مجلة بغداد للعلوم مجلد 6(4) 2009

دراسة استقرارية افلام قياس مستوى التعرض كسجل دائم للجرع

*ناهدة جمعة المشهداني** *ايمان اموري*** *حسام احمد****

تاريخ قبول النشر 15 /3 /2009

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة على افلام قياس مستوى التعرض الشخصي (الفلم باج) والتي تستخدم لمراقبة التعرض الشخصي للعاملين في حقل الاشعاع في العراق . تمت معايرة الافلام بأستخدام (Ra-226) الباعث لاشعة كاما ذي النشاط الاشعاع (10.54 mCi) ،وذلك بتشعيع الافلام بجرعة تقع ضمن المدى (0.01-10000rad) أعتمدت الطريقة الاعتيادية برسم ثلاث منحنيات في ثلاثة مناطق (المرشحات D(Pb/Sn),D(Du),D(300)). درس تاثيرالتقادم قبل وبعد تشعيع افلام قياس مستوى التعرض الشخصي وقد وجد بأنه هناك زيادة في الكثافة الضوئية أي زيادة في الامتصاصية وذلك ينجم عن التفكك الضوئي للعينة والذي يعمل على زيادة الامتصاصية(وبالتالي زيادة في الكثافة الضوئية) كما وجد تناقص بالكثافة الضوئية نتيجة التفكك الضوئي الذي يعمل على احداث تشققات (Cracks)في العينة وبالتالي يحدث تناقص في الامتصاصية وبالتالي (تناقص في الكثافة الضوئية) خلال الشهرالاول , في حين نلاحظ استقرارية واضحة خلال بقية الاشهربالنسبة للافلام المشعة. اما بالنسبة للافلام غير المشعة نلاحظ ازدياد في الكثافة الضوئية خلال الشهر الثاني وتناقصها خلال بقية الاشهر. لذا فمن الضروري الاخذ بالحسبان تأثيرالتقادم لمعرفة مدى امكانية استخدام الافلام كسجل دائم للجرع.

الكلمات المفتاحية: فلم باج,مقاييس الجرع الشخصية،استقراريةالفلم,ا لتفكك االضوئي,التفكك الحراري

المقدمة :

تلعب اجهزة المراقبة الشعاعية دورا مهما في عملية القياسات الاشعاعية والتي من الضروري اجراء عملية المعايرة اللازمة لضمان الدقة اللازمة عند استخدامها[1]. ان مراقبة الجرعة الاشعاعية بأستخدام مقاييس الجرع الشخصية في تزايد مستمر نظرا لتزايد استخدام المعجلات العالية الطاقة وازدياد استخدام النظائر المشعة المستخدمة في مجال الطب والفيزياء [2]. وان الهدف من استخدامها هو ضمان قياس الجرع لمختلف اعضاء الجسم من جميع مصادر الاشعاع المؤين والتي لا ينبغي لها ان تتجاوز حدود الجرع المقررة من قبل الوكالة الدولية للوقاية من الاشعاع ICRP [3], وان قياس الجرع الإشعاعية لمستوى التعرض الشخصي لاغراض الوقاية من الاشعاع تعتمد بشكل كبير على استخدام الفلم باج حيث انه يعتبر مقياس رخيص الثمن ومن مساوءه ان استجابته تعتمد على الطاقة الاشعاعية ويحتاج الى معالجة وان قراءته تحتاج الى وقت كافي لاجراء عملية القياس والحسابات ومن ثم تحديد مقدار الجرعة [4] , ان اول الدراسات المعمولة على فحص او اداء الفلم باج كانت في وكالة الطاقة الذرية للولايات المتحدة (USAEC United states atomic energy commission) [5] . وفي الوقت الحاضر يعتبر الفلم باج من المقاييس في جميع انحاء العالم الأكثر شيوعا والذي يستخدم للمراقبة الروتينية للتعرض الشخصي للعاملين [6-8]. ان قدرة الاشعاع المؤين في حث التأثيرات التي تكون محتملة عرفت منذ عشرات السنين وبشكل كافي عند العمل في حقل الاشعاع في مجال الصناعة ومنذ ذلك الوقت أصبحت الوقاية من الاشعاع ذات أهمية خاصة في جميع القطاعات الصناعية [9] وكذلك استخدم الفلم باج لقياس مستوى التعرض الشخصي في وقاية العاملين في حقل الاشعاع في المجال الطبي[10], وحيث ان هذه المقاييس تتأثر بالظروف البيئية من حيث الرطوبة النسبية ودرجة الحرارة وقد درست هذه التأثيرات على قياس مستوى التعرض لهذا النوع من المقاييس[11].

