

2007/3/1:

2006/6/15:

:

0.05%, 0.025%) ( )  
 " " ( 0.4% 0.1%, 0.2%,  
 (  $\lambda = 365nm$  )  
 . 250 .  
 (U.V) (I.R)  
 .  
 (0.05, 0.025)  
 (I<sub>OH</sub>) (I<sub>CO</sub>)  
 " "

(0.4, 0.2, 0.1)

:

:

Monomer

polystyrene

[2]

"

[1]

.Thermoplast

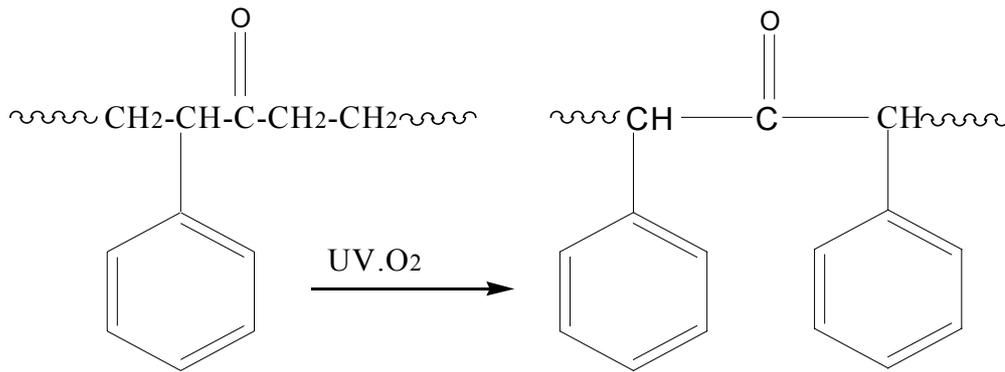
Thermoplast.

Amorphose  
 Brittle [3]  
 UV  
 250 ) " (U.V

[4,3]

[6,5] U.V

: (1) [7]



(1)

( )

77K<sup>0</sup> 340 nm

[Fe<sup>3+</sup>,CL]

FeCl<sub>3</sub>

. [10] ( ESR)

(2)

[9] 1958

FeCl<sub>3</sub>

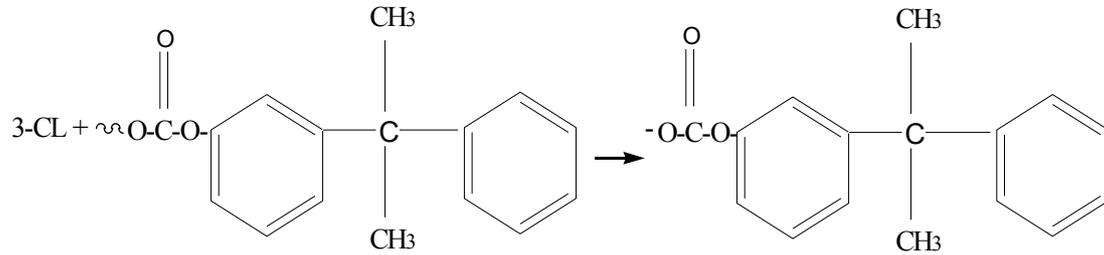
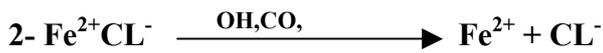
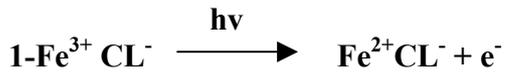
[14,13] Weathering  
[Tough]  
Deformation

Disposable

[11]

[12]

UV



(2)

-:

Polystyrene

70±5

[4\*1.5]

Chromato-Vue-C-7s-Uv Dark Room

250

365nm

FeCl<sub>3</sub>

0.4%, 0.2%, 0.1%, %0.05, %0.025

(0.05 0.025)

. 50

( 2 , 1 )

U.V-Vis double Beam

Cintara 5 spectrometer

IR

Pu-a7006 Philips

)

( %0.4,0.2,0.1

Olympus.BH<sub>2</sub>

Optical micro

50x

. ( 5, 4, 3 )

Reflactent

Transition

:

250

-1

.

.

