0.110	0.117
P.S+ 0.025	0.0	0.087	0.093	0.104	0.113	0.121
P.S+ 0.05	0.0	0.095	0.098	0.106	0.118	0.126
P.S+ 0.1	0.0	0.062	0.079	0.083	0.099	0.105
P.S+0.2	0.0	0.058	0.070	0.074	0.090	0.096
P.S+ 0.4	0.0	0.033	0.045	0.059	0.062	0.069

جدول (2) يبين قيم معامل الكربونيل I<sub>CO</sub> مع زمن التشعيع.

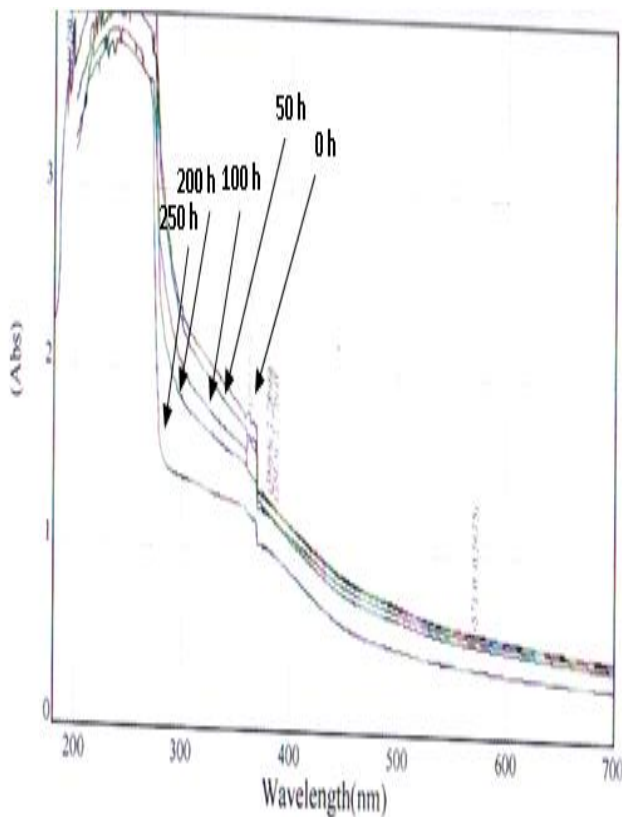
المضافات W%	زمن التشعيع t ساعة					
	قيم I <sub>CO</sub>					
	0.0	50	100	150	200	250
P.S	0.400	0.523	0.892	1.411	1.702	1.982
P.S+ 0.025	0.372	0.424	0.499	0.861	0.801	0.967
P.S+ 0.05	0.361	0.391	0.420	0.622	0.790	0.936



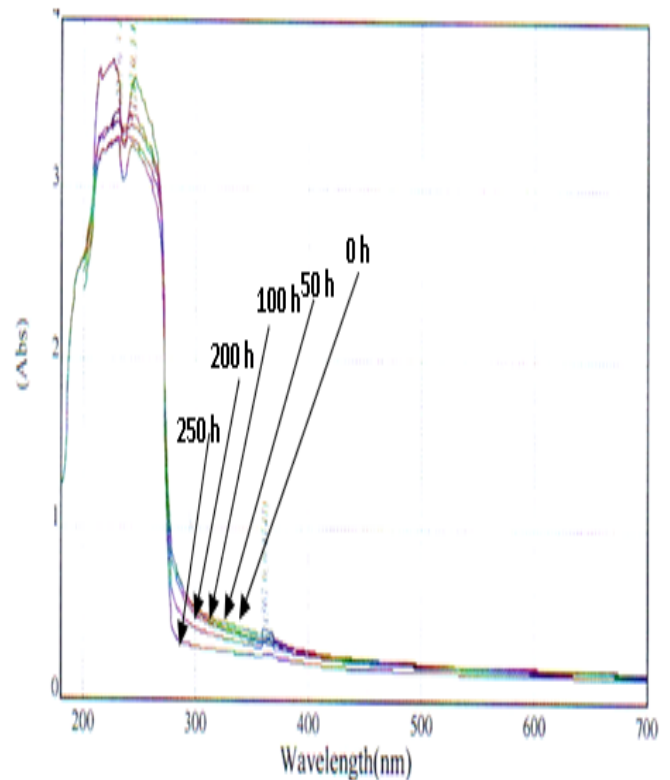
شكل ( 4 ) طيف الاشعة فوق البنفسجية U.V للبولي ستايرين المضاف اليه كلوريد الحديدك الالاماني بتركيز 0.2 المشع بأزمان مختلفة