بصورة عامة يستخدم فلم قياس الجرع الشخصية في(U.K) لقياس جرع عموم الجسم , ويتألف من فلم نوع –2 (من انتاج شركة كوداك [12]. يتألف فلم قياس مستوى الجرع الشخصية من فلم فوتوغرافي او فلمين يتم وضعهما في حاملة والتي تحتوي على فلتر واحد او اكثر , والتي بواسطتها يصبح من الممكن تقدير كمية الجرعة الاشعاعية من مقياس الكثافة الضوئية للطبقة الحساسة للضوء (emulsion)من خلال فلترات مختلفة حيث تستخدم هذه الفلترات لتعديل شدة الاشعاع الساقط على الطبقة الحساسة للضوء [13] . ان الافلام المستخدمة في البحث من انتاج شركة كوداك

*الجامعة التكنلوجية/قسم العلوم التطبيقية
**مركز الوقاية من الاشعاع/وزارة البيئة

،تتكون هذه الافلام من مادة استات السليلوز(Cellulose Acetate(CA)) ويكون مغطى من الجهتين بطبقة رقيقة من مستحلب (Emulsion) وهو عبارة عن مادة حساسة متكونة من بلورات صغيرة من هاليدات الفضة (Halide microscopic silver) وهي حبيبات منتشرة في مادة جلاتينية (AgBr) أي المستحلب الاعتيادي (Ordinary emulsion) يتراوح سمكه بين(10- 25µm) ويغطى بطبقة جلاتينية سمكها (0.5µm) للمحافظة على المستحلب من الحك . تجهز شركة كوداك ثلاثة انواع من افلام المراقبة الاشعاعية , حيث ان جميع هذه الانواع رخيصة الثمن وتعطي تسجيل ذاتي وتحتاج الى حاملات ذات تصميم مناسب [14] , يتكون فلم كوداك نوع –2 من طبقة حساسة مزدوجة (طبقة حساسة سريعة fast emulsion) في احدى جهتيها وطبقة حساسة بطيئة (slow emulsion) في الجانب الاخر[13]. يمكن تسجيل كمية كبيرة من المعلومات الخاصة بقياس الجرع الاشعاعية على الفلم ومقارنتها مع بيانات مستحصلة من حالات اخرى لاغراض المعايرة [15] .

تصنع مقاييس الجرع الشخصية (فلم باج) من جزئين :

-عبوة الفلم او عبوات الفلم وتحتوي على:

- جزء حساس للضوء يتم وضعه داخل غلاف واقي (protective wrapping) ولا ينبغي اخراجه قبل معالجة الفلم وقد تحتوي على اكثر من طبقة حساسة للضوء المطلية في احدى او كلا قاعدتها الرقيقة .
- غطاء واقي يقي الطبقة الحساسة للضوء من تأثيرات الضوء وعند الضرورة من المؤثرات الميكانيكية والكيماوية الخارجية.

- حاملة تحتوي على اكثر من فلتر او الذي يستخدم لمراقبة المجالات الاشعاعية وحالات التشعيع والتي من الممكن ان تحدث والتي يمكن عن طريقها تقدير الطاقة الشعاعية, ويجب ان تكون ذات مساحة كافية لتجنب التأثيرات الجانبية) [13].