-:

-2

)

365nm

U.V

250

(

[17,16]

)

(I<sub>OH</sub>)

( I<sub>CO</sub>

(2,1)

(I<sub>CO</sub>)

(I<sub>OH</sub>)

I<sub>OH</sub> ,I<sub>CO</sub>

( 1 )

IR

. "

Base Line	Method
	[18]
	365
U.V	IR
	(%0.025)
	( 6 )
"	( 3500- 3100 cm <sup>-1</sup>
(4,3,2,1)	( 0.1% )
(0.05,0.025)	(I <sub>OH</sub> )
Chraking	( 7 )
)	
(8,7,6,5)	
(0.4,0.2	(1800- 1600 cm <sup>-1</sup> )
	( I <sub>CO</sub> )
	)
	( 0.025%
	( 8 )
"	( 9 ) ( 0.1% )

**Degradation Induced**

Stablization % 0.1

- [8] Stank, N. (2003).Ph.D. thesies (forest science) at Michigan technological university .
- [9] Joffe, Z and Randy, J. B. (1974). Appl. Polymer.sci, (I<sub>OH</sub>),(I<sub>CO</sub>) Spectroscopy  
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 scince .
- [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
- [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.

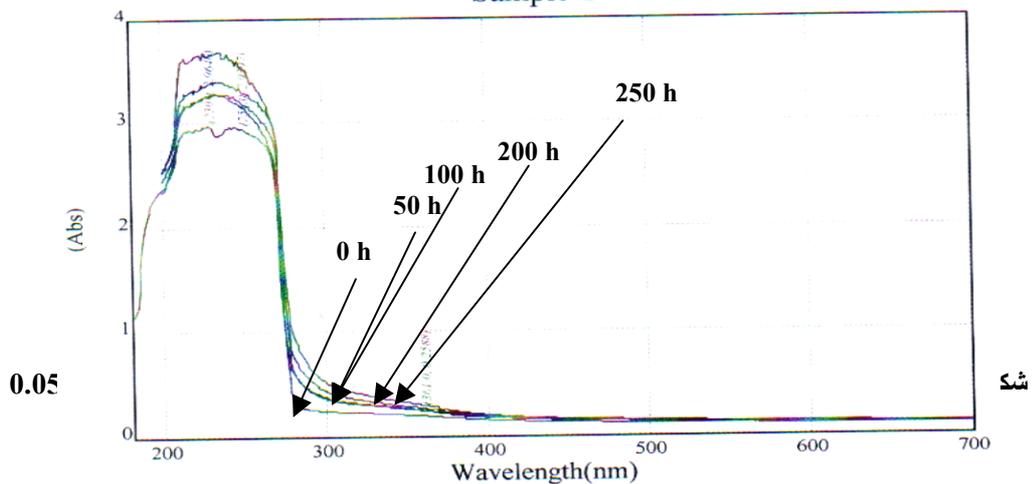
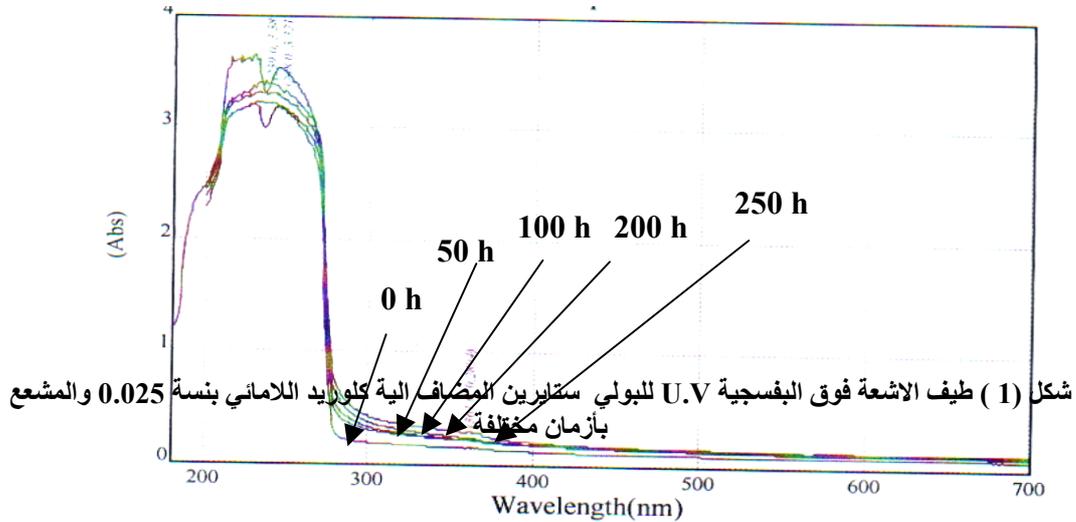
$$I_{OH} = I_{OH_0} e^{-k \cdot W\% \cdot t} \quad (1)$$

