دراسة تأثير اليود على الخواص البصرية للبولي ستايرين (PS) الغير مشبع

زهراء بديع الدباغ

قسم الفيزياء / كلية العلوم

جامعة الموصل

الاستلام	القبول
٢٠١١ / ٠١ / ٠٤	٢٠١١ / ٠٤ / ٠٦

ABSTRACT

In this work, the effect of iodine (I) impurities on the optical properties of (PS) thin films studied, which prepared by spin coating method on glass Substrates with thickness (40,50,60)μm at room temperature. In order to obtain the optical parameters, the transmittance and absorption spectra were recorded in the wave length rang(300-1000)nm, the optical measurements has shown that the transmittance is a function of wave length, and it is changing according to thickness of the film, at concentration 10% 0f (I) and values thickness (40,50,60)μm the measured transmittance values were (97.6%, 96.2%, 95) at waves length (660, 640, 620)nm consequently.

Also the absorption coefficient (α), extinction coefficient (K˚), and reflectivity (R) as a function of photon energies for pure and doped samples for different thickness, were calculated. The results of optical measurements has shown also that the electronic transitions are indirect, the values of optical energy gap(Eg) decreases with the increasing doping concentrations of (I) for the one thickness taking the values (3.4, 3, 2.8, 1.9)ev for concentrations (0, 10%, 20%, 30%) respectively at thickness (50)μm.

الملخص

تم في هذا البحث دراسة تأثير التطعيم باليود على الخصائص البصرية لاغشية البولي ستايرين الغير مشبع (PS) المحضرة بطريقة التدوير وعلى قواعد زجاجية وبثلاثة اسماك (40,50,60)μm، وفي درجة حرارة الغرفة.

وللحصول على الثوابت البصرية تم تسجيل طيف النفاذية والامتصاصية وللاطوال الموجية المحصورة (300_1000nm)، واظهرت نتائج القياسات البصرية ان النفاذية هي دالة للطول الموجي، وان للسمك دور كبير في تغيير النفاذية، فعند التطعيم بالتركيز 10% من اليود سجلت قيم النفاذية عند الاسماك (40,50,60)μm (95%, 96.2%, 97.9%) عند الاطوال الموجية (620, 640, 660)nm.

كذلك تمت في هذه الدراسة حساب معامل الامتصاص، معامل الخمود، الانعكاسية كدالة للطاقات الفوتون الساقط للنماذج النقية والمطعمة باليود و للاسماك الثلاثة المذكورة سابقا. كما اظهرت نتائج القياسات البصرية ان الانتقالات الالكترونية غير مباشرة وان فجوة الطاقة البصرية (Eg) تقل مع زيادة تراكيز التطعيم باليود للسمك الواحد، حيث اخذت القيم (1.9, 2.8, 3, 3.4)ev على التعاقب لنسب التطعيم (30%، 10%, 20%) وعند السمك (50μm).

المقدمة

إن الخواص البصرية للبوليمرات يمكنها وبسهولة أن يسيطر عليها من خلال التراكيز المختلفة لمكوناتها. لذا هناك العديد من الدراسات في هذا المجال تعتبر كمدخل لدراسة تفاعل البوليمرات في فيزياء الحالة الصلبة (1).

البوليمر المستخدم في هذا البحث هو البولي ستايرين الغير مشبع (PS) الغير بلوري، ويتصف بأنه بوليمر هش، ولا تفي قوته الاعتيادية للعديد من الاستخدامات، لذا شاع استخدامه بكثرة في العزل الحراري ووقاية الأجهزة الحساسة أثناء الخزن والشحن، كما إنه قابل للذوبان في المذيبات الهايدروكاربونات الأروماتية(5). أما الخواص البصرية للمواد البوليمرية فقد قـام العديد من الباحثين بدراستها وسوف نقوم بعرض البحوث المتعلقة بالبوليمر المستخدم.

حيث ان دراسة الخواص البصرية لغشاء من PS البولي ستايرين وتأثير التطعيم عليه بمادة Anthraquinane Copolymer وبتراكيز مختلفة قبل وبعد التشعيع بكاماً، اثبتت ان الغشاء يمتلك انتقال للطاقة مباشر وغير مباشر وطاقة الفجوة تقل بازدياد نسب التطعيم (Al-Ramadhann) (2).

أما دراسة الخواص البصرية للبولي ستايرين اعتماداً على نسب التطعـيم الكيميـائي (mo) المثيل البرتقالي و (mb) المثيل الأزرق، وضمن الأطوال الموجية (300- 900 nm)، ووجد أن الثوابت البصرية تتأثر مثل (معامل الانكسار، ومعامل الخمود وثابت العزل بجزئيه الحقيقي والخيالي)، ووجد ان كل من معامل الانكسار (n) ومعامل الخمود (K) يتغيـر مـن 1.716 و 5.637×10^{-5} للبولي ستايرين النقي إلـى 4.56 و 7.92×10^{-5} بالنـسبة للتطعـيم (mb)، والى 2.52 و 1.27×10^{-5} للتطعيم بـ (mo) على التعاقب(Alwan) (3).

إن الهدف من هذا البحث هو الحصول على أغشية بوليمرية تمتلك مواصفات بصرية من حيث نفاذيتها وامتصاصها وانعكاسها للضوء الساقط عليها ومعرفة معاملات امتـصاصها لطاقة الفوتون الساقط عليها لغرض استخدامها في بعض الصناعات الكيميائية أو الالكترونية، كما تم دراسة وتحديد فجوة الطاقة البصرية للبولي سـتايرين PS النقـي والمطعـم بـاليود وبتراكيز مختلفة، ودراسة مدى تأثير السمك على هذه الخواص للبوليمرالنقية والمطعمة.

الجانب العملي والحسابات:

تم تحضير النماذج وبأسماك مختلفة من مادة البولي ستايرين على شكل غشاء وذلـك باستخدام تقنية التدوير (Spin coating).

ان تحضير النماذج تتم باذابة مادة البولي ستايرين في محلول الكلوروفوم بنسب وزنية 1 :10، وبدرجة حرارة الغرفة، وبعد تجانس المحلول باستخدام magnetic stirrer ولمـدة ساعة واحدة، يرسب المحلول المتجانس من (PS) المذاب وباستخدام التدوير لأزمان مختلفـة على أرضيات زجاجية ذات سمك (1mm) بعد تنظيفها بالماء المقطر ومسحوق الغـسيل أولاً ثم بكحول الإيثانول والإسيتون وتجفف بورق الترشيح، ثم توضع النماذج المحضرة في فـرن كهربائي وبدرجة 60°C لمدة نصف ساعة لغرض التخلص قدر الإمكان من المذيب، وبذلك تم الحصول على غشاء من (PS) وبأسماك مختلفة.

أما عملية التطعيم تتم بتعريض النماذج لمادة اليود وبنسب مختلفة (10% و 20% و 30%) وللأسماك (40,50,60)µm وبمحيط معزول، إلى أن يتغير لون البوليمر المـستخدم من الأبيض الشفاف إلى الأرجواني بدرجات متفاوتة حسب نسبة اليود المعرض لها.

وبعد إتمام عملية تحضير النماذج النقية والمطعمة وبأسماك مختلفة قمنـا بالقياسـات البصرية لمدى الأطوال الموجية (1000- 300 nm) من خلال قياس الامتصاصية والنفاذيـة للغشاء المحضر.

من خلال استخدام جهاز المطياف spectrophotometer (721-2000) تم دراسـة معامل الامتصاص، النفاذية، الامتصاصية، ومعامل الخمود، الإنعكاسية، فجوة الطاقة ومـن العلاقات الآتية:

$$\alpha=2.303\times A/t \quad \dots\dots\dots 1$$

$$\alpha h\upsilon = A(h\upsilon - Eg)^r \quad \dots\dots 2$$

$$R+ A+ T= 1 \quad \dots\dots\dots\dots\dots 3$$

$$K_0 = \frac{\alpha\lambda}{4\pi} \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots 4$$

حيث أن :

T = النفاذيـة. α = معامـل الامتـصاص. A = الامتـصاصية. t = سـمك الغـشاء.
hυ = طاقة الفوتون الساقط. Eg = فجوة الطاقة. r = رقم يعتمد على نوع الانتقـال(r=2).
R = الانعكاسية. K = معامل الخمود. λ = الطول الموجي.

النتائج والمناقشة:

لقد أجريت الفحوصات لدراسة الخواص البصرية للنماذج المحضرة (النقية والمطعمة) باليود وكما يلي:

أولاً: النفاذية: Transmittance

تم حساب قيم طيف النفاذية للأغشية المحضرة من ال (PS) النقي والمطعم باليود ضمن مدى الأطوال الموجية من (300-1000nm). الشكل (1) يبين النفاذية كدالة للطول الموجي للـ (PS) النقي وبأسماك (40,50,60)μm وعند درجة حرارة الغرفة.

يلاحظ من الشكل (1) أن النفاذية تبدأ بالزيادة التدريجية مع زيادة الطول الموجي ابتداءً من الطول الموجي (320nm) لجميع الأسماك وحتى الأطوال الموجية (600nm و 620 و 640) وللأسماك (40, 50, 60)μm على التعاقب وقد يعزى السبب الى الانتقالات الالكترونية الغير المباشرة في هذا المدى، أما عند قيم الأطوال الموجية الأكبر من القيم المذكورة أعلاه، فيمكن ملاحظة أن المنحني يميل إلى شبه مستوي وهذا يعني حصول حالة استقرار تصل فيها أعلى قيمة للنفاذية 97% عند (620nm) للنموذج ذو سمك 40μm و 95% عند (660nm) ذو سمك 50μm و 93% عند (720nm) ذو سمك 60μm ومن هذا الشكل نستنتج بأن للسمك تأثير على النفاذية.