ان الحاملة الموضحة في(الشكل -1) تضم في تصميمها فلترات من المعدن والبلاستك , اختيرت لتستعمل مع فلم كوداك لمراقبة الاشعاع .حيث تصنع فلترات البلاستك وجسم الحاملة من البولي بروبلين وعلى هيئة علبة ذات مفصل قوي وتعلق بماسك بحيث يكون بسيط وعملي جدا وتجهز بمناطق لستة فلترات مع منطقة الفراغ بدون فلتر وذلك لتطابق الرقم على غلاف الفلم وقد حددت تلك المناطق كالتي :

1-منطقة الشباك: التي تستجيب لكل الاشعة الساقطة التي تخترق الغلاف وتتفاعل مع الفلم.

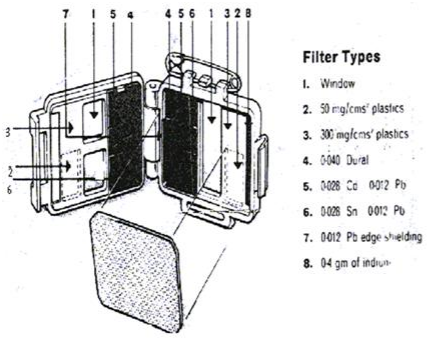
2-منطقة البلاستك الرقيق ($50\ mg/cm^2$) : تختص بالاستجابة لنفس الفوتونات كالشباك ولكن تمتص اشعة بيتا ذات الطاقة الضعيفة .

3-منطقة البلاستك السميك ($300mg/cm^2$): تقوم بامتصاص الفوتونات ذات الطاقة الواطئة واشعة بيتا.

4-منطقة الديورل (Dural D(DU)): وهي عبارة عن سبيكة معدنية من الألمنيوم والنحاس وبسمك (0.1cm) وتقوم بامتصاص فوتونات اشعة كاما ذات طاقة (15-65 keV) . اما الطاقات الأعلى فأنها تنفذ او تخترق الفلم , ولكن فلترالقصدير-رصاص يقوم بامتصاصها.

5-منطقة الكادميوم – رصاص(Cd/Pb) : لها نفس الاستجابة مثل القصدير – رصاص بالنسبة للفوتونات وفي حالة التعرض لاشعاعات تحتوي نيوترونات بطيئة فأن إشعاعات كاما الناتجة من اسر النيوترونات في فلتر الكادميوم تؤدي الى زيادة الاسوداد في منطقة الفلم تحت فلتر الكادميوم عن الاسوداد في منطقة الفلم تحت فلتر القصدير حيث يؤدي الى زيادة امكانية تقدير الجرع الناتجة عن النيوترونات البطيئة.

6-منطقة القصدير-رصاص (Sn/Pb): تتكون من (0.07 cm tin+0.03cm lead) تمتص الفوتون الذي طاقته بين(0.2-2 MeV)) . بالاضافة الى المرشحات السابقة الذكر فأن هناك درع رصاصي يحيط حافة المرشحات من الجانب الاسفل يمنع تسرب الفوتونات الى الفلم عندما تتعرض الحاملة الى اشعاع في احدى زواياها , كما توجد شريحة من الاندیوم (Indium strip) يستعمل هذا المرشح في حالة الطوارئ او عند تلوثه يكون بشكل كاشفا للتلوث.



شكل (1):حاملة افلام قياس التعرض الشخصي

Unfiled Notes Page 2

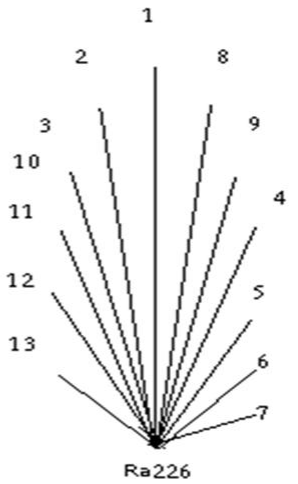
المواد وطرائق العمل :

تعتمد طريقة احتساب الجرع الاشعاعية على طريقة معايرة الفلم الفوتوغرافي , فبالنسبة لافلام قياس مستوى التعرض الشخصي تتم معايرتها في (مركز الوقاية من الاشعاع/وزارة البيئة) باستخدام مصدر مشع باعث لاشعة كاما وهو **(Ra-226)** ويتم احتساب الجرع كما يلي:

جدول (1):يبين الجرع الاشعاعية المراد تشعيع الافلام بها وزمن التشعيع:

No:0f film	R(cm)	T(hr)	D(mR)
1	170	4	10.84
2	125	4	20
3	79.2	4	50
4	64.5	4	75
5	56	4	100
6	39.7	4	200
7	27.9	4	400
8	122.6	96	500
9	86.7	96	1000
10	61.4	96	2000
11	43.4	96	4000
12	33.5	96	8000
13	27.4	96	10000

Measurement on radium $Ra_{(226)}$ at 27^{th} MARCH 1973($T_{1/2}$ = 1620 year).



شكل (2):موقع الافلام حسب بعدها عن المصدر والجرعة المراد تعريضها.

(1) تشعيع الافلام:

يتم ترتيب الافلام حسب المواقع المثبتة في الشكل -2 وتتم السيطرة على جرعة التعرض حسب الزمن والبعد عن المصدر . ويتم احتساب المسافة من العلاقة[15].

$$T=DR^2/K_\gamma A \text{---------(1)}$$

حيث آن

T : زمن التعرض

D: جرعة التعرض

R: البعد عن المصدر

K_γ: ثابت كاما يعتمد على النظير المستخدم

A : فعالية المصدر=($Ra_{(226)}$ =10.54 mCi) منذ تاريخ التصنيع

تم تحديد مقدار الجرع المدرجة في الجدول حسب مدى الفلم للحصول على منحنى معاية يغطي المدى(0.01-10000rad)

ولاغراض الوقاية من الاشعاع ولتحديد الدخول والخروج الى غرفة المعايرة تم تقسيم فترة التعرض الى قسمين(4ساعات -96ساعة) اخذين بالحسبان الانحلال الضعيف للمصدر لطول عمره النصفي(1620)سنة.وباستخدام العلاقة[15]:

$$D = D_0 e^{-\lambda t}$$

حيث:

D=الجرعة بتاريخ المعايرة

D_0= الجرعة بتاريخ صنع المصدر

λ =ثابت الانحلال

(2)عملية التصوير الفوتوغرافي:

بعد تعريض الافلام للجرع السابقة الذكر تجرى عملية التصوير الفوتوغرافي والتي تضم عدد من الدلائل المفصلة :

- الإظهار Developing:

عملية كيماوية لتحويل أيونات الفضة في الحبيبات المتعرضة للإشعاع الى ذرات الفضة وبذلك يتكون ما يسمى بالصورة الكامنة latent image والتي تؤدي الى اسوداد مرئي في المستحلب وتستغرق هذه العملية حوالي عشرة دقائق وتتم بانزال الافلام داخل محلول الاظهار ثم غسلها بماء جاري بدرجة حرارة(20^0C) .

- التثبيت Fixing :

وتتضمن العملية ازالة حبيبات الفضة غير المتحولة وبذلك نحصل على صورة ثابتة وواضحة وتستغرق هذه العملية حوالي خمسة دقائق.

Unfiled Notes Page 3

• الغسل Washing :
وتشمل عملية ازالة المحاليل المعالجة من الفلم والمستحلب قبل وبعد التثبيت وتستغرق مدة نصف ساعة.

• التجفيف Drying :
افضل طريقة لانجاز عملية التجفيف لتوازن مع محيط الهواء الجوي في الهواء الخالي من الغبار الطلق وعند درجة حرارة الغرفة وبدون تعريض الافلام الى حرارة .

(3) قياس الكثافة الضوئية:

يتكون جهاز قياس الكثافة الضوئية من صندوق مستطيل (قائم الزاوية) , مقياس ضوئي , مصباح , عدسات وفي اعلى الصندوق منظومة عدسات لامة .ويزود اعلى الصندوق بأنبوبتين فلورسنت لاضاءة اطار اللوح والافلام واي مادة شفافة اخرى, وله ثقب دائري قابل للتغيير للحصول على الفتحات بالمبادلة.