W%	t
	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

$$I_{CO} \quad (2)$$

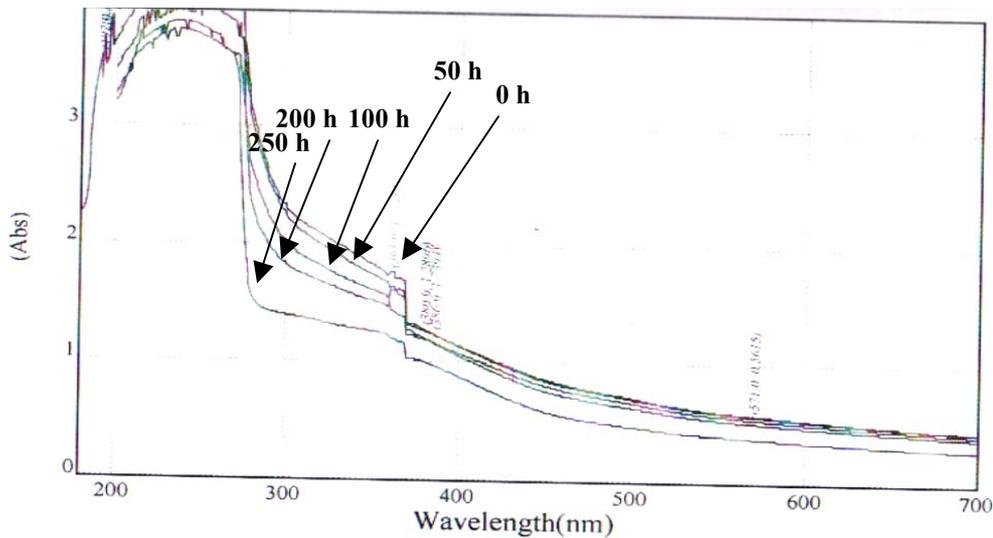
W%	t					
	$I_{CO}$					
	0.0	50	100	150	200	250
P.S	0.400	0.523	0.892	1.411	1.702	1.982
P.S+ 0.025	0.372	0.424	0.499	0.861	0.801	0.967
P.S+ 0.05	0.361	0.391	0.420	0.622	0.790	0.936
P.S+ 0.1	0.350	0.388	0.390	0.610	0.771	0.900
P.S+0.2	0.335	0.370	0.362	0.590	0.765	0.890
P.S+ 0.4	0.321	0.358	0.190	0.280	0.367	0.412



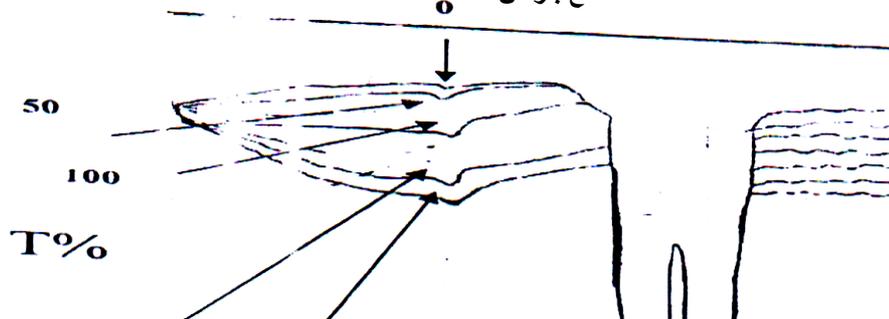
شكل ( 3 ) طيف الاشعة فوق البنفسجية U.V للبولي ستايرين المضاف اليه كلوريد الحديدك بتركيز 0.1 و المشع