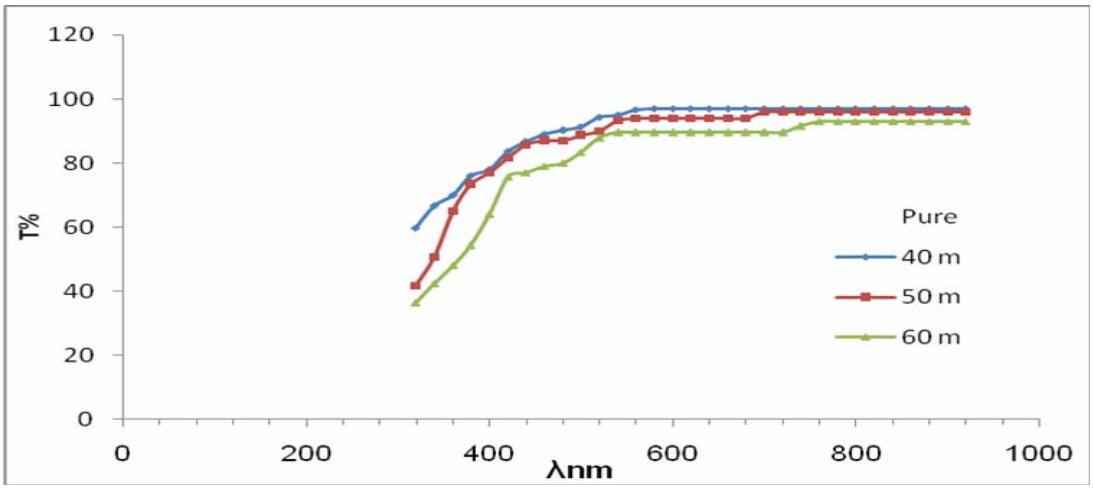
الأشكال (2, 3, 4) توضح النفاذية كدالة للطول الموجي للنماذج المطعمة باليود وبتراكيز (10% و 20% و 30%) وللأسماك (40,50,60)μm على التعاقب. وبمقارنة النتائج مع ما توصل اليه (4) يتضح من هذه الأشكال أن النفاذية تبدأ أيضاً بالزيادة التدريجية مع زيادة الطول الموجي، ثم تميل إلى حالة الإشباع.

من الملاحظ في الشكل (2) إن أعلى نفاذية تم قياسها في النموذج ذو التركيز 10% عندما يكون السمك (40μm) كانت قيمتها (97.9%) وتبدأ عند الطول الموجي (600nm)، وعند زيادة السمك نلاحظ تغييراً واضحاً في قيم النفاذية، فعندما يكون سمك النموذج في هذا التركيز (50μm) فإن قيمة النفاذية تقل عن سابقتها لتصبح (92%) عند الطول الموجي (640 nm). وعند السمك (60μm) فإن القيمة 95% عند الطول الموجي (620nm)، ومنها يتضح أن للسمك دور في تغيير النفاذية، وهذه الظاهرة لوحظت أيضاً في الشكلين (3) و (4) حيث ان قيم النفاذية تقل في التركيزين 20% و 30% عند استخدام النماذج ذو الأسماك (40,50,60)μm.

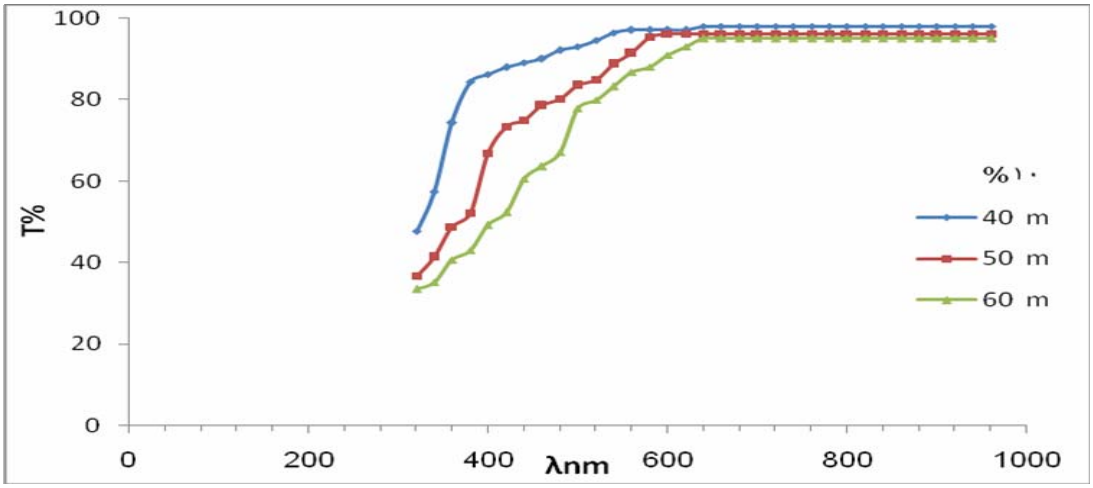
فعند مقارنة الأشكال (1) و (2) و (3) و (4) يمكن ملاحظة أن قيم الأطوال الموجية تتغير كلما أزداد التركيز ويعزى هذا إلى أن التطعيم أدى إلى تكسر بعض الأواصر بين ذرات المادة وبالتالي أثر على درجة تبلورها وتغيير السلسلة البوليميرية لها.

يبين الشكل (5) العلاقة بين النفاذية والطول الموجي لـ (PS) النقي والمطعم بـ 10% و 20% و 30% من اليود لسمك 5×10^4nm، ونرى أن النفاذية تزداد تدريجياً بزيادة الطول الموجي لجميع النماذج ولغاية الأطوال الموجية (780, 660, 600, 560)cm، ثم تاخذ

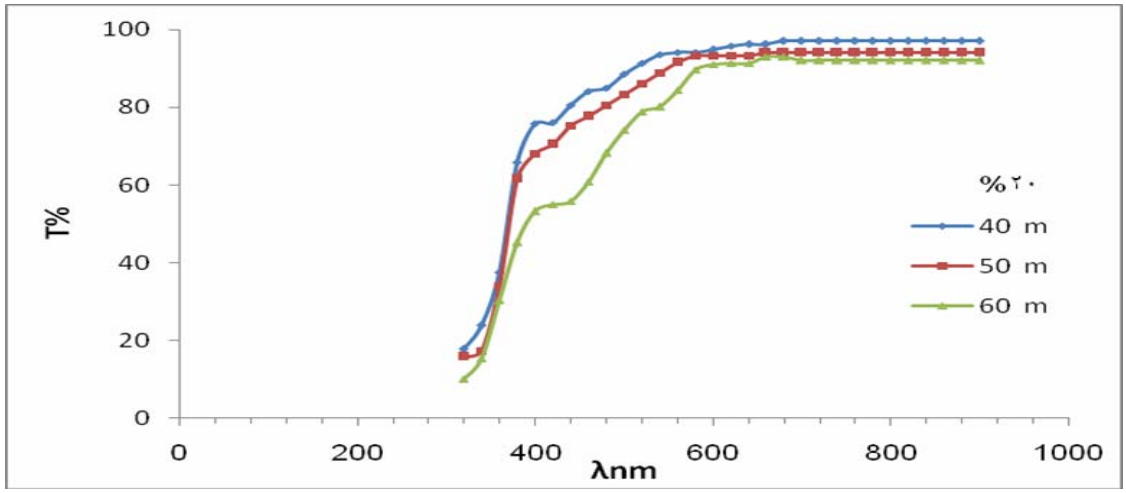
الشكل المستوي أي حالة التشبع، ونلاحظ أيضاً من الشكل حدوث تغير في قيم الأطوال الموجية كلما أزداد التركيز.



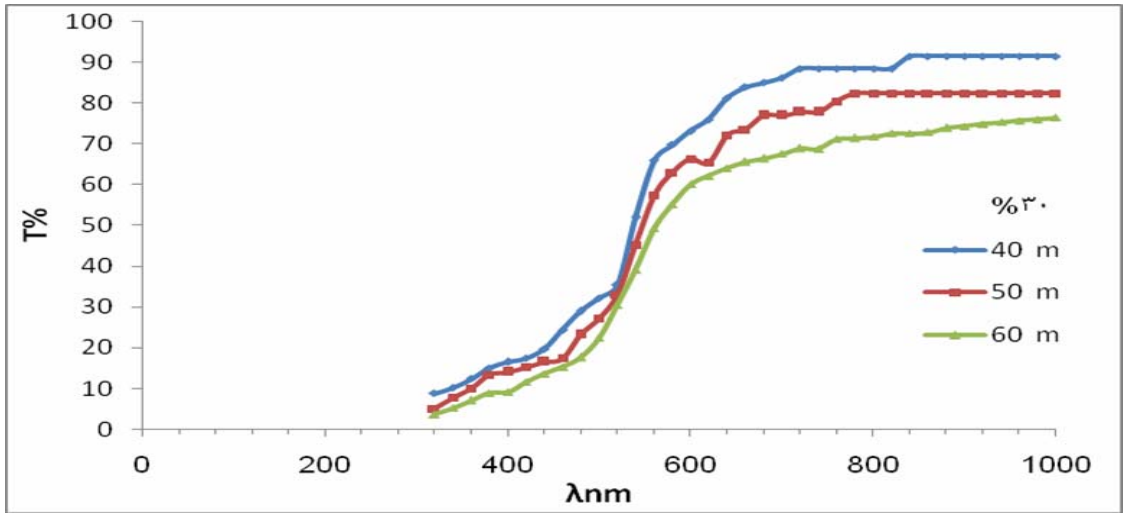
الشكل (1): النفاذية كدالة للطول الموجي لـ PS النقي وبأسماك مختلفة



