مجلة العلوم الطبيعية والحياتية والتطبيقية
العدد الأول – المجلد الثالث
مارس 2019 م
ISSN: 2522-3356

المجلة العربية للعلوم و نشر الأبحاث
Arab Journal of Sciences & Research Publishing
AJSRP

حساب الحجب الإشعاعي للأشعة السينية لبوليمر البولي اثيلين واطئ الكثافة والمطعم بمسحوق قشور المحار المستخرج من بحر قزوين

أحمد جاسم محمد
قسم علوم المواد || مركز أبحاث البوليمر || جامعة البصرة || العراق
رياض منادي رمضان **رائد مسلم شعبان**
قسم الفيزياء || كلية العلوم || جامعة البصرة || البصرة || العراق

الملخص: في هذا البحث تم دراسة حجب الأشعة السينية (توهين الأشعة) باستخدام عينات من بوليمر البولي اثيلين واطى الكثافة والمصنع في معمل البتروكيمياويات في البصرة - العراق، والمضاف اليه مسحوق قشور المحار المستخرج من بحر قزوين في إيران كحشوات مالئة وبنسب وزنيه (20%, 15% ,10 % ,5 %, 2.5%) وعند حجم دقائق للحشوات مساو أو أقل من (0.25mm) إذ تمت دراسة معامل التوهين الخطي (μ) ومعدل المسار الحر (λ)، وبينت النتائج العملية بأن قشور المحار تعمل على تقليل الفراغات بين السلال البوليمرية وخاصة عند النسب العالية (10%-20%) مما يعكس إمكانية البوليمر مع المضاف عند هذه النسب بحجب قسم كبير من الأشعة السينية المسلطة على النماذج، حيث تمت الدراسة العملية بتسليط حزمة من الأشعة بطاقة مقدارها (30 KV) وباستخدام وحدة الأشعة السينية (x- ray unit) مع أنبوبتي توليد الأشعة ومنظومة كاشف عداد كايكر - موللر (G-M detector) وبطاقة مقدارها ($V_{G.M}$ V) (600=) ومن خلال القيم العلمية في هذا البحث نستنتج بأن قيم معدل المسار الحر (λ) تتناسب تناسبا عكسيا مع النسب الوزنية للمادة المتراكبة وان القيم العملية لمعامل التوهين الخطي (μ) تتناسب تناسبا طرديا مع النسب الوزنية للمادة المتراكبة (البوليمر المضاف إليه مسحوق قشور المحار) وخاصة عند النسب الوزنية العالية. فتم الحصول على أعلى قيمة لمعدل المسار الحر عند النسبة الوزنية (2.5%) وهي (2.1 cm) (بينما كانت أقل قيمة لمعدل المسار الحر وهي (0.40 cm) عند النسبة الوزنية (20%). وتم الحصول على أعلى قيمة لمعامل التوهين الخطي وهي ($2.44\ cm^{-1}$) عند النسبة الوزنية للمادة المتراكبة وهي (20%)، وأقل قيمة كانت عند النسبة الوزنية (2.5%) وهي ($0.49\ cm^{-1}$).

الكلمات المفتاحية: البولي اثيلين واطى الكثافة (LDPE)، الحشوات، مسحوق قشور المحار، الأشعة السينية (x- ray)، معامل التوهين الخطي (μ)، معدل المسار الحر(λ).

المقدمة Introduction:

أصبحت البوليمرات تلعب دورا أساسيا وكلّيا في استخدامات الحياة اليومية وذلك بسبب مجموعة خواصها الفريدة، فهي مواد أساسية في القطاعات الصناعية اليومية مثل المواد اللاصقة ومواد البناء والورق والملابس والألياف واللدائن والسيراميك والخرسانة والسائل البلوري (Liquid crystal) والمقاوم الضوئي وأيضا تتواجد في معظم مكونات التربة والنباتات الحية وتكون مهمة في التغذية والهندسة وعلم الأحياء والطب والحواسيب ويوجد العديد من انواع البوليمرات ومنها البولي اثيلين [1]. تمتاز مادة البولي أثلين بعدد من الصفات المرغوبة في الصناعة منها القوة والصلابة وتحمل درجات الحرارة ومقاومة التمزق والاستطالة العالية (المرونة) ومقاومة الصدم والمتانة المتمثلة وغيرها من الصفات، ويصنف البولي أثلين يصنف بشكل عام اعتمادا" على طريقة تصنيعه إلى بولي أثلين واطيء الكثافة LDPE (الضغط العالية) وبولي أثلين عالي الكثافةHDPE (الضغوط الواطئة).[2-3]تم استخدام الكثير من المواد التي تم اضافتها مع البوليمرات للحصول على افضل النتائج للبوليمرات ومنها المضافات المختلفة (Additives) لتحسين أو إدخال بعض الخصائص المرغوبة في البوليمرات ومنها مضادات