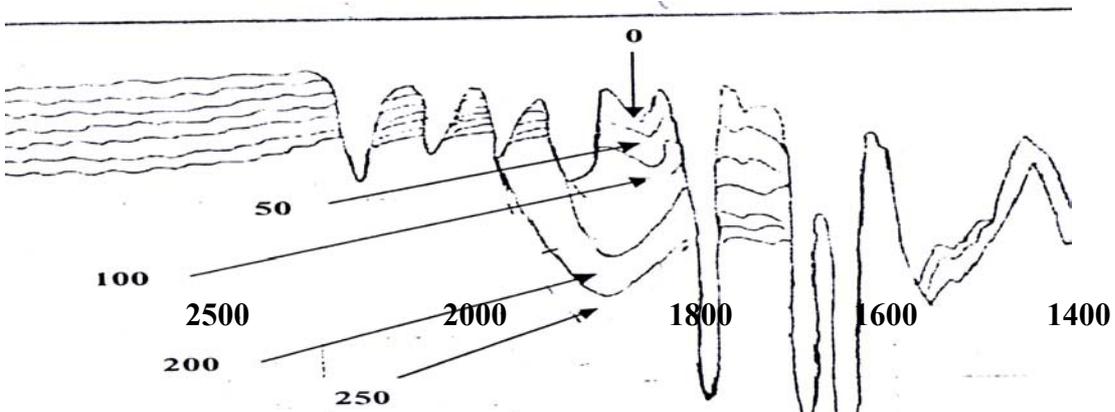
والمشع بأزمان مختلف  
بأزمان مختلفة

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

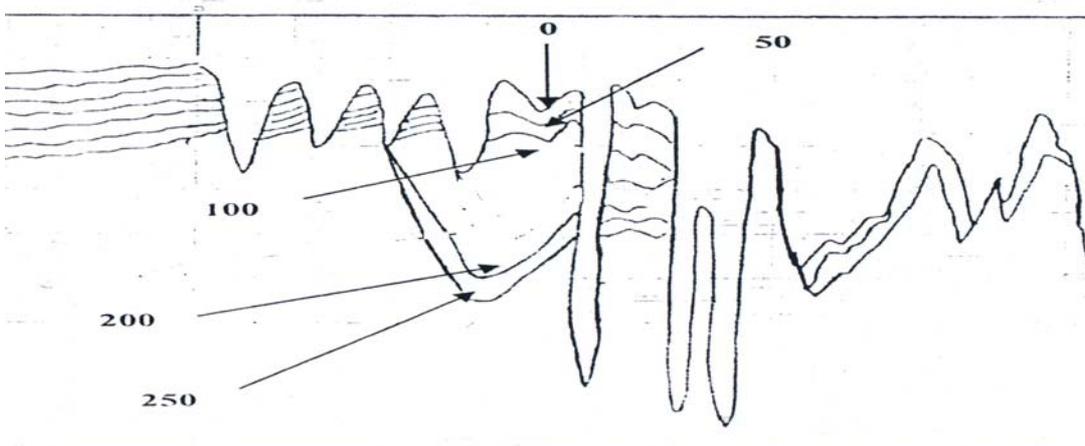


شكل ( 5 ) طيف الاشعة فوق البنفسجية U.V للبولي ستايرين المعجل بتركيز 0.4 من كلوريد الحديدك اللاماني  
المشع بأزمان مختلفة