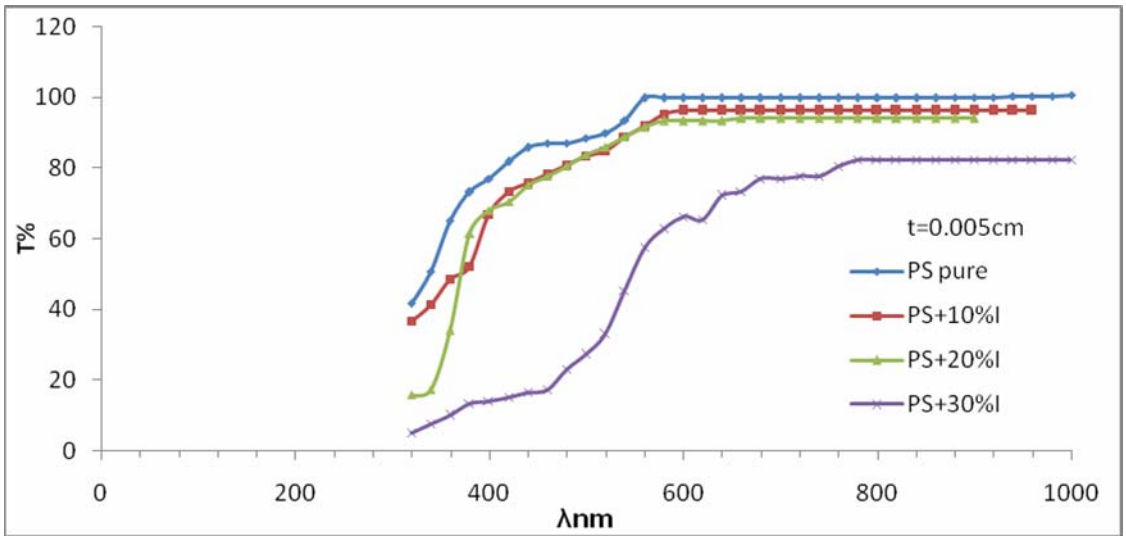
الشكل (2): النفاذية كدالة للطول الموجي لـ (PS) المطعم وبتركيز ١٠ % من اليود



الشكل (3): النفاذية كدالة للطول الموجي لـ (PS) المطعم وبتركيز ٢٠ % من اليود



الشكل (4): النفاذية كدالة للطول الموجي لـ ـ (PS) المطعم وبتركيز ٣٠ % من اليود



الشكل (5): النفاذية كدالة للطول الموجي لـ ـ (PS) النقي والمطعم ذو سمك 50µm

ثانياً: الامتصاصية Absorption

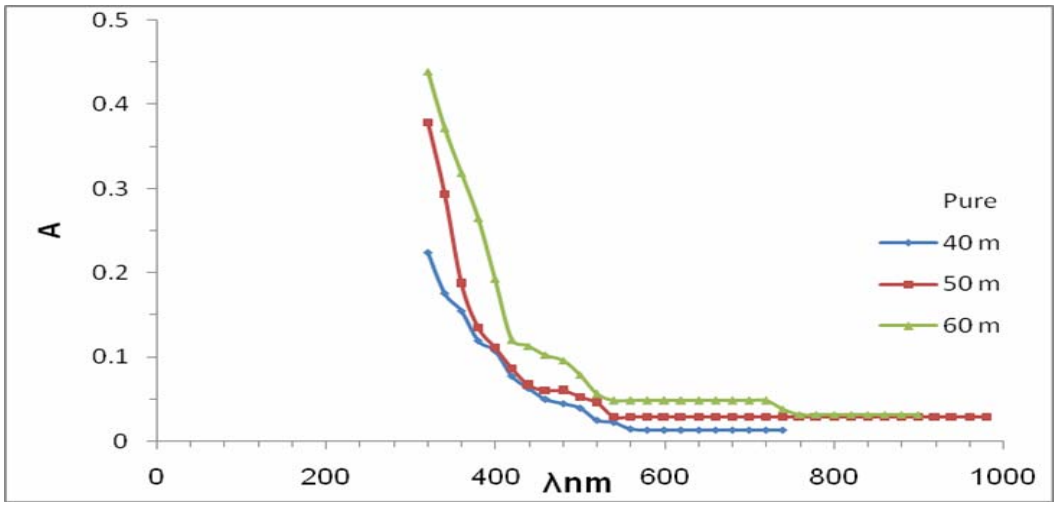
تم حساب الامتصاصية من العلاقة (A= log 1/T/ 100) وبالاعتماد وعلى قيم النفاذية (T) (8).

يبين الشكل (6) الامتصاصية كدالة للطول الموجي لـ ـ PS النقي وبأسماك (40,50,60)µm وعند درجة حرارة الغرفة، ولقد لوحظ أن طيف الامتصاصية يقل تدريجياً مع زيادة الطول الموجي على العكس من طيف النفاذية تماماً.

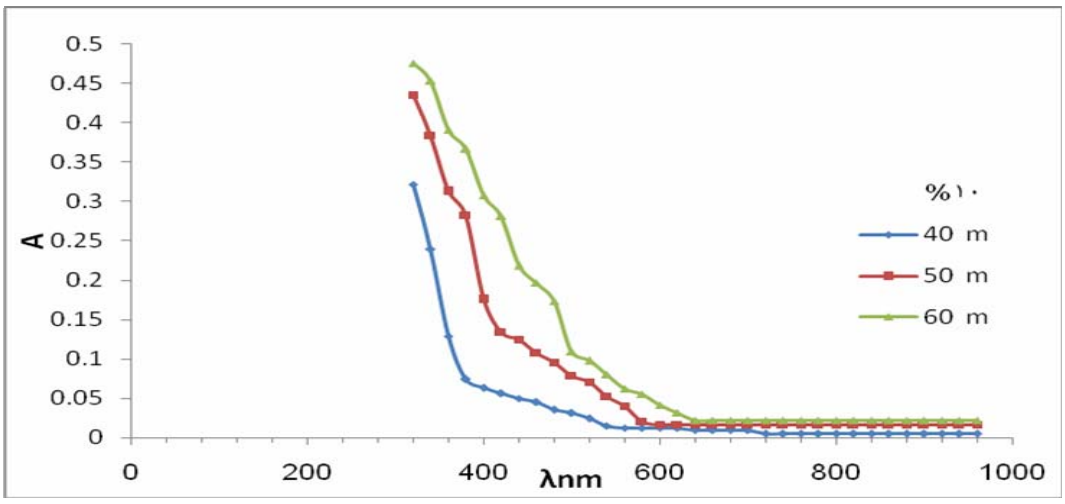
أما الأشكال (7،8،9) فتبين طيف الامتصاصية كدالة للطول الموجي لنماذج لـ ـ PS المطعمة باليود وتراكيز (10% و 20% و 30%) وللأسماك (40,50,60)µm على التعاقب، يتضح في هذه الأشكال إن الامتصاصية تقل تدريجياً مع زيادة الطول الموجي الى ان تستقر تقريبا وكذلك يعزى هذا إلى الانتقالات الالكترونية الغير مباشرة. ومن الملاحظ في الشكل (7)

أن أوطأ قيمة للامتصاصية تم قياسها في النموذج ذو التركيز 10% عندما يكون السمك (40µm) كانت قيمتها (A= 0.0048) تبدأ عند (720nm) وعند زيادة السمك نلاحظ تغييراً في قيم الامتصاصية، فعندما يكون سمك النموذج (50µm) فإن قيمة الامتصاصية تزداد لتصبح (0.01622) عند (660nm)، وهكذا في السمك (60µm) فإن القيمة (0.0222) عند (600nm)، ومن هنا يمكن التأكيد مرة أخرى على دور السمك في الامتصاصية، وهذه الظاهرة يمكن ملاحظتها في الشكلين (8) و (9).

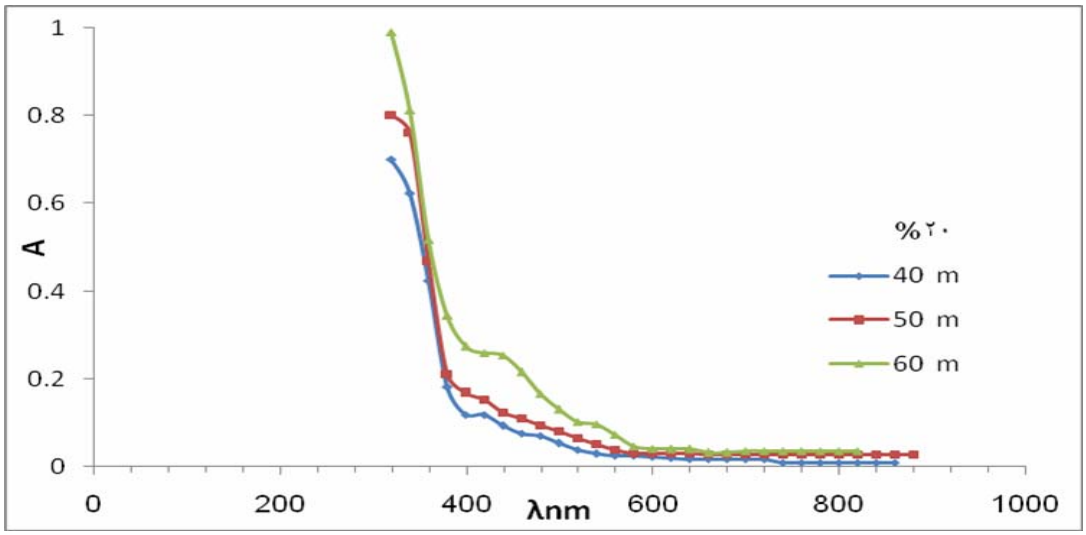
يبين الشكل (10) العلاقة بين الامتصاصية كدالة للطول الموجي لـ (PS) النقي والمطعم بـ 10% و 20% و 30% من اليود لسمك (50µm). ويمكن ملاحظة أن الامتصاصية تقل مع زيادة الطول الموجي لجميع النماذج ولغاية الأطوال الموجية (560، 600، 660،780)nm، ثم يأخذ الشكل خط مستقيم موازٍ لمحور الطول الموجي.



