

قياس تأثير الأشعة فوق البنفسجية لكاشف الأثر النووي -lexan PC باستخدام تقنيتي مطيافية UV-visible ومطيافية FTIR

حسين علي الجبوري، ندى فاضل توفيق و عصام محمد رشيد درويش
قسم الفيزياء، كلية العلوم، جامعة النهرين، العراق - بغداد.

الخلاصة

تم قياس تأثير الأشعة فوق البنفسجية- UV على كاشف lexan PC باستخدام تقنية مطيافية الضوء المرئي - فوق البنفسجية UV- visible و تقنية مطيافية تحول فورير تحت الحمراء- FTIR من خلال قياس قيمة الامتصاصية الضوئية ولكلا التقنيتين. حيث تم تعريف كاشف الأثر النووي نوع PC- lexan إلى الأشعة فوق البنفسجية بأستعمال مصدر للأشعة UV في مدى الشدة الإشعاعية لأشعة UVC ($10.5, 49.7, 290 \mu W/ cm^2$) ولأشعة UVA ($0.5, 2.85, 9.5 \mu W/ cm^2$) عند سمك الكاشف $500 \mu m$ وسمك $1000 \mu m$. وجد أن زيادة الشدة الإشعاعية لأشعة UV على كاشف PC- lexan يؤدي إلى زيادة في سيماء الامتصاصية الضوئية لطيف UV-visible عند مدى الطول الموجي 400-800nm وإلى هبوط في سيماء الامتصاصية الضوئية لطيف FTIR عند مدى العدد الموجي $3250-4000 cm^{-1}$ في تقنية UV-visible وتقنية FTIR على التوالي. كما يؤدي تشعيع الكاشف PC- lexan للأشعة UV إلى زيادة في قيمة صافي الامتصاصية الضوئية المقاس عند العدد الموجي 658 cm^{-1} نسبة إلى العدد الموجي $636 cm^{-1}$ عند المدى $400-750 cm^{-1}$ والمعروف بـ [ΔA 658-636]. وتزداد الامتصاصية الضوئية للكاشف PC-lexan مع زيادة سمك الكاشف من خلال القياس بتقنية UV-visible ونقل تلك الامتصاصية مع زيادة سمك الكاشف عند القياس بتقنية FTIR. تم أعزاء التغير في الامتصاصية الضوئية لطيف FTIR عند العدد الموجي $658 cm^{-1}$ إلى تكسر أوامر مجموعة $O=C=O$ في تركيب مادة الكاشف وتبين من خلال هذه الدراسة إمكانية استخدام كاشف PC- lexan كمقياس دقيق لقياس الشدة الإشعاعية للأشعة فوق البنفسجية بعد قياس طيف UV-visible عند مدى الطول الموجي 400-800 nm أو قياس قيمة [ΔA] 658-636 عند مدى العدد الموجي 400-750 cm^{-1} .

المقدمة

كاشف CR-39 للأشعة فوق البنفسجية بعد التشعيع بأشعة الفا.

في عام (2011) أجرى الباحث Hareesh , K. وجماعته [19] بدراسة تأثير الحزم الالكترونية على الصفات الحرارية والتركيبية لكاشف Lexan ولما لهذه الصفات من علاقة بالاستجابة الإشعاعية لذا اعتبر كاشف الـ Lexan من الكواشف التي تمتلك استجابة للأشعة الكهرومغناطيسية وخاصة أشعة كاما. حيث وجد أن الكاشف يمكن استخدامه لقياس جرعة التشعيع بأشعة كاما عند مدى الجرعة $10^1 - 10^6$ Gy [6]. ولأجل تقييم كاشف Lexan مع كواشف الأثر النووي الأخرى، وجد (Tavera , L. (2005) وجماعته [7] أن كاشف Lexan أقل كفاءة من كاشف CR-39 من خلال أستجابته لجرعة التشعيع بأشعة كاما. وتم ملاحظة تلك

استخدمت كواشف الأثر النووي - NTD في قياس تأثير الأشعة الجسيمية مثل أشعة الفا [1-2] والنيوترونات [4,3] والحزم الأيونية [5]. كما تم استخدامها في قياس تأثير الأشعة الكهرومغناطيسية مثل أشعة كاما [6,7] وأشعة بيتا [8] والأشعة السينية [9,10] X-ray بالإضافة للأشعة فوق البنفسجية [11-18].