تعرف كثافة الاسوداد لوغاريتم نسبة الكثافة الضوئية الساقطةعلىالوسط الى الكثافة النافذة من الوسط ويستعمل جهاز قياس كثافة الضوء لقياس هذه النسبة قبل وبعد التشعيع .

اجريت عملية قياس كثافة الاسواد(O.D) باستخدام الجهاز اعلاه للافلام قبل وبعد التشعيع لتسقيط قيمة الخلفية الاشعاعية منهاواحتساب تاثير الجرع الاشعاعية التي تقع ضمن المدى(0.01-10000rad)اي (ΔO.D) وذلك للوجبات الاربعة. اما بالنسبة للعمليات الفيزياوية الناتجة من تفاعل الاشعاع مع الفلم فلو فرضنا ان شدة الضوء الساقط (I_0)والنافذ(I) فأن الامتصاصية تمثل لوغاريتم النسبة ما بين شدة الحزمة الضوئية الساقطة إلى النافذة ($\text{Log } I_0/I$) تعرف ما يسمى الكثافة الضوئية [16] .

Optical density =Log I_0/I

عندما تكون الجرعة ثابتة ولكن الطاقات مختلفة فأننا سوف نحصل على اسواد مختلف حسب الطاقة حيث ان حساسية الفلم تختلف باختلاف الطاقة لذا نرى بأنه كلما ازدادت الطاقة تقل حساسية الفلم نسبيا , أي يقل الاسواد ولكي نجعل حساسية الفلم واحدة لجميع الطاقات نضع فلترات فنرى ان العلاقة ما بين الطاقة والحساسية تكون متساوية تقريبا , وان الطاقات الواطئة تسبب اسواد الفلم اكثر من الطاقات العالية والسبب في ذلك يعود الى ان الطاقات الواطئة تتفاعل اكثر مع المواد المكونة للفلم بينما الطاقات العالية تخترق الفلم بسرعة نتيجة ما تحمله من طاقة , ولهذا السبب نرى من الضروري استعمال حاملة افلام قياس مستوى الاشعاع ولا يجوز استعمال الفلم لوحده , فعليه عند احتساب الجرع للعاملين واستخدام منحنيات المعايرة ينبغي الاخذ بالحسبان التغير في طاقة الإشعاعات المؤينة التي يتعرض لها العاملين كثافة الاسواد لجميع المناطق واحتساب الجرعة باستخدام العلاقة [6] :

Photon dose =$D_{Sn/Pb}$ + D_{DU}/50 +(D_{300} –D_{DU})/10-----(2)

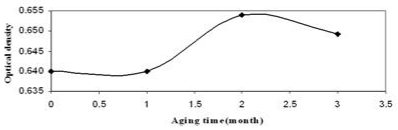
بدلا من اخذ معدل كثافة الاسواد للمناطق , D_{300}, D_{DU}, $D_{Sn/Pb}$حيث في الحالة الاخيرة تم اهمال تأثير التغير في طاقة الاشعة الساقطة وبالتالي تكون العملية محفوفة بالخطأ ويؤدي الى حدوث اللادقة في منحني المعايرة ومن ثم عدم الدقة في احتساب جرعة العاملين فيما هو مبين في الجدول -1.

ان التفاعلات التي يعرضها الاشعاع العالي الطاقة يمكن اعتبارها كتفاعلات كيماوية (في الغالب) بسبب ان الطاقة الابتدائية سرعان ما تترسب داخل المادة وان الكثير من التغيرات الكيماوية تكون نتيجة لفصل الإلكترونات [17,18] , اضافة الى ذلك فأن القطع الوسطية Transient species الناتجة بفصل تلك الالكترونات لا تعطي المنتوج النهائي,ولكن تلعب دورا بمختلف العمليات الانتقالية وبتلك الطريقة تعمل على تغيير الجزيئة من تلك التي دخلت التفاعل بداية , وبما ان قاعدة الفلم تتكون من المادة البوليمرية (استات السيليلوزCA) فأن من التفاعلات التي يعاني منها بتفاعله مع الاشعاع التفكك الناجم عن كسر اصرة C-C وان احدى التأثيرات الاكثر اهمية عند تفاعل الاشعاع المؤين مثل اشعةX,γ والتي تعمل بشكل كبير بوجود الأوكسجين وان الأوكسجين يسلط تأثير فعال على الاستجابة للاشعاع [19,16].