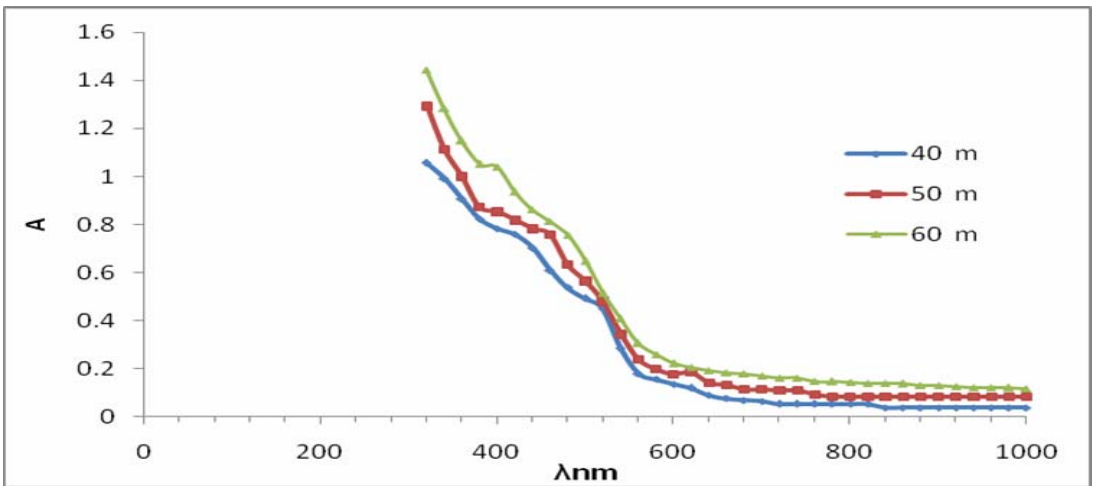
الشكل (6): الامتصاصية كدالة للطول الموجي لـ PS النقي وبأسماك مختلفة



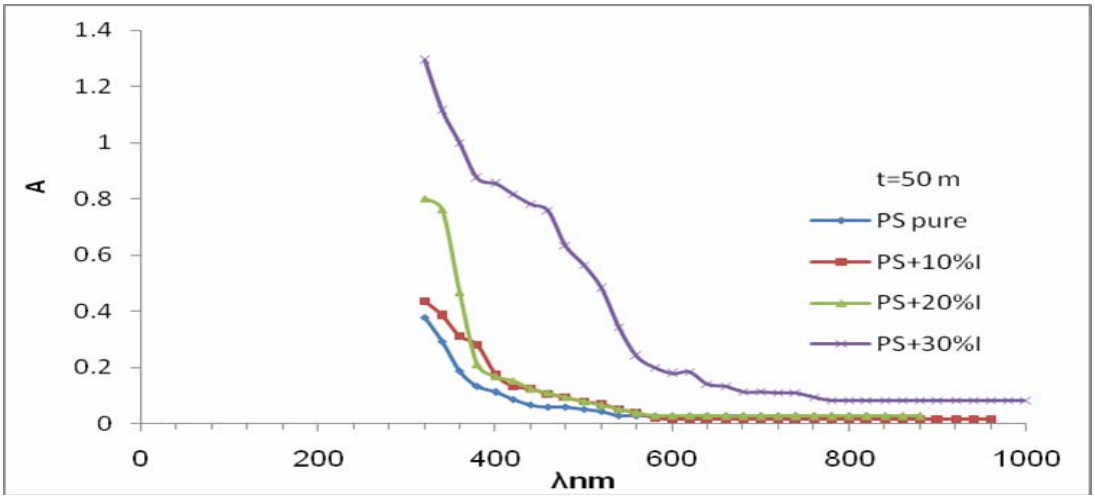
الشكل (7): الامتصاصية كدالة للطول الموجي لـ ـ (PS) المطعم وبتركيز ١٠% من اليود ولأسماك مختلفة



الشكل (8): الامتصاصية كدالة للطول الموجي لـ ـ (PS) المطعم وبتركيز ٢٠ % من اليود ولأسماك مختلفة



الشكل (9): الامتصاصية كدالة للطول الموجي لـ (PS) المطعم وبتركيز ٣٠ % من اليود ولأسماك مختلفة



الشكل (10): الامتصاصية كدالة للطول الموجي لـ (PS) النقي و المطعم ذو سمك 50µm

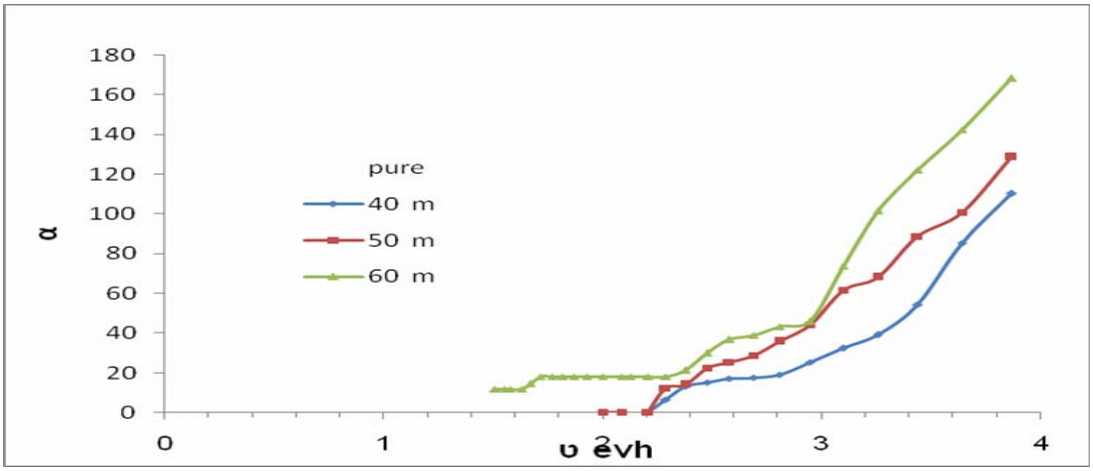
ثالثاً: معامل الامتصاص: Absorption Coefficient (α)

هو النقصان الحاصل في فيض طاقة الإشعاع أو الشدة الساقطة لوحدة المساحة باتجاه الموجة داخل الوسط، ويعتمد على طاقة الفوتون الساقط وعلى خواص البوليمر ونوع الانتقالات الالكترونية التي تحدث بين حزم الطاقة (6).

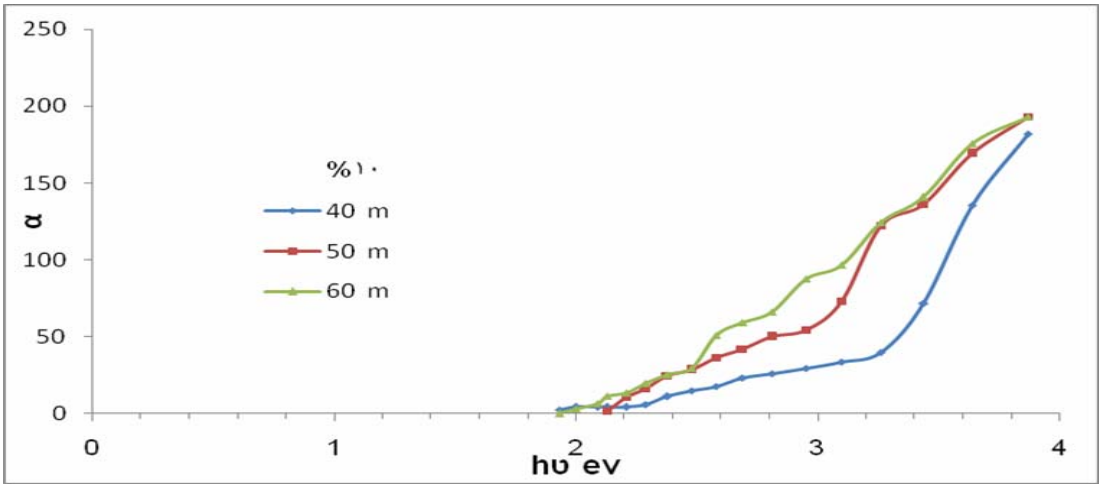
ثم حساب قيم معامل الامتصاص وطاقة الفوتون الساقط على النماذج المحضرة من الـ PS النقي والمطعم باليود ضمن مدى طاقة (1- 4 ev.).

يبين الشكل (11) أن معامل الامتصاص للنماذج النقية يزداد بزيادة طاقة الفوتون بصورة عامة عند سمك معين، وكذلك يزداد بزيادة السمك عند طاقة معينة. فعند السمك 60µm يكون معامل الامتصاص أكبر مما هو عليه عند السمكين 50µm و 40µm، ويعزى السبب على ان طاقة بعض الأواصر المثالية في البوليمرات تكون قيمتها ضمن مدى الأطوال الموجيةnm (300-460) ضعيفة، لذا فإن الأشعة فوق البنفسجية ضمن هذا المدى كافية لكسر بعض الأواصر اضافة الى ذلك انه عند القيم العالية لمعامل الامتصاص فان الطاقة اللازمة لنقل الالكترونات من مستوي الى آخر تكون مساوية لطاقة الفوتون مضافا لها طاقة الفجوة.

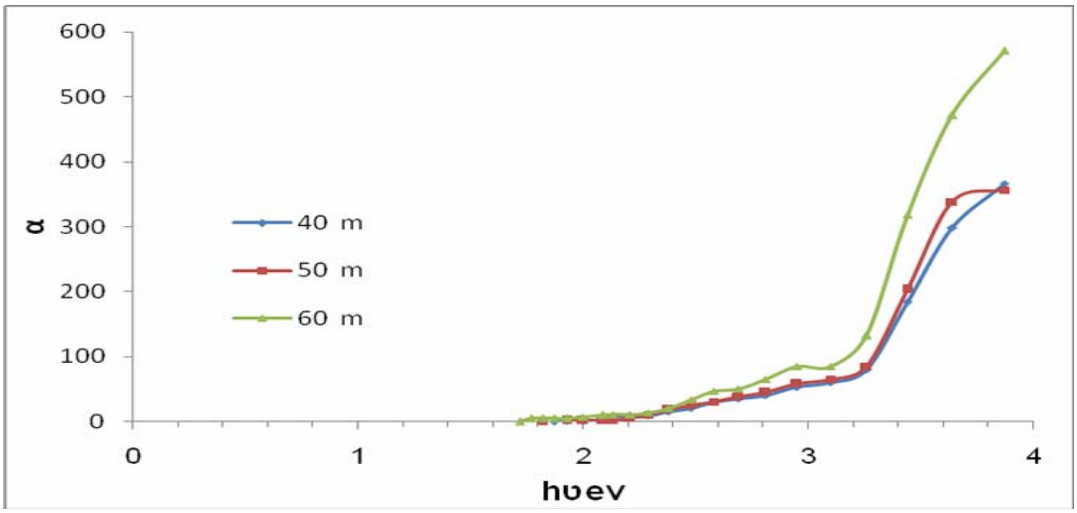
الأشكال (12و 13 و 14) توضح معامل الامتصاص كدالة لطاقة الفوتون الساقط لـ PS المطعم وبتراكيز (10%،20%،30%) وللأسماك (40,50,60)µm على التعاقب، وتبين الأشكال أن معامل الامتصاص يزداد بزيادة طاقة الفوتون وأن شكل المنحني عند التطعيم بتركيز 30% من اليود قد تغير وبشكل واضح بسبب تغير شكل السلسلة البوليمرية لـ (PS) المطعم من خطية الى متشابكة. وأظهرت النتائج من خلال الشكل (15) إن معامل الامتصاص يزداد بزيادة نسب التطعيم باليود عند السمك (50µm) كلما ازدادت طاقة الفوتون الساقط فعند طاقة معينة مثلاً (2.9ev) كانت قيمة (α) تساوي (25.168 و 54.1223 و 57.8639 و 351.2795) للتراكيز (0 و 10% و 20% و 30%) على التعاقب، وهذا يعني أن للتراكيز دور مهم في عملية الامتصاصية.