وتم تناول عدد كثير من هذه الكواشف لقياس الاستجابة الإشعاعية ومن تلك الكواشف كاشف الـ Lexan، حيث تم استخدامه من قبل Sinha, A. وجماعته [6] (1998) لقياس استجابة الكاشف لأشعة كاما ومقارنتها مع استجابة كاشف CR-39 [8,14]. كما قام الباحث Wong , C. F. وجماعته (2002) [13] بمقارنة تأثير كاشف Lexan مع

الكيميائي وذلك باستخدام تقنية مطيافية الضوء المرئي وفوق البنفسجية من خلال جهاز UV-visible spectroscopy والمصنع من قبل شركة Shimadzu موديل UV-210A ويمدى طول موجي (400-800 nm). كما تم تحليل الكاشف بتقنية مطيافية تحول فورير تحت الحمراء FTIR باستخدام جهاز Fourier Transform Infrared spectrophotometer نوع 27-BRUKER TENSOR و بمدى عدد موجي (3250-4000 cm⁻¹) ومدى عدد موجي (400-750 cm⁻¹). تم مبدأ القياس لكلا من تقنية مطيافية الضوء المرئي وفوق البنفسجية UV-visible وتقنية مطيافية تحول فورير تحت الحمراء FTIR وذلك باستخدام معادلة Beer-Bauguer-lambert law.

$$T = I / I_0 = e^{-kbc} \dots\dots\dots(1)$$

حيث ان :

$$T = \text{نسبة النفاذية للضوء الساقط}$$

$$I_0 = \text{شدة الضوء الساقط على خلية النموذج}$$

$$I = \text{شدة الضوء النافذ من خلية النموذج}$$

$$k = \text{ثابت يعتمد على مادة النموذج}$$

$$b = \text{المسار الضوئي داخل الخلية طول}$$

$$= \text{تركيز النموذج}$$

ويمكن كتابة المعادلة (1) بالصيغة التالية :

$$A = - \log T$$

$$A = - \log (I / I_0) = Ebc$$

حيث ان :

$$E = \text{معامل الامتصاصية المولية molar absorption}$$

$$A = \text{الامتصاصية الضوئية}$$

وتم في كلا التقنيتين مطيافية FTIR وتقنية مطيافية UV-visible القراءة المباشرة لقيم A, T من خلال جهاز قياس شدة الأشعة فوق البنفسجية لتحديد مديات أشعة UVA (330-400nm) باستخدام جهاز لقياس الشدة الإشعاعية للأشعة فوق البنفسجية نوع MODEL UV-340 وتم معايرة الأشعة فوق البنفسجية لتحديد مديات أشعة UVC (230-285nm) باستخدام جهاز لقياس الشدة الإشعاعية للأشعة فوق البنفسجية نوع MODEL UVC-254.

النتائج والمناقشة

الاستجابة من خلال العلاقة بين تلك الاستجابة كدالة لعاملي قيمة القشط الكيميائي وقيمة الامتصاصية الضوئية لأشعة UV ولمدى واسع من أشعة كما ما بين 10 kGy إلى 1000 kGy، كما وجد أن كاشف Lexan المعرض لتأثير الأشعة فوق البنفسجية يزيد من قيمة قطر الأثر النووي أكثر من 40% [14].