شكل ( 2 ) طيف الاشعة فوق البنفسجية للبولي استايرين المضاف اليه كلوريد الحديدك الالاماني بتركيز 0.05

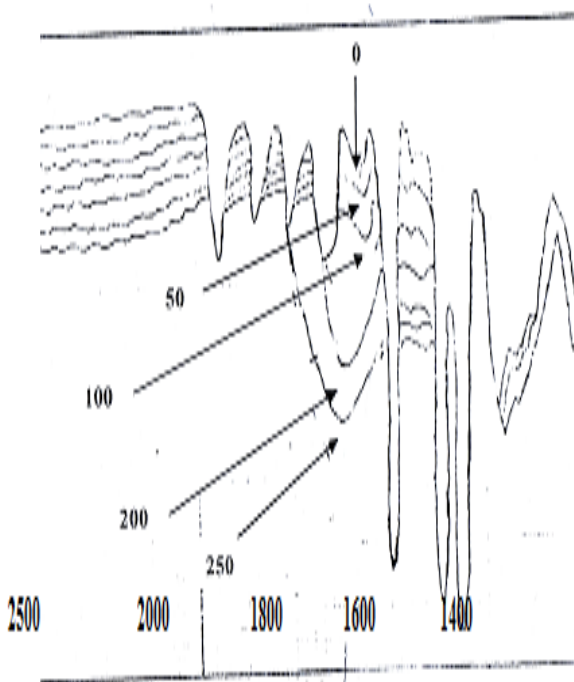


شكل (5) طيف الاشعة فوق البنفسجية U.V للبولي ستايرين المعجل بتركيز 0.4 من كلوريد الحديدك الالاماني المشع بأزمان مختلفة

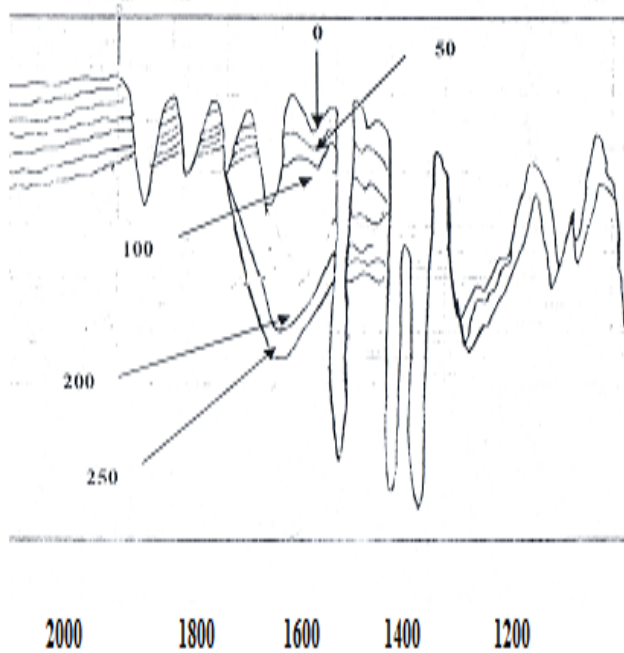


شكل ( 3 ) طيف الاشعة فوق البنفسجية U.V للبولي ستايرين المضاف اليه كلوريد الحديدك بتركيز 0.1 والمشع