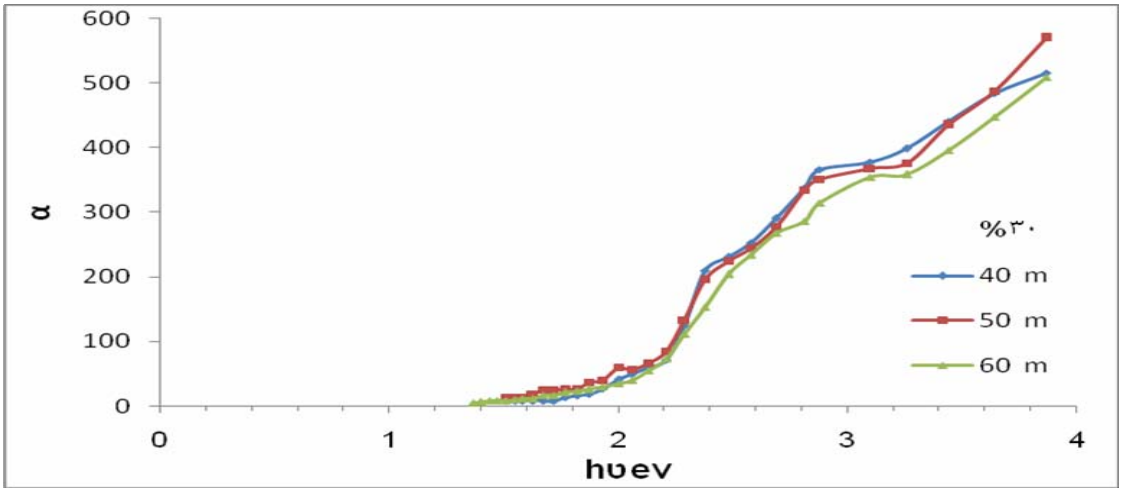
الشكل (11): معامل الامتصاص كدالة لطاقة الفوتون لـ PS النقي وباسماك مختلفة



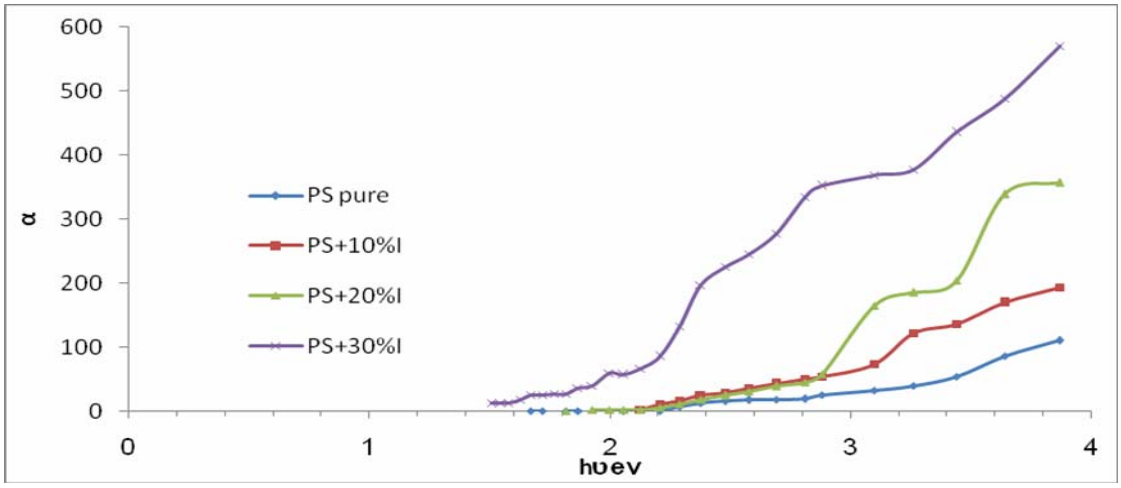
الشكل (12): معامل الامتصاص كدالة لطاقة الفوتون لـ (PS) المطعم وبتركيز ١٠% من اليود



الشكل (13): معامل الامتصاص كدالة لطاقة الفوتون لـ (PS) المطعم وبتركيز ٢٠% من اليود باسماك مختلفة



الشكل (14): معامل الامتصاص كدالة لطاقة الفوتون لـ ـ (PS) المطعم وبتركيز ٣٠% من اليود بأسماك مختلفة



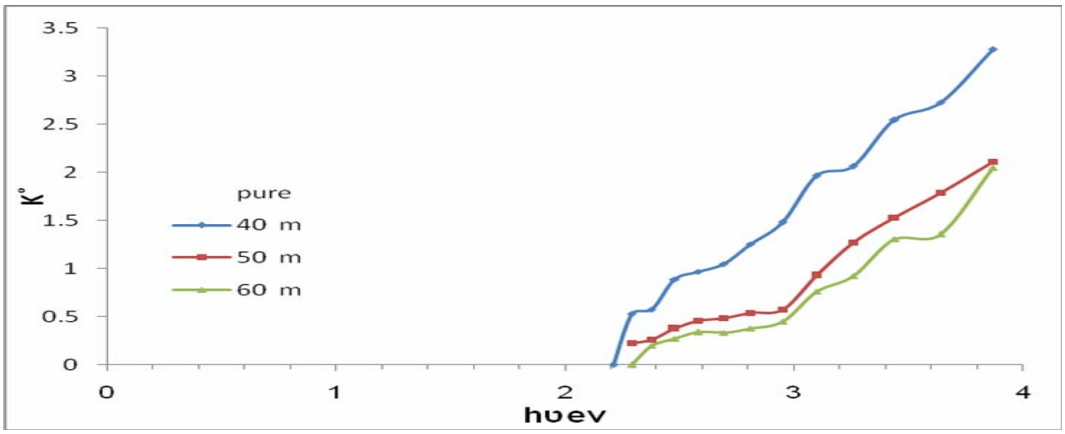
الشكل (15): معامل الامتصاص كدالة لطاقة الفوتون لـ ـ (PS) النقي و المطعم وبسمك 50µm

رابعاً: معامل الخمود: (Extinction Coefficient (K

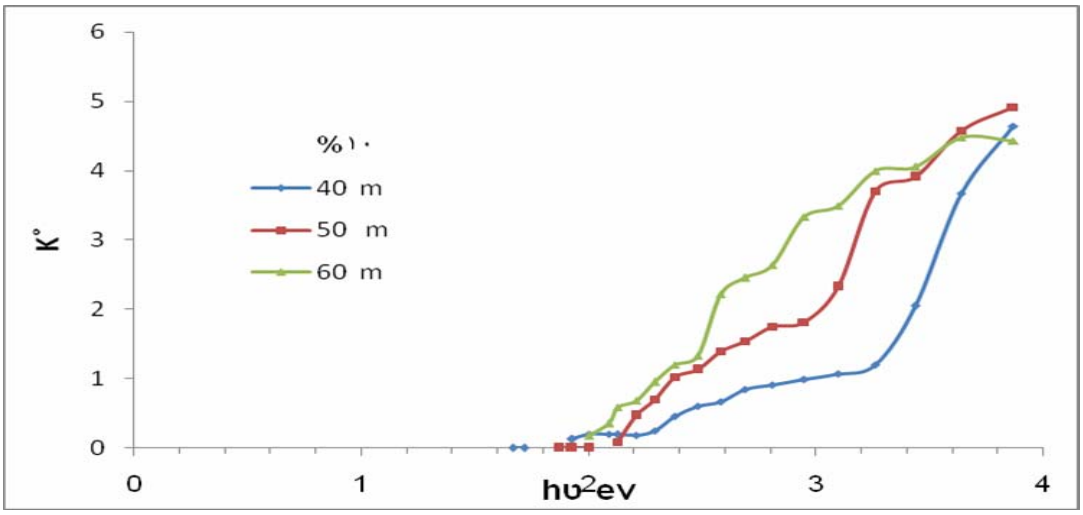
يمثل الخمود الحاصل في الموجة الكهرومغناطيسية داخل المادة أو يمثل كمية الطاقـة الممتصة في الغشاء. وتم حساب معامل الخمود من العلاقة (4)(8).

حيث يمثل الشكل (16) معامل الخمود كدالة لطاقة الفوتون الساقط لـ ـ (PS) النقـي وبالأسماك $(6\times10^4, 5\times10^4, 4\times10^4)$nm وعند درجة حرارة الغرفة، ولوحظ من الشكل أن K^0 يقل مع زيادة طاقة الفوتون الساقط الأشكال (17، 18، 19) تمثل معامل الخمـود كدالـة طاقة الفوتون الساقط للأغشية من الـ PS المطعمـة بـاليود وبـالتراكيز (10% و 20% و 30%) وللأسماك (40,50,60)µm على التعاقب، ويتضح أن (K^0) يعتمد وبصورة رئيسية على معامل الامتصاص أو أن K_0 يقل بزيادة الطول الموجي، إذ تكون قيمته كبيـرة ضـمن منطقة الامتصاص العالي، أي عند (λ=320nm)، وهذا يدل على أن امتصاص الغشاء للطاقة يزداد بزيادة نسب التطعيم، إضافة إلى أن شكل المنحني لـ K_0 يتغير أيضاً بعد التطعيم، أي أن شكل السلسلة البوليمرية تتغير بزيادة نسب التطعيم.