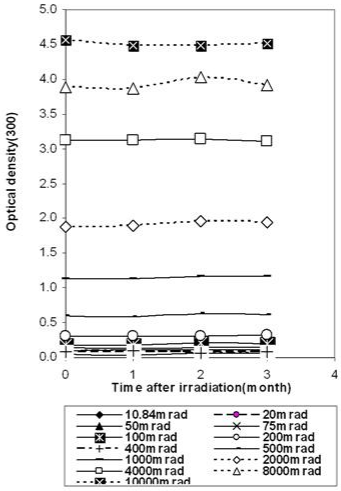
ان الجذور الحرة المتكونة بالاشعاع يمكن ان تمتلك طاقة فائقة (جذور حرة) تخضع الى تفاعلات والتي لا تحدث بالظروف الاعتيادية بسبب الطاقة العالية للتنشيط . وان الجذور الحرة نادرا ما تبقى اجزاء الثانية باستثناء حالة المواد الصلبة حيث تكون الجذور الحرة مجمدة داخل المادة , فعليه فأن المواد الكيمياوية المتكونة بالتشعيع في بعض الاحيان تكون غير مستقرة وقد تستمر بالتفاعل لمدة طويلة من التشعيع وان التشعيع بوجود الاوكسجين سيعمل على تكوين البيروكسين وبيروكسيدات الهايدروجين [19] فأن التفكك الضوئي لاستات السيليلوز (CA) يحدث عند تشعيعه بالهواء وهناك قد تم اختزالها [20].ان استجابة الفلم تعتمد على الكثافة الضوئية او التغيير في الكثافة الضوئية (الفرق ما بين الكثافة الضوئية للفلم بعد التشعيع وقبل التشعيع) , والتي تعتمد على عمليات التفكك ولغرض دراسة تفكك البوليمر فيجب دراسة تفككه عندما يكون نقيا[21,20] حيث ان تعمل الاضافات على تعديل عملية التفكك للبوليمر النقي , كما ان استجابة الفلم تعتمد على ظروف بيئية[22], وقد ذكر (Maccallum) اهمية الرطوبة النسبية في المحيط [23] .

Unfiled Notes Page 4

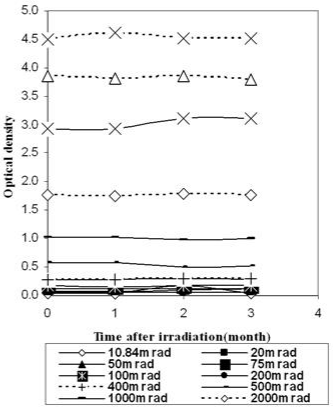
النتائج والمناقشة :



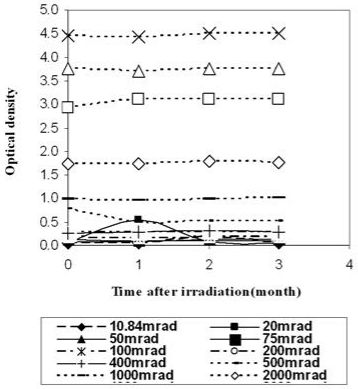
شكل(3):التغيرات في الكثافة الضوئية مع الزمن قبل التشعيع.



شكل (4):التغيرات في الكثافة الضوئية مع الزمن في منطقة المرشح(300) .



شكل (5):التغيرات في الكثافة الضوئية مع الزمن عند منطقة المرشح(DU).



شكل (6): التغيرات في الكثافة الضوئية مع الزمن عند منطقة المرشح(Sn\Pb).