الأكسدة والحشوات والعوامل المانعة للشحنة المستقرة والعوامل الملونة والعوامل الملدنة والمثبتات ومنها ايضا التدعيم بالألياف أو التدعيم بهيئة قشور (Flakes) أو حشوات (Fillers) أو دقائق وغيرها [4-5]. وتعرف المضافات على أنها مواد تندمج بتراكيز صغيرة مع المركبات البوليمرية لتغير خواصها ولتسهيل عمليات تصنيعها أو لتغير الخواص الفيزيائية والكيميائية للمنتج النهائي، ويجب أن لا تؤثر المادة المضافة على صفات المركب عدا الصفة التي من أجلها تم إضافة هذه المادة ويجب أن لا تسبب المادة المضافة أي تغير باللون ولا تظهر لون غير مرغوب به وأن لا تكون سامة عند استعمالها في صناعة الأدوات التي تكون بتماس مباشر مع المستخدم، وتصنف المضافات (الحشوات) بصورة عامة إلى مضافات (حشوات) عضوية وغير عضوية من حيث التركيب الكيمياوي ،أما من حيث الفعالية فيصنفها البعض إلى حشوات فعالة وحشوات غير فعالة [6-8]. وقد استخدمت المضافات مع البوليمرات لتوهين الأشعة السينية (X-ray) أو أشعة جاما (Gamma ray)، في هذا البحث تم استخدام مسحوق قشور المحار كمضافات مع البولي اثيلين واطى الكثافة لتوهين الأشعة السينية، حيث توجد العديد من التطبيقات العملية للأشعة السينية (X-ray) منها استخدامها في مجالات الطب لتشخيص الإصابات واستخدامها أيضا لكشف الإصابات التي يعاني منها المريض وإيجاد الحلول وتستخدم في كثير من المجالات المهمة ومنها الزراعية والصناعية والبيولوجية [9]. الكثير من الباحثين الذين يعملون في مجال توهين أشعة جاما والأشعة السينية وضعوا عدة دراسات عملية وأخرى نظرية بغية الحصول على افضل دراسة ممكنة لتوهين هذه الأشعة فقاموا بدراسة عملية لمجموعة من العناصر ومنها الهليوم والحديد والقصدير لمديات من الطاقة تتراوح بين Kv(50-5) وقاموا بدراسة نظرية لهذه العناصر أيضا ومن خلال الدراسة وجدوا توافق وتطابق بين القيم المحسوبة من التجارب العملية والقيم المحسوبة من خلال المعادلات الرياضية [10-11].وايضا قام بعض من الباحثين بدراسة تأثير الحجم الحبيبي للتربة المكبوسة على معامل التوهين الخطي الكلي ومعدل المسار الحر لحزمة ضيقة مسددة من أشعة جاما أحادية الطاقة [12]. أما في هذا البحث فالهدف منه هو معالجة مشكلة بوليمر البولي اثيلين واطى الكثافة، فقمنا بدراسة عملية لحساب معامل التوهين الخطي للأشعة السينية ومعدل المسار الحر باستخدام بوليمر البولي اثيلين واطى الكثافة والمضاف إليه مسحوق قشور المحار الذي يعتبر من المضافات العضوية الطبيعية وباستخدام طاقات عالية تصل إلى (30Kv) وفولتية كاشف كايكر تصل إلى ($V_{G.M}$=600 V).

مشكلة البحث العلمي Problem of science research: عدم قيام بوليمر البولي اثيلين واطى الكثافة من توهين وتضعيف الأشعة السينية من المرور للجانب الأخر.

الجانب النظري Mathematical side:

عند مرور حزمة ضيقة من الأشعة السينية أحادية الطاقة خلال وسط موهن (Attenuator) فإنها ستعاني تناقصا أسياءً في شدتها مع طول المسار الذي تقطعه خلال هذا الوسط وان مقدار هذا التناقص يمكن حسابه من خلال العلاقة التالية:

$$-\frac{dI}{I} = dx.....(1)$$

وبإجراء التكامل لهذه العلاقة على جميع قيم (dx) التي تتغير فيها الشدة من (Io) إلى (I) يمكن من خلالها ايجاد ثابت التناسب (μ) والتي تكون:

$$-dI = I\mu dx.....(2)$$

ومن خلال المعادلة (2) نحصل على:

$$\mu = -\frac{InR}{x}(cm^{-1}).....(3)$$

حيث R تمثل نسبة النفاذ والتي تساوي ($\frac{I}{I_o}$)، حيث أن I_o تمثل شدة الحزمة الساقطة والتي كان مقدارها في هذا البحث (33 KV). وأن I تمثل شدة الحزمة النافذة بعد قطعها مسافة مقدارها (X) في وسط معين ذو معامل توهين مقداره (μ)، ومن خلال المعادلة رقم (3) نحصل على:

$$InR = -\mu x.....(4)$$

بما أن (I/I_o R=) فيمن التعويض عنها في المعادلة رقم (4) لنحصل على:

$$In\frac{I}{I_o} = -\mu x.....(5)$$

$$\frac{I}{I_o} = \exp(-\mu x).....(6)\ I = I_o e^{-\mu x}.....(7)$$

المعادلة (7) تسمى قانون بير-لامبرت، حيث يعتبر (μ) صفة مميزة للوسط الموهن ولطاقة الأشعة السينية المستخدمة (معامل التوهين الخطي). أن المسافة التي يقطعها الفوتون خلال الوسط الموهن حتى يتم إزالته نهائيا من الحزمة بتفاعلات الامتصاص (التأثير الكهروضوئي وإنتاج الزوج) واستطارة تأثير وكومبتن تمثل معدل المسار الحر (λ) لهذا الفوتون والذي يمكن حسابه من خلال العلاقة الرياضية التالية:

$$\lambda = \frac{1}{\mu}(cm).....(8)$$

حيث يعتبر معدل المسار الحر الصفة المميزة للوسط الموهن ولطاقة الفوتون الساقط.

$\frac{I_o}{I}$ تمثل نسبة الامتصاص للحزمة النافذة و($In\frac{I_o}{I}$) يمثل لوغارتيم الامتصاصية ويون قيمته موجبة.

الجانب العملي Experimental Side:

1- المادة الأساس (Basic material):

استخدم في هذا البحث كمادة أساس هو البولي أثلين واطئ الكثافة (Low Density Polyethylene) والمنتج من قبل معمل الصناعات البتروكيمياوية الواقعة في مدينة البصرة في العراق حيث كان إنتاج هذه المادة البوليمرية في عام (2012) على شكل مسحوق والجدول رقم (1) يوضح بعض الخصائص لهذا البوليمر النقي المستخدم في هذا البحث كمادة أساس.