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



2000

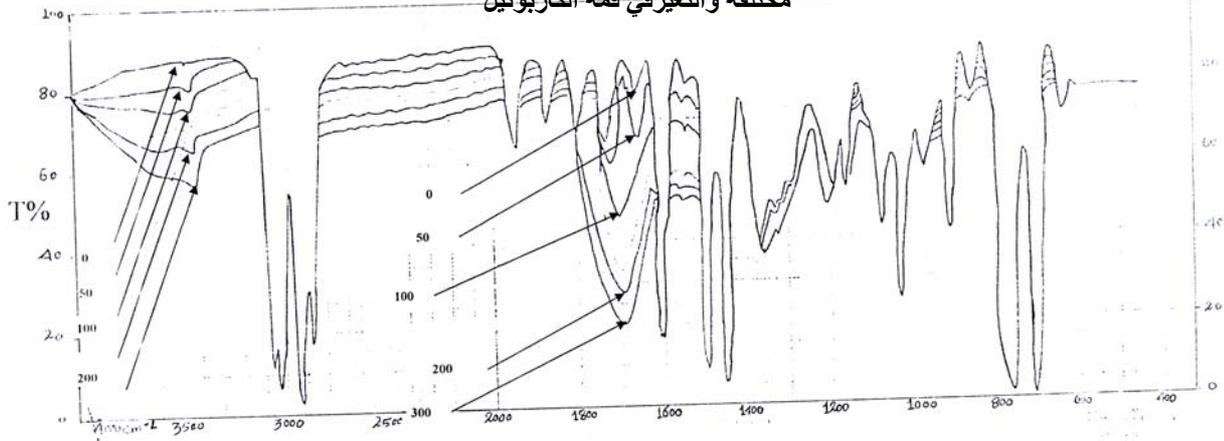
1800

1600

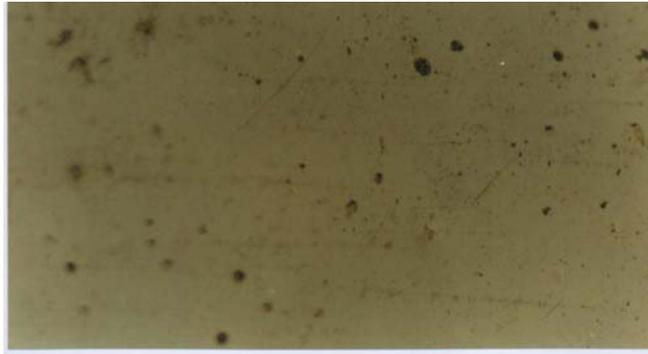
1400

1200

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



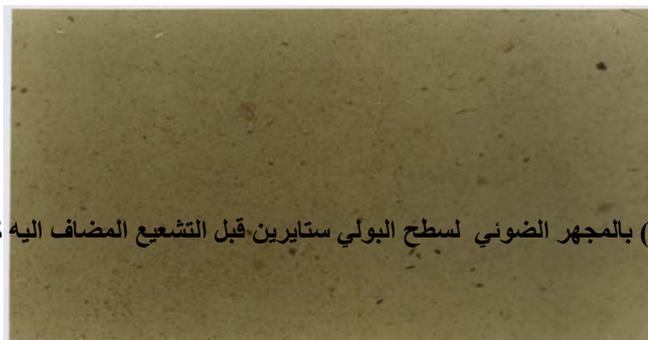
شكل (10) أطياف الاشعة تحت الحمراء للبولي ستايرين المشع بأزمان مختلفة بدون كلوريد الحديدك (المعجل)



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



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



صورة (3) بالمجهر الضوئي لسطح البولوي ستايرين قبل التشعيع المضاف اليه كلوريد الحديدك بتركيز 0.05

ويظهر شكل حبيبات الملح

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



ك بتركيز 0.2 ويظهر

صورة (5) بالمجهر ا

سمن حبيبات الملح

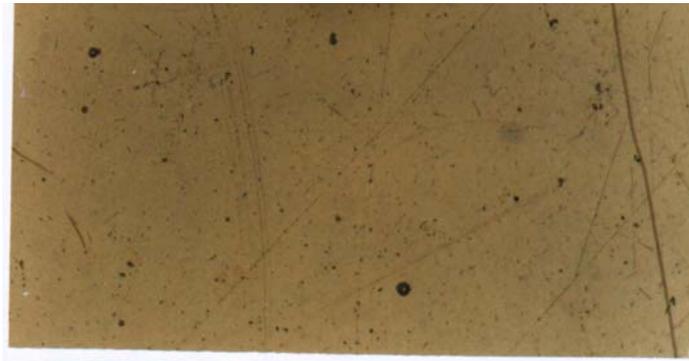
ك بتركيز 0.2 ويظهر

صورة (6) بالمجهر ا



بتركيز 0.4 ويظهر

صورة (7) بالمجهر



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

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

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

E mail: [sci\\_col@yahoo.com](mailto:sci_col@yahoo.com).

**ABSTRACT :** This research 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 percentages 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 color , rupture and scure of the surface resulting from the interaction with high-energy U.V light (  $\lambda = 365nm$  ) in a manner 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 a stabilization 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 a 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.