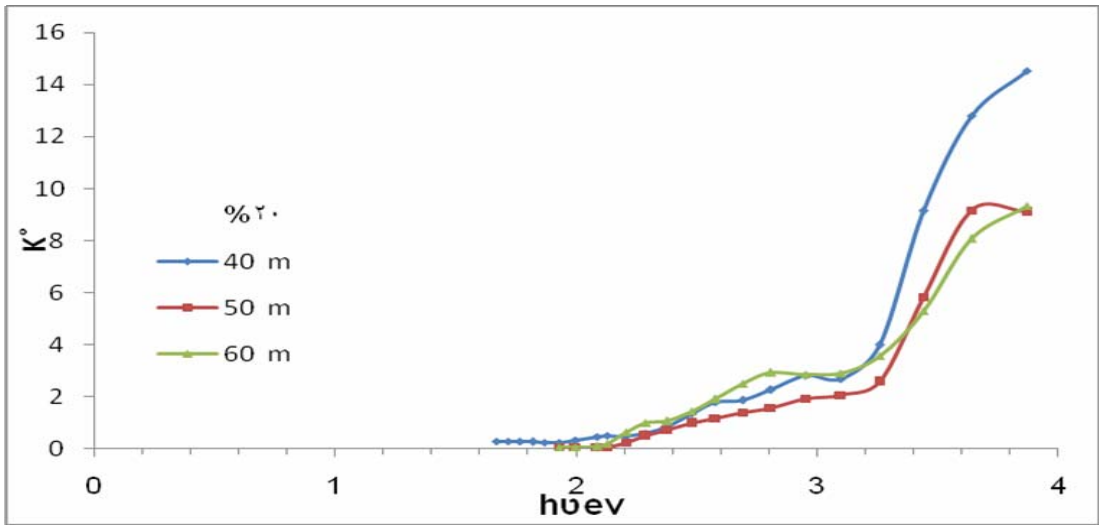
الشكل (20) يبين معامل الخمود كدالة لطاقة الفوتون الساقط قبل وبعد التطعيم بـ اليود وبالتراكيز (0 و 10% و 20% و 30%) للأغشية المحضرة وعند السمك50µm.



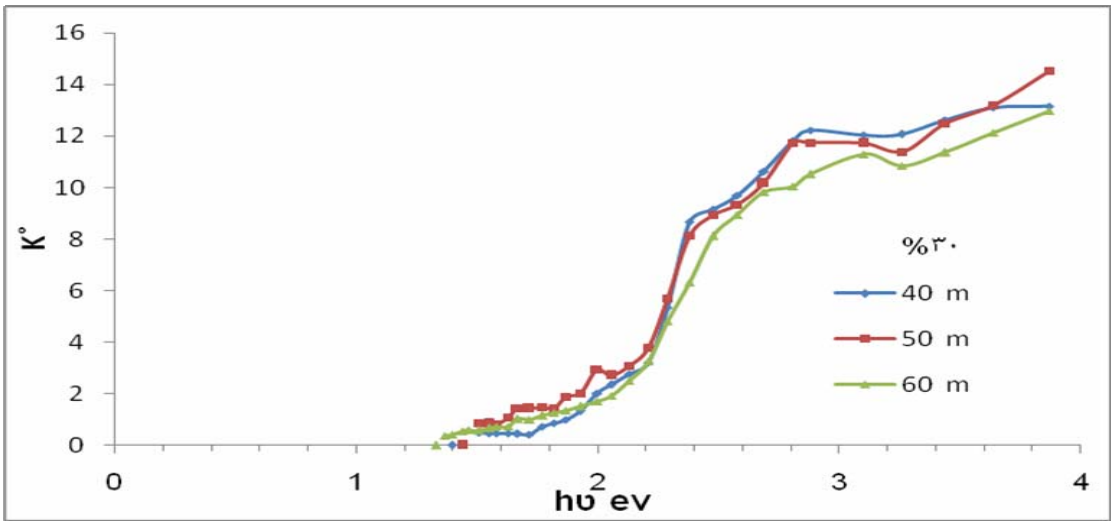
الشكل (16): معامل الخمود كدالة لطاقة الفوتون لـ PS النقي وباسماك مختلفة



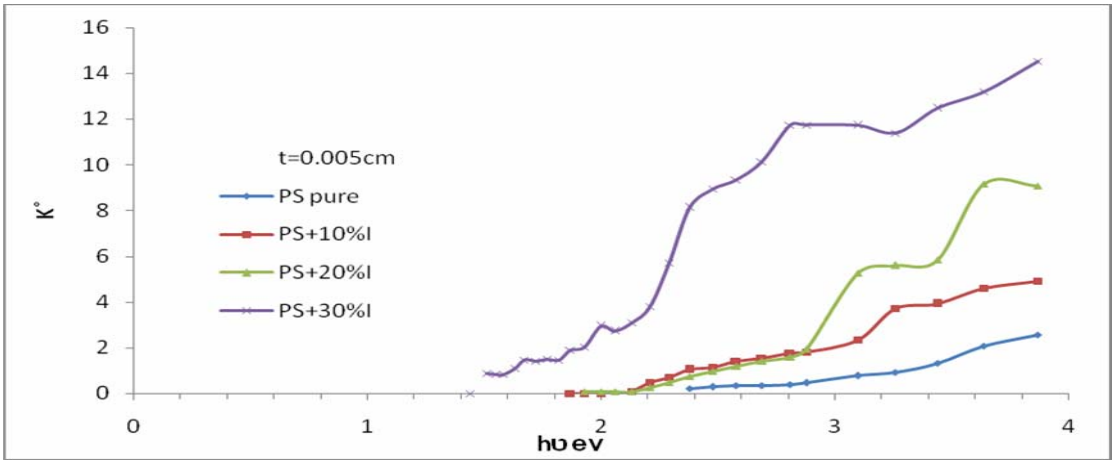
الشكل (17): معامل الخمود كدالة لطاقة الفوتون لـ (PS) المطعم وبتركيز ١٠% من اليود



الشكل (18): معامل الخمود كدالة لطاقة الفوتون لـ (PS) المطعم وبتركيز ٢٠% من اليود



الشكل (19): معامل الخمود كدالة لطاقة الفوتون لـ (PS) المطعم وبتركيز ٣٠% من اليود



الشكل (٢٠): معامل الخمود كدالة لطاقة الفوتون لـ (PS) و النقي و المطعم ذو سمك 50µm

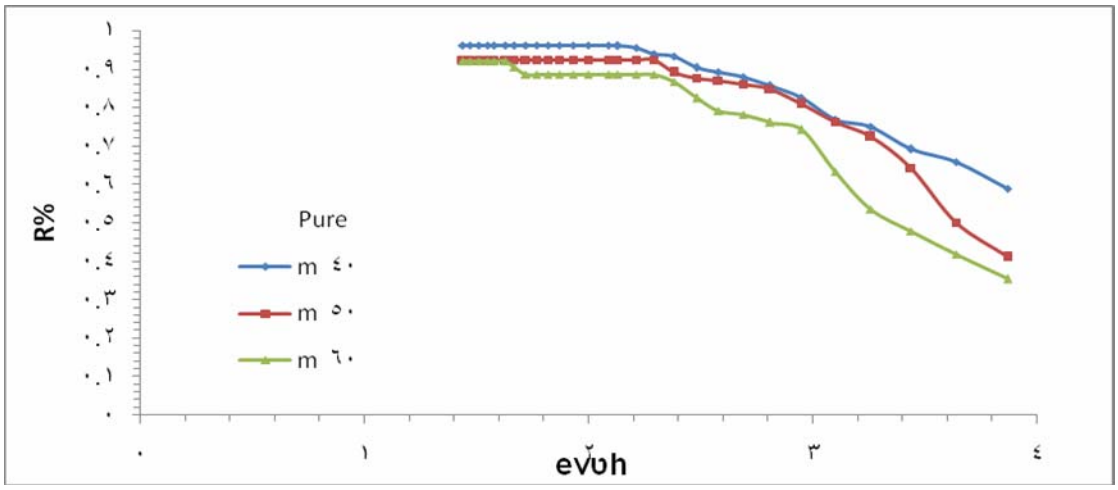
خامساً: الانعكاسية: Reflection R

وتعرف بأنها نسبة مقدار الطاقة التي تنعكس أثناء سقوط الإشعاع على سطح الغشاء إلى مقدار طاقة الإشعاع الساقط. ولقد تم حساب الانعكاسية من طيف الامتصاصية (A) وطيف النفاذية (T)، وبموجب قانون حفظ الطاقة من العلاقة (3)(9).

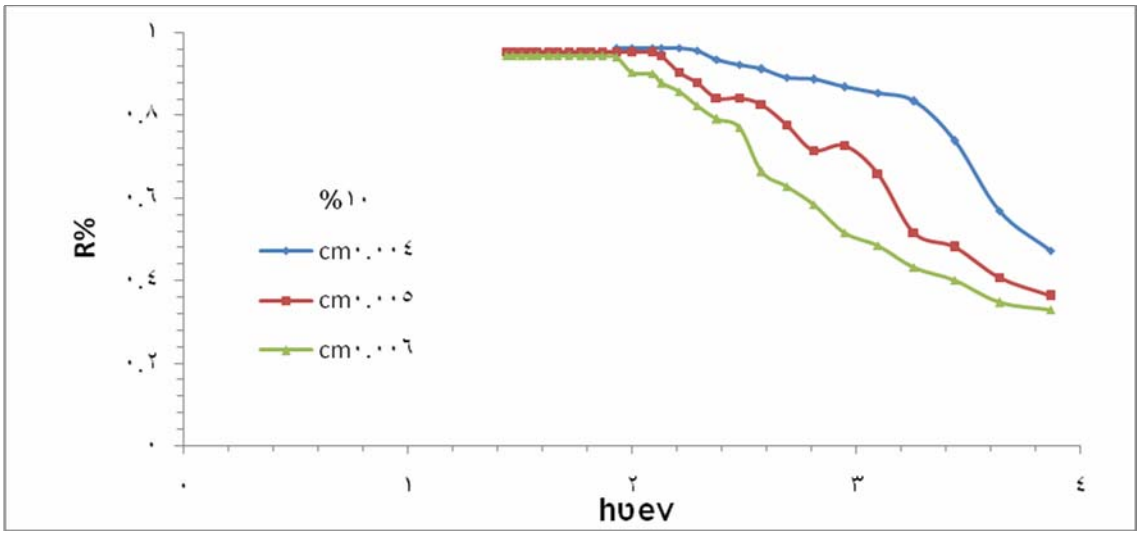
حيث يبين الشكل (21) الانعكاسية لطاقة الفوتون الساقط وللأسماك (40,50,60)µm وعند درجة حرارة الغرفة لـ (PS) النقي. ولوحظ أن (R) تقل بزيادة طاقة الفوتون الساقط.