الجدول رقم (1) بعض خصائص البولي أثلين واطئ الكثافة المستخدم في البحث.

Type of polymer	SCPI Licensor	Grade	Density at $23^{o}C(gm/cm^{3})$	Melt Index (gm/10min)
LDPE	Scpilene	22004(463)	0.921-0.924	0.35-0.38

2- الحشوات (Fillers):

استخدم مسحوق قشور المحار (Oyster shells powder) كحشوات مالئه مع البوليمر تقع ضمن صنف الحشوات العضوية الطبيعية [13]، وتم طحن Oyster shells في البداية من خلال تكسيره إلى أجزاء صغيره ثم طحنت هذه الأجزاء الصغيرة بواسطة ماكنة طحن كهربائية ذات منشأ فرنسي، وبعدها تم التعامل مع مسحوق Oyster shells بواسطة مرشح سلكي (Allen-Bradley Sonic Sifter Model L3P) مساو أو أقل من (250 µm) والمقدم من قبل شركة (ATM corp. American)، والجدول (2) يوضح خصائص مسحوق قشور المحار، والشكل (1) يوضح صورة فوتوغرافية لقشور المحار قبل طحنها.

الشكل رقم (1) صورة فوتوغرافية توضح قشور المحار قبل الطحن.

الجدول (2) بعض خصائص قشور المحار المستخدم كحشوات في هذا البحث.

Chemical composition	Total Fat 13 g	Cholesterol 7 1 mg	Sodium 417 mg	Potassium 244 mg	Total Carbohydrate 12 g	Protein 9 g	Calcium
wt.%	20	23	17	6	4	18	6

3- تحضير النماذج (Preparation of composites):

يتم تصنيع النماذج باستخدام جهاز المازج Mixer حيث أستخدم جهاز المازج Haake Rheocord Torque (Rheometer) والمجهز من قبل شركة (Haake) الأمريكية في مزج البوليمرات، حيث ربط مازج من نوع(600 – mixer) لمزج الحشوات المتمثلة بمسحوق قشور الجوز مع البولي اثيلين واطى الكثافة، ومن أهم مميزات هذا الجهاز:

1- إن أكبر كمية من المركبات البوليمرية التي يمكن مزجها بواسطته تتراوح gm(60-46) اعتمادا على كثافة البوليمر.
2- السيطرة على درجة الحرارة بحيث تبقى ثابتة أثناء عملية المزج.
3- قابلية الجهاز على التسخين السريع من درجة حرارة المختبر إلى درجة (500 ^{o}C) خلال(15 دقيقة) والعكس صحيح بالنسبة لقابليته على التبريد.
4- يمكن التحكم بسرعة المحرك الدوار المازج اعتمادا على سرعة القطع (Shear Rate).

حيث تم مزج الخليط بدرجة حرارة (160 ^{o}C) بإضافة النسب الوزنية المعينة ويتم بعدها تدوير المزيج وبحدود 50 دورة بالدقيقة ولمدة (10 دقائق)، وبعد عملية المزج يتم كبس المزيج باستخدام المكبس الهيدروليكي. أستخدم جهاز المكبس الهيدروليكي من نوع (PHI Automatic compression press) ذات المنشأ الأمريكي وبمواصفات:

1- Range of temperature = 0 - 400C
2- Range of compression = 0 - 60 ton
3- Per heat time = 0 – 12 min
4- Medium force time = 0 – 12 min
5- Material cure timer = 0 – 36 min
6- Coolling timer = 0 – 36 min

حيث يكون هذا المكبس مجهز بنظام تبريد ومنظومتين للتسخين وتحت درجة حرارة (175 ^{o}C) وضغط (5tan)ولمدة (3 دقائق) ثم يرفع الضغط إلى (15tan) لمدة (10 دقائق). بعد ذلك يتم سحب النموذج ذو الإبعاد (20X20)cm بعد عملية الكبس إلى جهاز التقطيع حيث تقطع النماذج باستخدام الجهاز (Automatic Hollow Diepunch-code 6050/000)والمجهز من قبل شركة (CEAST) الأمريكية، حيث يقوم هذا الجهاز بتقطيع النموذج حسب قالب التقطيع الموجود فيه وحسب الفحص المراد إجراءه. للحصول على النماذج الخاصة بالقياسات ذات السمك (2.4 mm).

5- الأجهزة المستخدمة (Devices):

تم استخدام جهاز أشعة سينية ذو طاقة مقدارها (30 KV) وكاشف من نوع عداد كايكر موللر، وتم إجراء القياسات الخاصة بالتوهين للأشعة السينية في عينات البوليمر والمضاف اليه مسحوق قشور المحار. حيث تتكون وحدة الأشعة السينية من (مساحة التجربة، لوحة السيطرة، العارض الرقمي، نافذة المشاهدة، صندوق الملاحق، الشاشة المتفلورة).تتكون انبوبة الأشعة السينية من الكاثود والانود وتكون الانبوبة مفرغه من الهواء لكي يسمح للإلكترونات بالوصول إلى الانود من دون عرقلة، تم استخدام انبوبة عداد كايكر موللر (G -M Counter) حيث استخدم العداد الذي يتكون من اسطوانة معدنية تمثل القطب السالب ومن سلك رفيع في وسطها يمثل القطب الموجب وهو سلك من التنكستن سمكه (1mm) وتحتوي الاسطوانة على غاز خامل وقليل من الكحول تحت ضغط منخفض، وتكون هذه الانبوبة ذات قابلية عالية على التحسس بالإشعاع فعندما يكون فرق جهد ملائم بين القطبين

فإن مرور أي جسيمة مؤينة أو اشعاع مؤين (مثل الأشعة السينية) من خلال النافذة سوف تؤدي إلى حدوث تأين للغاز الواقع في مسارها وتحدث بذلك نبضة كهربائية يمكن استقبالها في جهاز العداد، حيث تتجمع الايونات السالبة على الانود والايونات الموجبة على الكاثود.