في الشكل (3) نلاحظ ازدياد في الكثافة الضوئية مع الزمن ثم تناقصها بعد الشهر الثاني(عدم استقرارية القيم). ان الزيادة في الكثافة الضوئية تعود الى ان تعرض الافلام للضوء يؤدي الى حدوث عملية التفكك الضوئي (photodegradation) وان عملية التفكك الضوئي تحدث مصائد داخل فجوة الطاقة مما يؤدي الى تناقص في فجوة الطاقة وزيادة في الامتصاصية(الزيادة في الكثافة الضوئية). اما النقصان في الكثافة الضوئية يعود الى ان عملية التفكك الضوئي تحدث تشقق في سطح الافلام مما يؤدي الى تناقص في امتصاصيتها(تناقص في الكثافة الضوئية) . ان الظواهر السابقة الذكر تحدث لاستقرارية في الاستجابة وعليه ينبغي اجراء معايرة الافلام قبل توزيعها على الجهات المعنية[24,22,16]. وبالنظر للاشكال(4-6), نلاحظ لااستقرارية طفيفة خلال الشهر الاول ثم استقراريتها في بقية الاشهر,في حين هناك لااستقرارية واضحة عند الجرع الواطئة دون50mrad وذلك في منطقة الترشيحSn/Pb فقط وذلك لان التعرض الى الجرع الواطئة لايكون له تاثير واضحا قياسا بالتعرض لضوء الشمس من حيث الجذور الحرة والتي تكون متجمدة في البوليمر الصلب, ويمكن اعتبارها مستقرة واعتبار الافلام سجل دائم للجرع وذلك لان الرجوع الى الافلام سيكون فقط عند تعرض العاملين الى جرع تزيد عن144mrad وحيث يكون هذا النوع من التعرض تعرضا غير اعتيادي للجرع فعليه يمكن اعتبار الافلام كسجل دائم للجرع[22,16].

الاستنتاجات :

- تكون الخلفية الاشعاعية للافلام غير ثابتة مع الزمن(غير مستقرة قبل التشعيع) فعليه ينبغي اجراء معايرة الافلام قبل توزيعها على العاملين في حقل الاشعاع.
- تكون استجابة الافلام المشععة مستقرة بعد الشهر الاول من التشعيع وهذه هي الفترة الزمنية لقياسها وعند الجرع التي تزيد عن 144mrad فعليه يمكن اعتبارها كسجل دائم للجرع.
- ينبغي حفظ الافلام قبل وبعد التشعيع في ظروف قياسية من درجة حرارة(20±2ºC) ورطوبة نسبية(50±5%) بعيدة عن التعرض الضوئي لتقليل عملية التفكك الضوئي التي تؤثر على استجابتها.

المصادر:

1. AL-Mashhadani,N.J.H, Razak,H. and Asia,H.2006. Structure and Spectrophotometric Study of γ-Irradiated PMMA for Using As a Low Dose Dosimeter. Journal of Diyala. (22):44
2. Briks, J.B. 1970.Energy Tansfer in Organic Systems. J.Phys.Part B.(3): 417.
3. Razak,H., Asia,H and AL-Mashhadani,N.J.H.2004.PMMA| Anthracene Film as a Low Dose Dosimeter.Iraqi Journal of Physics.3(1):1-5.
4. Clough, R.L and Gillen, K.T. 1989. Polymer Degradation Under Ionizing Radiation: The Role of Ozone. Part A. Polymer Chemistry.(27):2313.
5. Yuk,N., Ngf,M., Yho,K.P. and Nikezic,D. 2004.Radiation Protection Dosimetry. Radiat. Phys. Chem. 111(1):93-96.
6. Yamauchi,T.,Takada,H.Ichijo,H. and Oda,K.2001. Radiation Protection Dosimetry. Radiat. Phys. Chem. 34(2):171-175.
7. Oda,K.,Ichijo,H.and Miyawakig,N. 2001 . Radiation Protection Dosimetry.34 (1): 69-73.
8. Klopffer, W.1984.Introduction to Polymer Spectroscopy. McGraw-Hill, 2nd Ed, New York, PP. 36.
9. Al-Mashhadani ,N.J.H.,Huda,M.,Alizabith,A.and Amal,A. 2005 . Filtration and Aging Effect on Film Badge. Journal of Diyala. (20):70.
10. Mclanghlin,W.L. 1990. New Dosimeters. Radiat. Phys. Chem.35 (5-6): 693.
11. Jellinek, H.H.G.1978.Aspects of Degradation and Stabilization of Polymers. Elsevier, 2nd Ed, Amsterdam, PP.1-3.
12. Geetha, R.,Torikai,A.and Fucki, K. 1989 . Effect of γ-Ray and Ptotoirradiation on Very Low Density Polyethylene. J.Polym. Science. Part A. Polymer Chemistry.(27): 1653.
13. Whittaker, B. 1990.A New PMMA Dosimeter for Low Doses and Low Temperatures. Radiat.Phys.Chem, 35 (5-6): 699.
14. Imia, M., Gongxu, W., Ametani, K. and Tukiya, M. 1989. γ-Irradiation of Polypropylene in Vacuum and Air. Part A. Polymer Chemistry. (27): 1763.
15. Paul, D.R. 1978.Polymer Blends. Academic Press. 2nd Ed, New York, PP. 35.
16. Watkins, A.R.1979.Oxygen Quenching of the Fluorescence of Aromatic Hydrocarbons in Solvent .Chem. Phys.Lett.65 (2):380.
17. Acierno, D., LA Martia, F.D, Spadaro, G. and Titamanlio, G. 1981. Effect of Radiation Conditions on Some Properties of Polycarbonate. Radiat. Phys. Chem.(17): 31.
18. Miller,A., Bjergbakke, E. and Mclaughlin, W.L.1975.Some Limitations in The Use of Plastic and Dyed Plastic Dosimeters. Int.J.Radiat. Isotop.(26): 611.