الأشكال (22, 23, 24) تمثل الانعكاسية دالة لطاقة الفوتون الساقط للأغشية المطعمة وبالتراكيز (10% و 20% و 30%) وبأسماك (40,50,60)µm عند درجة حرارة الغرفة، ولوحظ أن التطعيم بالتراكيز 10% و 20% لم يغير في شكل المنحني بينما التطعيم عند 30% أحدث تغيير في شكل المنحني وبصورة واضحة حيث وأدى إلى انخفاض الانعكاسية عند الطاقات الواطئة ويمكن تفسير هذا التغيير إلى حدوث تكسر في أواصر السلسلة البوليميرية الذي يحدث تغيير في سطح الغشاء مما يؤدي إلى انخفاض في قيمة فجوة الطاقة البصرية.

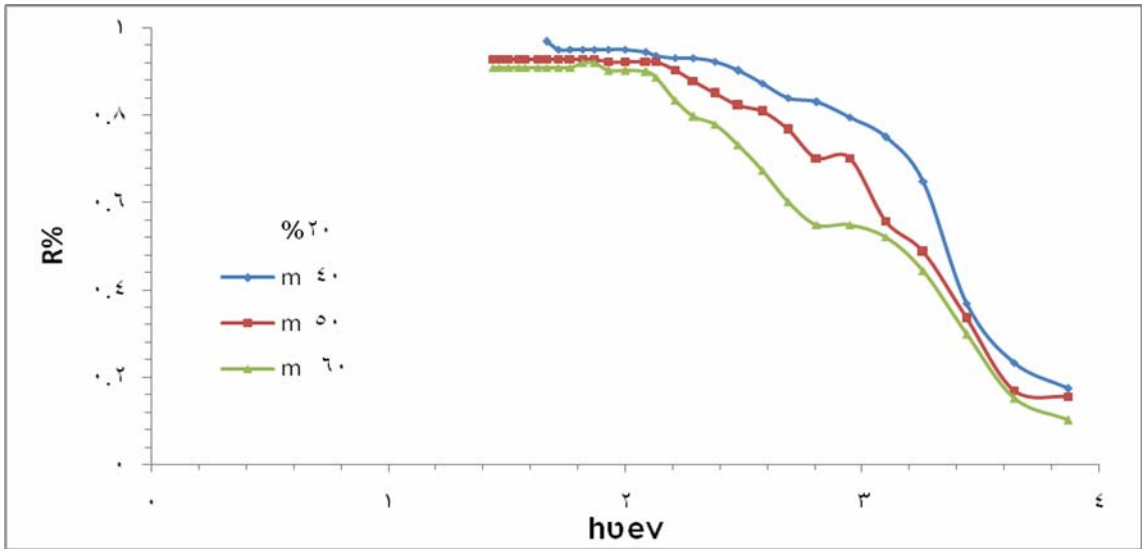
الشكل (25) يبين الانعكاسية كدالة لطاقة الفوتون الساقط قبل وبعد التطعـيم بـاليود وبالتراكيز (0 و 10% و 20% و 30%) للأغشية المحضرة وعند السمك 50µm.



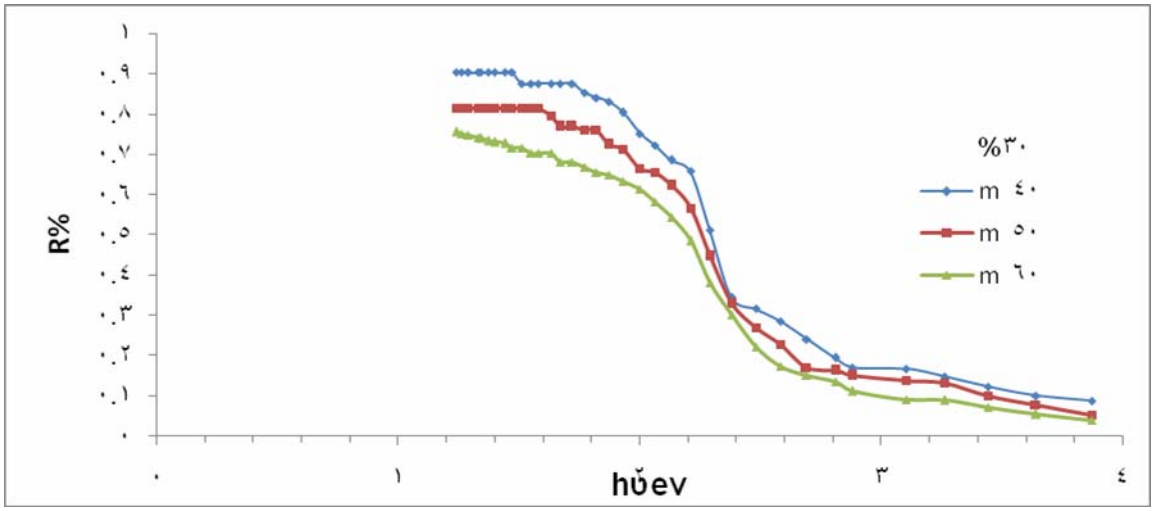
الشكل (21): الانعكاسية كدالة لطاقة الفوتون لـ PS النقي وباسماك مختلفة



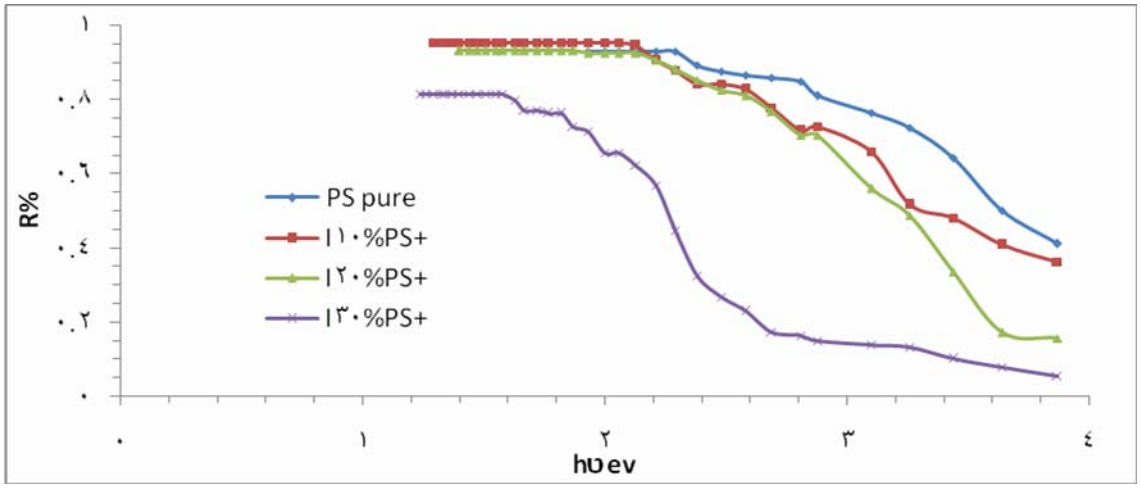
الشكل (22): الانعكاسية كدالة لطاقة الفوتون لـ (PS) المطعم وبتركيز ١٠% من اليود



الشكل (23): الانعكاسية كدالة لطاقة الفوتون لـ ـ (PS) المطعم وبتركيز ٢٠% من اليود



الشكل (24): الانعكاسية كدالة لطاقة الفوتون لـ ـ (PS) المطعم وبتركيز ٣٠% من اليود



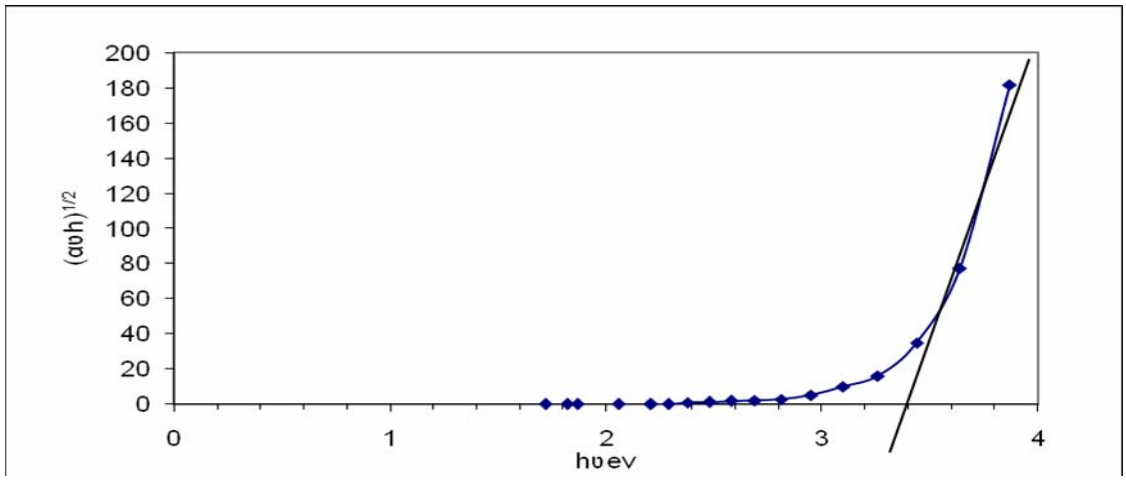
الشكل (25): الانعكاسية كدالة لطاقة الفوتون لـ ـ (PS) النقي و المطعم ذوسمك 50µm