6- قياس التوهين Attenuation measurement:

يتم ضبط فولتية التشغيل (High Voltage) لجهاز مولد الأشعة السينية (x-ray) نوع (LEYBOLD-HERAEUS) باستخدام عتلة صغيرة، حيث كانت فولتية الجهاز (30 KV)، وتم فولتية التشغيل للكاشف الغازي (كاشف عداد كايكر-ملر) على جهد مقداره (600 volt)، وايضا تم ضبط زمن كل قراءة حيث استخدمنا دقيقة واحدة (60 sec.) لكل قراءة. حيث أخذنا القراءة المباشرة بدون أي وس امتصاص (بدون أي شريحة)، وتسمى القراءة هنا (I_o)، تكرر هذه القراءة ثلاث مرات ثم يؤخذ معدل القراءات. بعدها يتم وضع العينات (النماذج) من البوليمر والمضاف اليه مسحوق قشور الجوز مباشرة امام حزمة الأشعة السينية الصادرة من جهاز التوليد ويتم وضع سمك معين للنموذج وهو (2.4 mm) بين مولد الأشعة السينية والكاشف الغازي(كاشف عداد كايكر-ملر) وتؤخذ ثلاث قراءات ثم يؤخذ معدل القراءات وتسمى القراءة هنا ب (Ia.v)، حيث تمثل الأشعة النافذة من خلال السمك وتكرر عملية القياس لأكثر من سمك للنموذج المراد قياسه الأشعة النافذة من خلاله وتسجل الأشعة النافذة لكل سمك (يتم قياس الأشعة النافذة (Ia.v) بوجود النماذج لكل نسبة وزنية مضافة من الحشوات مع البوليمر) والشكل رقم (2) يمثل صورة فوتوغرافية لجهاز مولد الأشعة السينية المستخدم في هذا البحث العلمي.

الشكل رقم (2) صورة فوتوغرافية لجهاز مولد الأشعة السينية نوع (LEYBOLD-HERAEUS)

النتائج والمناقشة Results and Discussion:

تعمل الكثير من المواد على توهين الأشعة السينية وبدرجات متفاوتة وبإحجام وأوزان وإشكال مختلفة للاستخدامات في مجالات واسعة منها المجالات الطبية والزراعية والصناعية والبيولوجية وغيرها من المجالات التي تستخدم فيها الأشعة السينية، وفي هذا البحث قمنا باستخدام مادة بوليمرية (البولي اثيلين واطئ الكثافة)خفيفة الوزن وقمنا بتدعيمها بمادة المحار الذي يعتبر مضافات طبيعية والذي تم استخراجه من بحر قزوين ولما يتمتع به من قوة وصلادة وسهولة الحصول عليه. الشكل (3) يبين العلاقة بين معدل المسار الحر (λ) (الذي تم حساب قيمته من خلال المعادلة (8) والذي يعتمد بصورة مباشرة على قيم معامل التوهين الخطي (μ)) مع النسب الوزنية للمادة المتراكبة، نستنتج من الشكل (3) انخفاض سلوك معدل المسار الحر عند زيادة النسب الوزنية وخاصة عند النسب العالية والمحصورة بين (20%-5%) أي تكون هنالك علاقة عكسية بين النسب العالية للمضاف (مسحوق قشور المحار) وبين معدل المسار الحر باستثناء السلوك عند النسبة الوزنية (15%) فتكون هنالك زيادة قليلة في قيمة معدل المسار الحر لأنه يعتمد بصورة مباشرة على قيم معامل التوهين الخطي، فمن المعادلة رقم (8) نلاحظ بأن هنالك علاقة عكسية بين معدل المسار الحر مع معامل التوهين الخطي، ومن الشكل (3) نلاحظ عند زيادة النسب الوزنية للمادة المتراكبة فإن معدل المسافة التي يقطعها الفوتون قبل أن يحذف من الحزمة بالامتصاص أو بالاستطارة تنخفض أي أن كثافة النموذج عند النسب العالية(20%-5%) تكون كبيرة وبالتالي فإن حركة قسم من الفوتونات تكون مقيدة وقليلة وبالتالي تزداد قيم معامل التوهين الخطي هذا الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض قيم معدل المسار الحر، وأيضا من الشكل نفسه تم الحصول على أعلى قيمة لمعدل المسار الحر عند النسبة الوزنية (0%) وهي (2.9 cm) وعند النسبة الوزنية (2.5%) كانت قيمته (2 cm)، بينما كانت أقل قيمة وهي (0.4 cm) عند النسبة الوزنية (20%) ونلاحظ أيضا شذوذ السلوك عند النسبة الوزنية (15%) والنسبة الوزنية (2.5%) أي يلاحظ هنالك ارتفاع قليل عند هذه النسب ولربما هذا يعود عدم التجانس الكبير بين البوليمر والمضاف (مسحوق قشور المحار) الأمر الذي قلل من كثافة النموذج وشكل فراغات واسعة بين جزيئات البوليمر والتي سمحت بعبور الجزء الأكبر من الإشعاع والنفاذ من خلال النموذج عند هذه النسب الوزنية وأيضا نتيجة توزيع المضاف بشكل غير مرتب فيتجمع بمناطق معينة من النموذج ويقل في المناطق الأخرى على الرغم من خلط النماذج جميعها بنفس الظروف من درجة الحرارة والرطوبة النسبية والضغط الجوي وغيرها من الظروف التي تساعد في تجانس البوليمر مع المضاف. أما الشكل (4) فيوضح العلاقة بين معامل التوهين الخطي (μ) (الذي تم حساب قيمه من خلال المعادلة (3) والذي يعتمد بصورة مباشرة على قيم شدة الإشعاع النافذة (I)) والنسب الوزنية للمادة المتراكبة (البوليمر والمضاف إليه مسحوق قشور المحار)، ومن الشكل (4) تم الحصول على أعلى قيمة لمعامل التوهين الخطي وهي ($2.44\ cm^{-1}$) عند النسبة الوزنية للمادة المتراكبة وهي (20%)، وأقل قيمة كانت عند النسبة الوزنية (0%) وهي ($0.34\ cm^{-1}$) وبعدها عند النسبة الوزنية (2.5%) وهي ($0.49\ cm^{-1}$)، ومن الشكل أيضا نلاحظ شذوذ السلوك عند النسبة الوزنية (15%) يعود هذا لربما عدم التجانس الكبير بين البوليمر والمضاف الأمر الذي قلل من كثافة النموذج والسماح لنفاذ القسم الأكبر من الأشعة السينية بالمرور من خلال النموذج إلى الجانب الآخر وعدم توهين وتضعيف الإشعاع بنسبة كبيرة، ونلاحظ من الشكل ازدياد سلوك معامل التوهين عند زيادة النسب الوزنية وخاصة عند النسب العالية وخاصة عند النسبة (20%) أي تكون هنالك علاقة طردية بين النسب العالية للمضاف (مسحوق قشور المحار) وبين معامل التوهين الخطي وهذا يقودنا بأن المضاف عند هذه النسب يعمل على زيادة الحدود السطحية للأنموذج ومن ثم زيادة كثافته (وجود تجانس قوي بين البوليمر والمضاف عند هذه النسب)وبالتالي فإن حزمة الأشعة الساقطة (I_0) عندما تصدم بالنموذج فإن قسم من الفوتونات سوف يزال من الحزمة يضمحل ويضاءل داخل النموذج مما يؤدي إلى