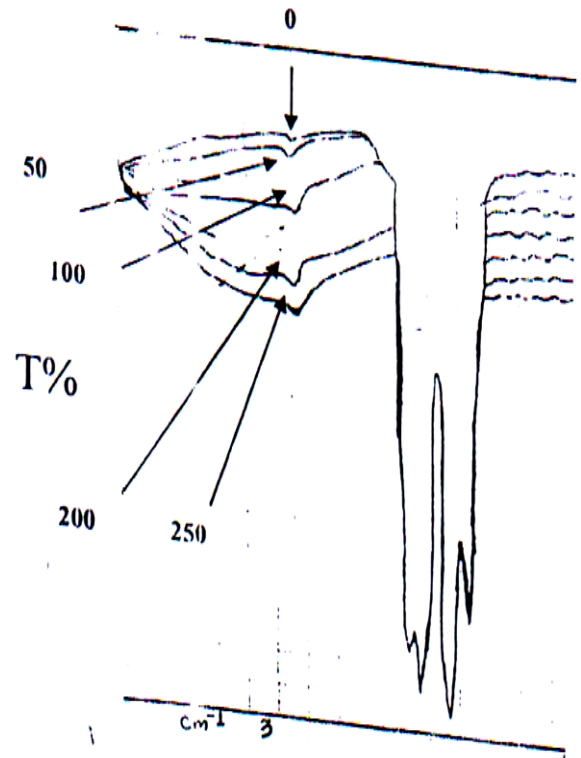




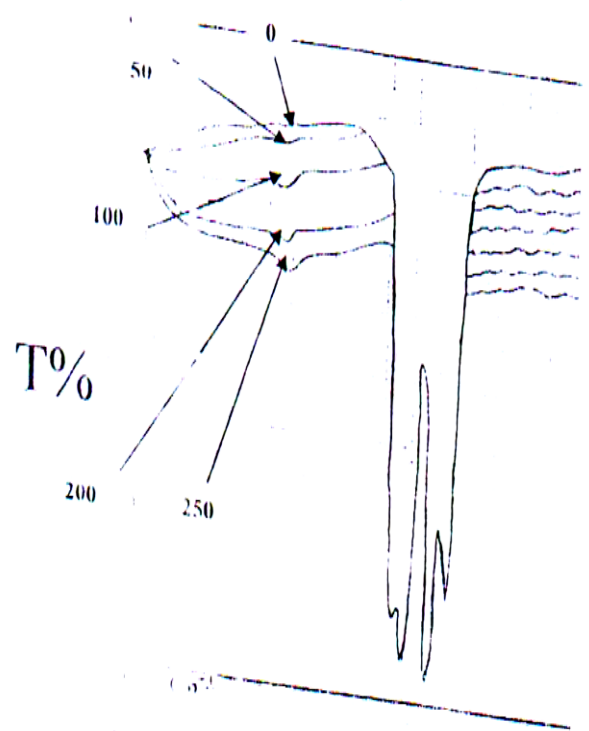
شكل (8) طيف الاشعة تحت الحمراء للبولي ستايرين المضاف اليه المعجل بتركيز 0.025% والمشع بأزمان مختلفة والتغير في قمة الكاربونيل



شكل (9) طيف الاشعة تحت الحمراء للبولي ستايرين المضاف اليه المعجل بتركيز 0.1% والمشع بأزمان مختلفة والتغير في قمة الكاربونيل



شكل (7) طيف الاشعة تحت الحمراء للبولي ستايرين المضاف اليه المعجل بتركيز 0.1% والمشع بأزمان مختلفة والتغير في قمة الهيدروكسيل