Blue Polymethylmethacrylate as a High-Dose Dosimeter. Radiat. Phys. Chem. 35(5-6): 732: 693.

23. Tanaka, R., Mitomo, S. and Tamura, N. 1984. Effects of Temperature, Relative Humidity and Dose Rate on The Sensitivity of Cellulose Triacetate Dosimeters to Electrons and γ-Rays. Int.J.App.Isot. 35(9): 875.

24. AL-Rawi,S.S.and AL-Mashhadani,N.J.H.2001.Study of The Effect Addition of Nickel on Photoconductivity of n and p C-Si.J.Col.Edu.for Wemen.Univ. Baghdad.12(1):122

19. Asia,H.,Razak,H.Y.and Al-Mashhadani ,N.J.H. 2003 .Analysis of PMMA as a Low Dose Dosimeter. Iraqi Journal of Physics.2(2):6-10.

20. Sidney, L.N, Lynch, D.C.and Willet, P.S. 1990. A New Radiachromic Dosimeter Film. Radiat. Phys. Chem. 35(4-6): 799.

21. Hunpherys, K.C, Rickey, J.D. and Wilox, R.L. 1990. Humidity Effects on The Dose Response of Radiachromic Nylon Film Dosimeters. Radiat. Phys. Chem. 35(4-6): 713.

22. Khan,H.M.and Ahmed,G.1990. Spectrophotometric Analysis of

Study of Stability of Personal Dosimeter

Nahida J.H. Al_Mashhadani* ***Eman Amori.**** ***Husam Ahmad.****

*University of Technology
**Radiation Protection Center/Ministry of Environment.

Key words: film badage,personal dosimeters,films stability,photo degradation, thermal degradation

Abstract

The study is carried out by using personal dosimeters (film badge). The films are irradiated to absorbed dose of range (0.01-10000 rad). The calibration curves are drawn by using the ordinary method taking into account the filtration effects in three regions ($D_{(Pb/Sn)}$,D(Du),D(300). The calibration films are stored in ambient condition. It is found that the optical density increases, which is attributed to the photodegradation of the films may induce localized states in the energy gap causing increasing in optical absorption, but optical density decreases, which attributed to the photodegradation of the films may cause some cracks at the film surface during the first month, whereas at the rest months we see clear stability in optical density for the irradiated films. Before irradiation, there is increasing in optical density during the second month, and decreasing in optical density during the rest months. It is concluded that aging effects must be considered for personal dosimeter before and after irradiation to know its use ability as a permanent record.