احتمالية حصول استطارة كبيرة ومضاعفه للفوتونات داخل النموذج وبالتالي يؤدي إلى حصول احتمالية إزالة لقسم من الفوتونات بشكل نهائي وبالتالي فإن قسم من هذه الحزمة سوف ينفذ خلال النموذج (I) أي عند هذه النسبة الوزنية فإن القسم الأكبر من الإشعاع سوف لن يمر من خلال النموذج إلى الجانب الآخر نتيجة التوزيع المرتب للمضاف مع جزيئات البوليمر والموزعة على كافة أجزاء البوليمر دون تجمع في منطقة معينة دون الأخرى، الشكل رقم (5) يوضح العلاقة بين شدة الإشعاع النافذ (I) من خلال النموذج مع النسب الوزنية للمادة المتراكبة، نستنتج من الشكل (5) انخفاض سلوك شدة الإشعاع النافذ عند زيادة النسب الوزنية وخاصة عند النسب العالية والمحصورة بين (20% - 2.5%) أي تكون هنالك علاقة عكسية بين النسب العالية للمضاف (مسحوق قشور المحار) مع شدة الإشعاع النافذ (I)، وهذا هو الهدف من البحث أي نعمل على تقليل شدة الاشعاع الساقط (توهين الأشعة السينية باستخدام النموذج (المادة البوليمرية والمدعمة بمسحوق قشور المحار)) حيث كانت شدة الاشعاع الساقط هي (Io=51864) و(Io=41199) حيث تم استخدام قيمتي لشدة الإشعاع الساقط في هذا البحث العلمي، وباستخدام طاقات عالية تصل إلى (30 KV) وفولتية كاشف عداد كايكر تصل إلى ($V_{G.M}$=600 V)، ومن الشكل (5) تم الحصول على أعلى قيمة لشدة الإشعاع النافذ وهي (I=36565) عند النسبة الوزنية للمادة المتراكبة وهي (2.5%) أي يعمل النموذج عند هذه النسبة بتوهين الأشعة الساقطة على النموذج ولكن بشكل ضئيل جدا لربما تكون نسبة المضاف قليلة وبالتالي تكون كثافة النموذج قليلة وهذا يؤدي إلى مرور القسم الأكبر من الفوتونات من خلاله للرف الأخر، وأقل قيمة كانت عند النسبة الوزنية (20%) وهي (I=22930) وهذه النسبة تكون ملائمة بشكل مقبول عن النسب الاخري ولكنها أفضل من النسب المنخفضة ولربما عند زيادة النسب بشكل أكبر نحصل على توهين الأشعة وبشكل أفضل أي كلما قمنا بإضافة نسب وزنية عالية من المضاف (مسحوق قشور المحار) فانا نحصل على توهين أفضل للإشعاع نتيجة التوزيع المتجانس للبوليمر مع المضاف وأيضا يعمل المضاف كحاجز يمنع من عبور الاشعاع بشكل كبير من خلاله وهذا هو العمل المطلوب من البحث العلمي، أي تقليل وعدم السماح وتوهين القسم الأكبر من الاشعاع للنفاذ والعبور للرف الآخر من خلال النموذج. الشكل رقم (6) يبين العلاقة بين لوغاريتم معامل الامتصاص ($\ln I_o/I$) والنسب الوزنية للمادة المتراكبة (البوليمر والمضاف اليه مسحوق قشور المحار)، حيث نلاحظ من الشكل(6) بأن السلوك يزداد عند زيادة النسب الوزنية وخاصة عند النسب العالية والمحصورة بين (20%-5%) ويشذ عن النسبة الوزنية (15%) أي تكون هنالك علاقة طردية بين النسب العالية للمضاف (مسحوق قشور المحار) وبين لوغاريتم معامل الامتصاص، أي يعتمد السلوك اعتمادا كليا على شدة الاشعاع النافذ(I) فكلما انخفضت قيمته زاد معامل الامتصاص وكلما كبرت قيمته قل معامل الامتصاص. حيث تكون قيم الإشعاع النافذ عند النسب العالية قليلة نتيجة لامتصاص البوليمر مع المضاف للقسم الأكبر من الأشعة وعدم السماح بمروره للطرف الآخر وبالتالي سوف تنخفض قيم لوغاريتم معامل الامتصاص، وعند النسب الوزنية المنخفضة تكون قيم الإشعاع النافذ كبيرة، أي يسمح النموذج بمرور القسم الأكبر من الإشعاع للطرف الآخر فتزداد لوغاريتم معامل الامتصاص.