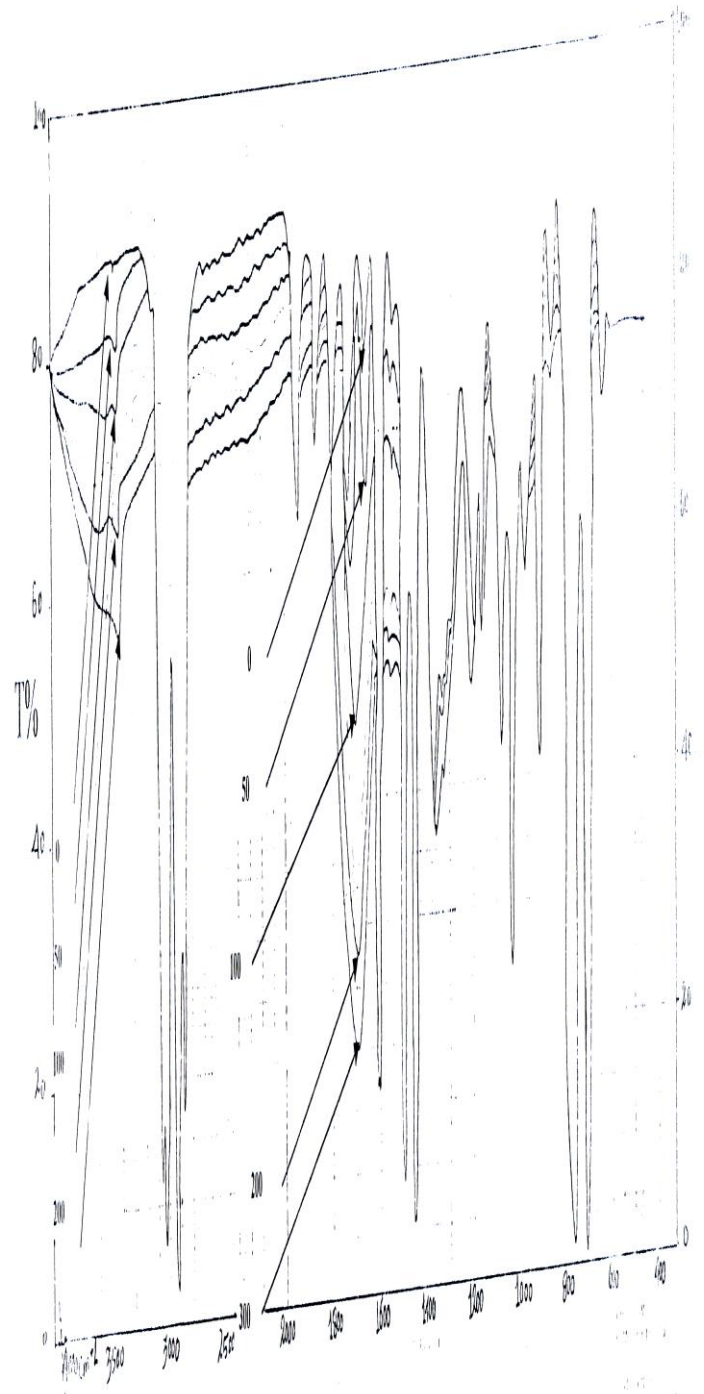




صورة (1) بالمجهر الضوئي لسطح البولي ستايرين قبل التشعيع المضاف اليه كلوريد الحديدك بتركيز 0.025 ويظهر شكل حبيبات الملح



صورة ( 2 ) بالمجهر الضوئي لسطح البولي ستايرين بعد التشعيع المضاف اليه كلوريد الحديدك بتركيز 0.025 ويظهر ندبات على شكل بداية للتشقق.



شكل (10) أطياف الاشعة تحت الحمراء للبولي ستايرين المشع بأزمان مختلفة بدون كلوريد الحديدك (المعجل)



صورة (5) بالمجهر الضوئي لسطح البولي ستايرين قبل التشعيع المضاف اليه كلوريد الحديدك بتركيز 0.2 ويظهر شكل حبيبات الملح



صورة (3) بالمجهر الضوئي لسطح البولي ستايرين قبل التشعيع المضاف اليه كلوريد الحديدك بتركيز 0.05 ويظهر شكل حبيبات الملح



صورة (6) بالمجهر الضوئي لسطح البولي ستايرين بعد التشعيع المضاف اليه كلوريد الحديدك بتركيز 0.2 ويظهر اختفاء الندبات وتأثر السطح بشكل طفيف



صورة (4) بالمجهر الضوئي لسطح البولي ستايرين بعد التشعيع المضاف اليه كلوريد الحديدك بتركيز 0.05 ويظهر ندبات بشكل اقل من التركيز السابق



صورة ( 8 ) بالمجهر الضوئي لسطح البولي ستايرين بعد التشعيع المضاف اليه كلوريد الحديدك بتركيز 0.4 ويظهر اختفاء تام للندبات والتشققات



صورة ( 7 ) بالمجهر الضوئي لسطح البولي ستايرين قبل التشعيع المضاف اليه كلوريد الحديدك بتركيز 0.4 ويظهر شكل حبيبات الملح

## MORPHOLOGICAL STUDY OF PHOTODEGRADATION AND PHOTOSTABILIZATION FOR POLYSTYRENE INDUCED BY ANHYDROUS FERRIC CHLORIDE

TARIK A. AL-JALEEL, HAMEED K. ALI, AHMED M.MOHAMMED

### ABSTRACT:

This reasearch included a study of the morphology of the surface of pure poly styrene chips, which were accelerated by metal salt of transitional element (anhydrous ferric chloride). The added weight perecentages are [0.025% , 0.05, 0.1%,0.2%,0.4% ]. This study showed that the surface of polymer gives a clear change in the coulor , rapture and scare of the surface resulting from the interaction with high-energy U.V light ) in amanner  $\lambda = 365nm$ ( commensurate with the above concentrations of accelerator and with irradiation hours of 250 hours in several stages.

The study of I.R and U.V came in accordance with that showed by the surface of the polymer as it responds to the photo effect of high energy which indicated that the low concentrations (0.025 ,0.05) had accelerated the degradation while the high concentrations ( 0.1, 0.2, 0.4 ) gave astabilization to the polymers.

Via the calculations of the rate of carbonyl formation ( $I_{CO}$ ) and that of the hydroxyl formation (  $I_{OH}$  ) , their growth was proportional to irradiation time, which is clear indicator of both degradation and stabilization resulted from the addition of anhydrous ferric chloride and according to the added concentrations to follow the effect of high energy radiation on polystyrene and how the degradation and stabilization take place.