سادساً: فجوة الطاقة البصرية Optical energy Gap (Eg)

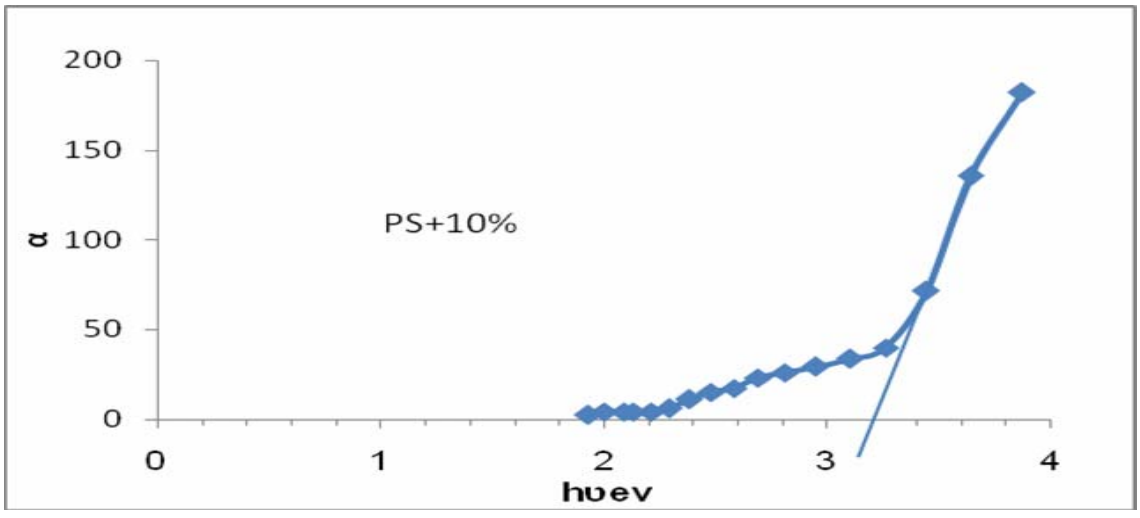
هي أقصر مسافة عمودية بين قعر حزمة التوصيل وقمـة حزمـة التكـافؤ(7)، وإن البولي ستايرين (PS) ذو طاقة فجوة غير مباشرة، وقد تم حساب قيمة فجوة الطاقة للانتقـال غير المباشر باستخدام العلاقة (2) وذلك برسم العلاقة بين $(h\upsilon\alpha)^{½}$ وطاقـة الفوتـون ($h\upsilon$)، وبمد الجزء الخطي من المنحني ليقطع محور طاقة الفوتون عند نقطة ($h\upsilon\alpha=0$) لنحصل على قيمة فجوة الطاقة.

في الشكل (26) وجد أن Eg تساوي (3.4ev) لـ (PS) النقـي علمـاً أن البـوليمر المستخدم من شركة تجارية وليس مختبري ويحوي على مادة Foaming agent والتي تقلـل من نقاوة البوليمر نوعاً، أي ليس 99%.

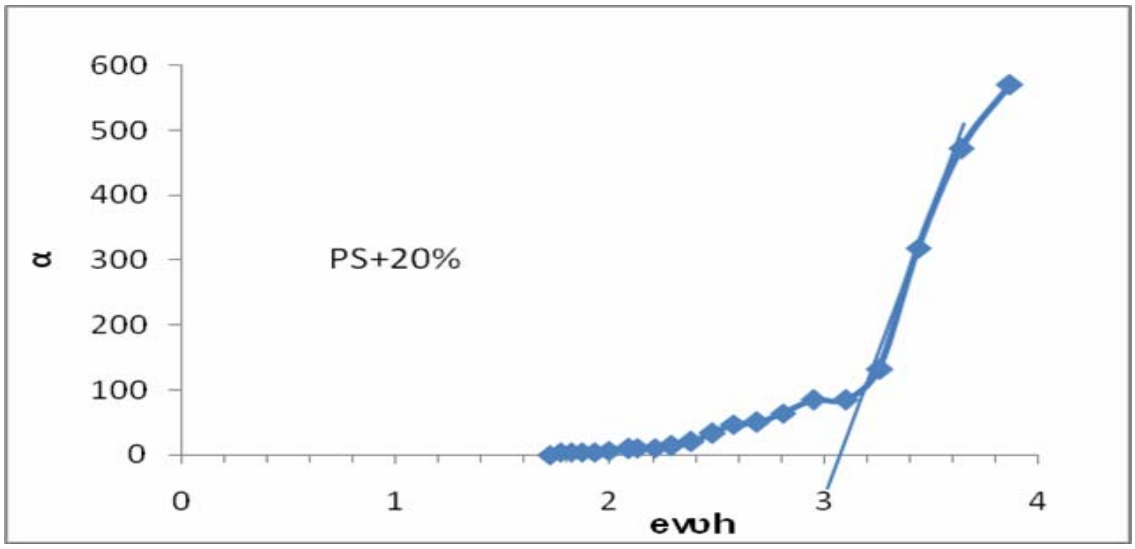
ومن الأشكال (27، 28، 29) تم حساب قيم فجوة الطاقة وكانـت (3.2، 3.1، 2.1) لنسب التطعيم باليود (١٠% و 20% و 30%) على التعاقب، وعند السمك50µm، ولـوحظ أنها تأثرت بالتطعيم وأدى إلى انخفاضها وهذا ما ينطبق مع نتائج الباحث.



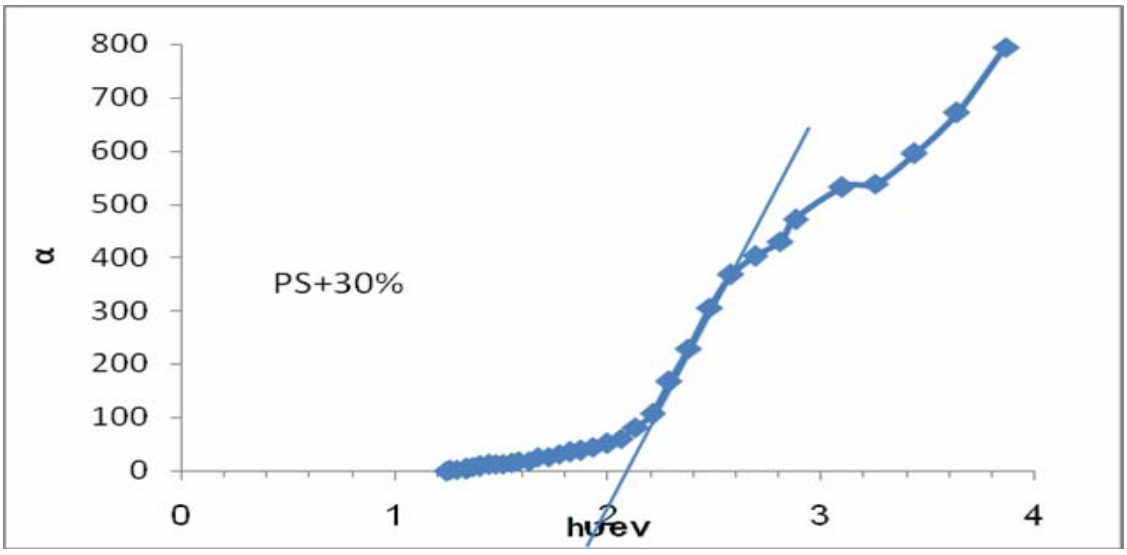
الشكل (26): العلاقة بين ($h\upsilon$) و ½($\alpha h\upsilon$) للبولي ستايرين النفي



الشكل (27): العلاقة بين ($h\upsilon$) و ½($\alpha h\upsilon$) للبولي ستايرين المطعم بـ 10% من اليود



الشكل (28): العلاقة بين (hυ) و ½(αhυ) للبولي ستايرين المطعم بـ 20% من اليود



الشكل (29): العلاقة بين (hυ) و ½(αhυ) للبولي ستايرين المطعم بـ 30% من اليود

الاستنتاجات

أولاً: السمك له تأثير على الثوابت البصرية.

ثانيا: زيادة نسب التطعيم جعلت الغشاء ذات قابلية كبيرة في اخماد الأطوال الموجية الساقطة عليه، وتبين ان معامل الامتصاصية يزداد بازدياد نسب التطعيم، وبالتالي فـإن معامـل الخمود يقل.

ثالثاً: تغيير منحني الانعكاسية بزيادة نسبة التطعيم للغشاء.

رابعاً: إن قيمة فجوة الطاقة تقل بالتطعيم وحسب تركيز المادة المطعمة حيث أن التطعـيم أدى إلى تكوين مستويات مانحة داخل فجوة الطاقة بالقرب من حزمة التوصيل.

References:

1) Omar M.A., "Elementary Solid State physics" Addison-Wesley Publishing Company.(1993).

2) AL-Ramadhann Z.A., M.Sc. Thesis, "The study of gamma Radiation Effect on some optical Properties PS thin Film doped by Anthraquinane Copolymer" college of science, University of Mustansirya (1996).

3) Alwan T.J., "Refractive index dispersion and optical properties of Dye Doped polystyrene films". Malaysia polymer Journal, Vol. 5, No. 2, P 204-214, (2010).

4) Hasan B.A., "Effect of Doping with (mb) and (mr) on optical properties of PMMA". J. of Education College, Vol.5, No.3, P.449-464 (2005).

٥) اكرم. عزيز محمد "كيمياء اللدائن". جامعة الموصل، (١٩٩٣).

٦) الكناني.عذاب طاهر، الخفاجي. سعد محمد "الكشف عن الاشعاعات المؤينة". مطبعة وزارة التعليم العالي (١٩٩٠).

٧) الحديدي. سوري علي ظاهر. "تصنيع ودراسة الخواص البصرية لمرشحات راتن جلاتين" أطروحة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الموصل، (٢٠٠٦).

8) Domininghaus H., "Optical properties of solid polymers" Hanser, Munich (1993).

9) Yao Tu., Zhou Li., "Transparent and flexible thin films of Zno-polystyrene nanocomposite UV-shielding applications" J-Mater. Chem., Vol.10, No. 20, P. 1594-1599, (2010).