الاستنتاجات Conclusion:

نستنتج بأن إضافة مسحوق قشور المحار إلى البولي اثيلين واطى الكثافة وخاصة عند النسب العالية المحصورة بين (20%-2.5%) له تأثير على حجب قسم قليل من الأشعة السينية الساقطة والتي كان مقدارها(41199 =I_o) أي ملائمة النسب العالية للنموذج على حجب الأشعة السينية، حيث نستنتج من هذا البحث بأن هنالك علاقة طردية بين النسب العالية للمضاف (مسحوق قشور المحار) وبين معامل التوهين الخطي (μ)، وعلاقة عكسية بين النسب العالية للمضاف (مسحوق قشور المحار) وبين معدل المسار الحر (λ)، تم الحصول على أعلى قيمة لمعامل

التوهين الخطي وهي ($2.44cm^{-1}$) عند النسبة الوزنية للمادة المتراكبة وهي (20%)، وأقل قيمة كانت عند النسبة الوزنية (0%) وهي ($0.34\ cm^{-1}$) وايضا عند النسبة الوزنية (2.5%) وهي ($0.49\ cm^{-1}$)، وحصلنا في هذا البحث العلمي على أعلى قيمة لمعدل المسار الحر عند النسبة الوزنية (0%) وهي (2.9 cm)بينما كانت أقل قيمة لمعل المسار الحر وهي (0.4 cm) عند النسبة الوزنية (20%).من خلال النتائج العملية التي حصلنا عليها والتي تكون ملائمة بشكل أفضل مع النسب العالية يمكن استخدام نسب أكبر للمضاف من النسب المستخدمة في هذا البحث لحجب الأشعة السينية بشكل أكبر.

المصادر References:

[1] McGraw-Hill Encyclopedia of Science & Technology, 10th Edition, Volume 14 (PLAS-QUI),page (162).

[2] أحمد جاسم محمد، ابراهيم كاظم ابراهيم، فائز جمعة محمد" تأثير إضافة مسحوق شب البوتاسيوم على الخواص الميكانيكيه ومقاومة اللهوبية للبولي اثيلين واطئ الكثافة (LDPE)"مجلة علوم ذي قار، المجلد5(1)، كانون الاول 2014.

[3] G.E. Hans, "Macromolecules, Synthesis and Materials'", V.2, Plenum Press, New York, PP.51-70 (1977).

[4] R.J. Klebe, J.V. Harriss, Z.D. Sharp and M.G. Douglas, 25(2-3), pp ;33-41,(1983).

[5] K.S. Whitley, T.S. Gates, J. A. Hinkley and L.M. Nicholson. NASA, Langley Res. Cen. Hampton, Virginia, 23681, 2199 (2000).

[6] R.Rasheed,H.Mansoor,E.Yousif ,A. Hameed,Y.Farina and A.Graisa ,Journal of Eur. Polymer ,30,464 (2009).

[7] أحمد جاسم محمد، " دراسة تأثير معدل زمن الاحتراق والنسبة المئوية للبولي اثيلين واطئ الكثافة المطعم بمسحوق قشور الجوز كمالئات بوليمرية" الجامعة التقنية الجنوبية، وقائع المؤتمر العلمي الدولي الثاني للفترة من (2017).

[8] Ahmed J. Mohammed, Harith A. Razzaq," Study the effect of the adding the Copper powder on the Mechanical properties for unsaturated polyester", Journal of Scientific and Engineering Research, 4(8):151-158(2017).

[9] P. Shanks, "Hey Doc, Why Do We Really Need to Take X-Rays?", Dynamic Chiropractic – December 4, Vol. 10, (1992) Issue 25.

[10] قتيبة عيسى حسن، "دراسة توهين أشعة جاما بطريقة تطابق جاما- جاما" رسالة ماجستير، كلية التربية جامعة تكريت، العراق، 2013م.

[11] Azuma, Y., Berry, H. G., Gemmell, D.S.and Kirkl, "physical Rev."pp.447-453, A51, 1995

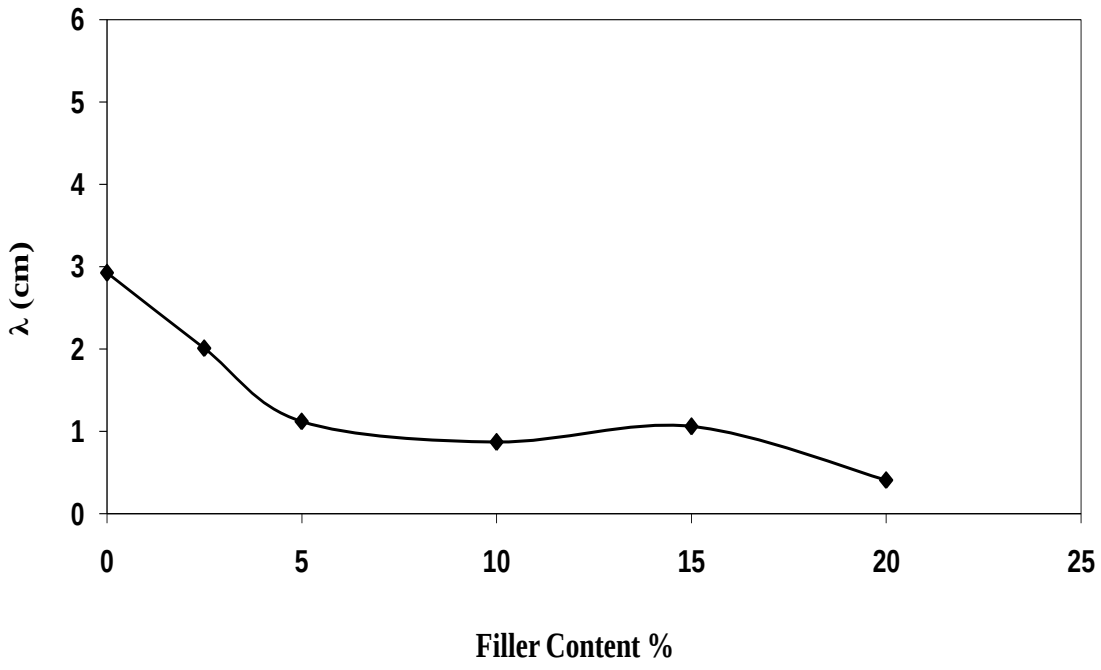
[12] Murbat A.H., Taki A. K.,Sarsam M.N., Neeme A.A.,"The effect of compacted soil grain size on Gamma-ray attenuation",Ibn Alhaitam J. fore pure and Appl.SCI V.18(1),(2005).

[13] أحمد جاسم محمد، "دراسة تاثير اضافة مسحوق قشور المحارالمستخرج من بحر قزوين على الخواص الميكانيكية للبولي اثيلين واطى الكثافة"، مجلة ابحاث البصرة (العلميات) العدد 39. الجزء 4 (2013).

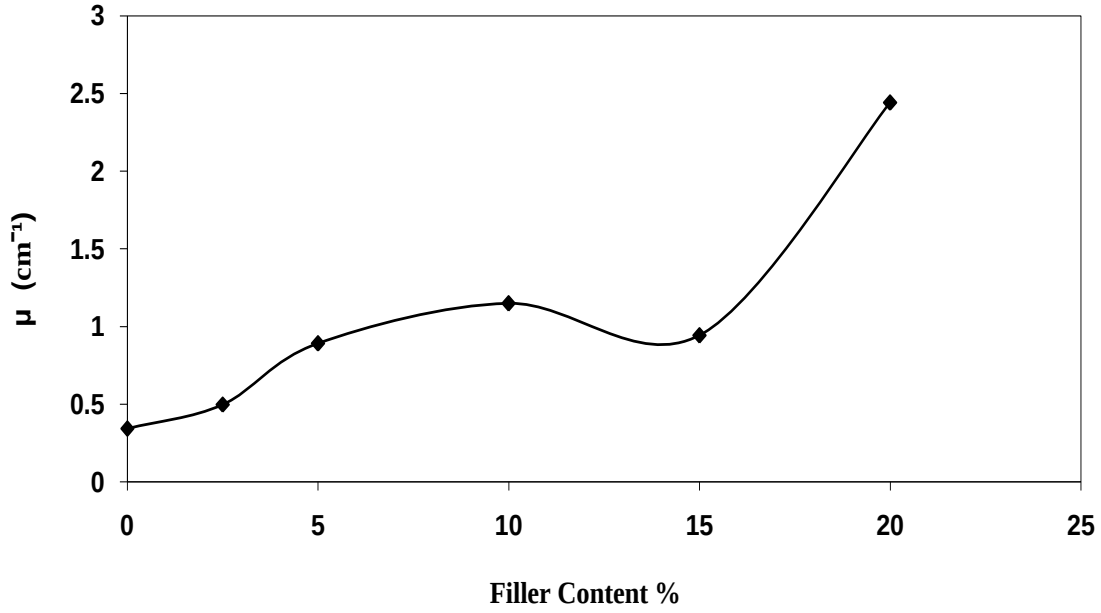
Calculate the Attenuation of X-ray radiation for low density polyethylene composites with oyster shells powder extracted from the Caspian Sea in Iran

Abstract: In this research, Calculation the Attenuation of X-ray radiation for low density polyethylene composites with oyster shells powder (extracted from the Caspian Sea in Iran), low density polyethylene production in the form of powder by the State Company for Petrochemical Industries (Basra-Iraq), the range of the added of oyster shells powder (extracted from the Caspian sea in Iran) has the values (0%, 2.5%, 5%, 10%, 15%, 20%, and 25%) for low density polyethylene weight and the added oyster shells powder with the particular size (≤ 250 μm). were investigated through several variables, such as, linear attenuation coefficient(μ) and mean free path(λ). The obtained results were appeared that the added oyster to reduce the spaces between the polymer chains, which reflects the high ability of the polymer as (10%-20%), and this increase will give further property that increase the attenuation x-ray of the prepared specimens. Where the practical study and the beam of intensity of energy (30 kv) and)$V_{G.M}$ = 600 voit). The results showed that when increasing filler content, the total linear attenuation coefficient increases while the mean free path decreases. The mean free path (λ) at (2.5%) is (2.1 cm), while at (20%) is (0.40 cm). The value of the linear attenuation coefficient (μ) at (20%) is)2.44 cm^{-1}), while at (2.5%) is) 0.49 cm^{-1}).

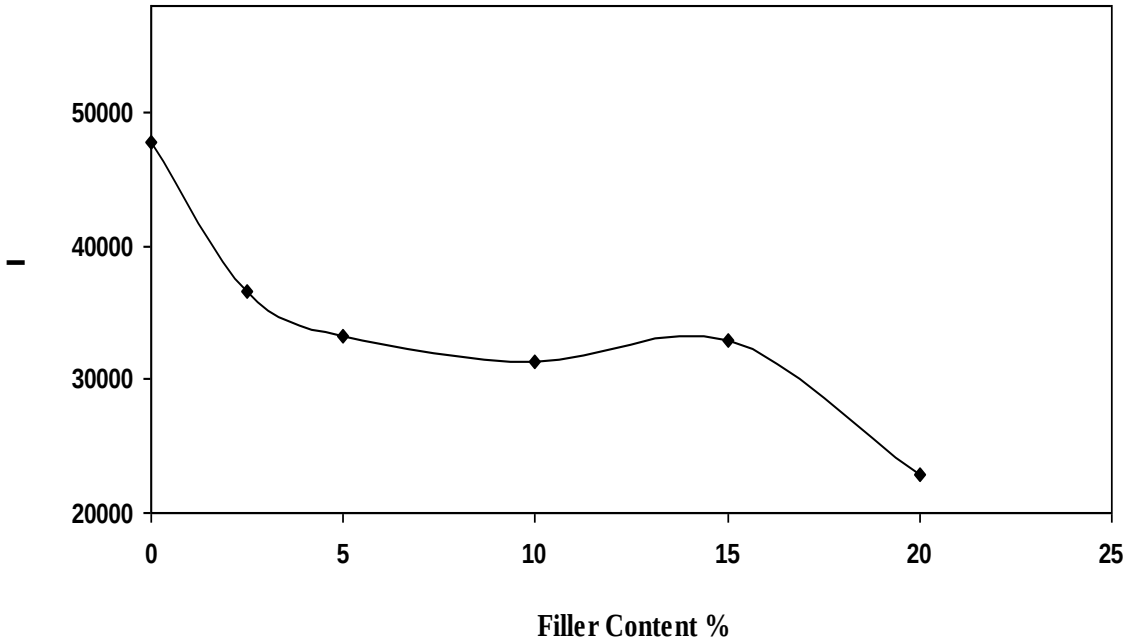
Keywords: density polyethylene(LDPE), Fillers, oyster shells powder, X-ray radiation, linear attenuation coefficient(μ), average free path(λ).



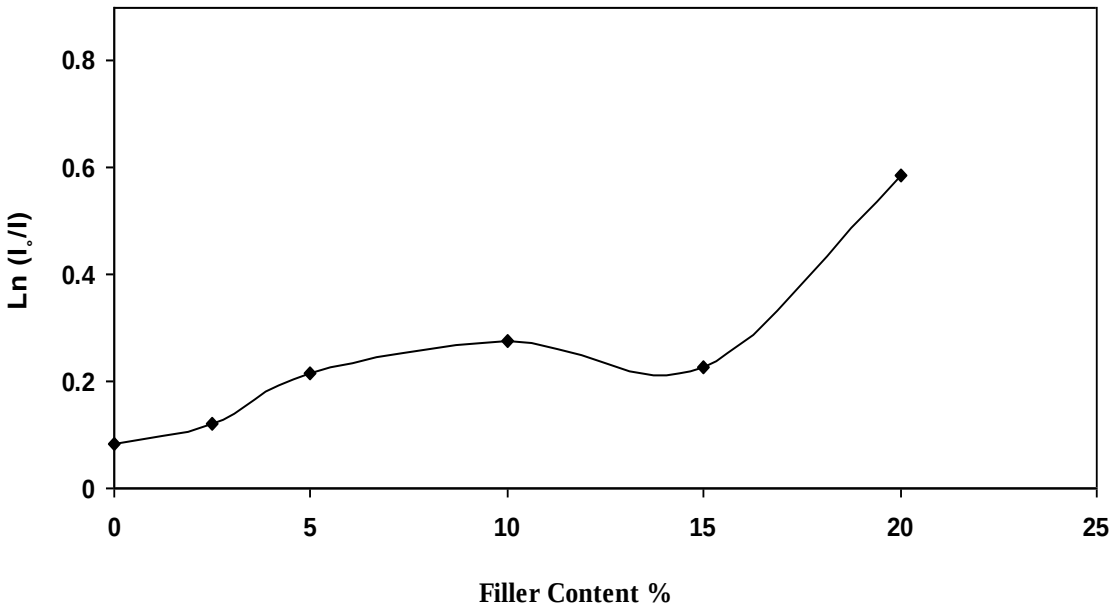
الشكل رقم (4) يوضح العلاقة بين معدل المسار الحر (λ) والنسب الوزنية للمادة المتراكبة (البوليمر والمضاف إلية مسحوق قشور المحار)



الشكل رقم (3) العلاقة بين معامل التوهين الخطي (μ) والنسب الوزنية للمادة المتراكبة (البوليمر والمضاف إلية مسحوق قشور المحار)



الشكل رقم (5) يوضح العلاقة بين شدة الاشعاع النافذ (I) والنسب الوزنية للمادة المتراكبة (البوليمر والمضاف إلية مسحوق قشور المحار)



الشكل رقم (6) يوضح العلاقة بين لوغاريتم معامل الامتصاص ($\ln I_0/I$) والنسب الوزنية للمادة المتراكبة (البوليمر والمضاف إلية مسحوق قشور المحار)