ولأجل قياس ذلك التأثير على كاشف الـ Lexan استخدمت الكثير من التقنيات لقياس ذلك التأثير، حيث استخدم تقنيات X-ray diffraction , UV-visible , Differential Scanning Calorimetry , FTIR (DSC) بالإضافة إلى تقنية الـ Thermo Grarimetic Analysis [19] (TGA) أو استخدام تقنيتي ESR spectroscopy و تقنية IR بالإضافة إلى تقنية UV-visible من خلال دراسة الاستجابة الإشعاعية لأشعة كما [6]. كما أن دراسة تأثير الأشعة فوق البنفسجية على كواشف الأثر النووي شمل مدى واسع من تلك الأشعة حيث قام الباحث Tse, K.C.C. وجماعته [11] بدراسة تأثير مديات أشعة UVA و UVB و UVC على كاشف الـ Polyallyl diglycol carbonate - PADC الذي هو احد أنواع كواشف الأثر النووي أو من خلال التركيز على تأثير أشعة UVC على معاملات الأثر النووي لأشعة الفا [1].

في هذا البحث سيتم دراسة تأثير الأشعة فوق البنفسجية عند مدى UVA ومدى UVC على كاشف Lexan وذلك باستخدام تقنية UV-visible و تقنية FTIR بالإضافة إلى تحديد مدى الاستجابة الإشعاعية للكاشف لتأثير الأشعة فوق البنفسجية عند تلك المديات وذلك لإمكانية استخدام الكاشف لقياس تعرضه للأشعة فوق البنفسجية.

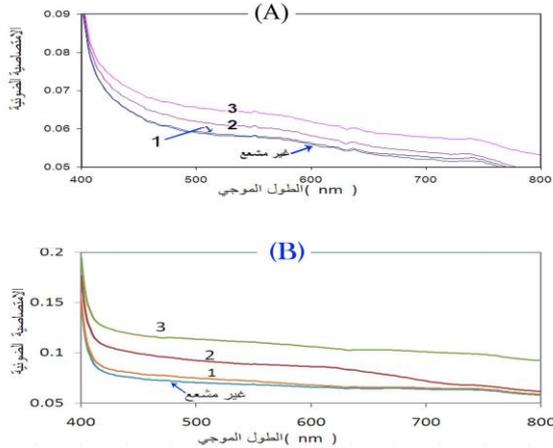
المواد وطريقة العمل

استخدم في هذه الدراسة كاشف الأثر النووي PC-lexan والمصنع من شركة Co. Chan Zhou Weldin بقياس 2×2 cm عند السمك 500 μm والسمك 1000 μm. تم تعريض هذا الكاشف إلى مصدر للأشعة فوق بنفسجية نوع Pen-Ray Rare Gas Lamp بطاقة 14 W ولكلا السمكين مع ترك نموذج غير معرض كنموذج مرجعي. تم التحليل الطيفي للكاشف مباشرة دون القشط

كانت أكثر من قيمة الامتصاصية الضوئية في حالة سمك الكاشف $1000\mu\text{m}$.

يمثل شكل (2) التغير الحاصل في قيمة الامتصاصية الضوئية في طيف الضوء المرئي والمقاس بمطيافية UV-visible spectroscopy للكاشف عند السمك $500\mu\text{m}$ شكل (2) A وعند السمك $1000\mu\text{m}$ شكل (2) B بعد التشعيع بالأشعة فوق البنفسجية، على اعتبار ان قيم الشدة الإشعاعية كانت ($10.5, 49.7, 290\mu\text{W}/\text{cm}^2$) و $(0.5, 2.85, 9.5\mu\text{W}/\text{cm}^2)$ لأشعة UVA, UVC على التوالي بالمقارنة مع النموذج المرجعي غير المشع. حيث يلاحظ أن قيمة شدة الامتصاصية الضوئية في حالة سمك الكاشف $1000\mu\text{m}$ تكون أكثر من قيمة شدة الامتصاصية الضوئية في حالة سمك الكاشف $500\mu\text{m}$ للنماذج المرجعية المشعة وغير المشعة.

كما لوحظ أن قيمة شدة الامتصاصية الضوئية تزداد مع زيادة جرع التشعيع بالأشعة فوق البنفسجية UV- ولكلا السمكين $500\mu\text{m}$, $1000\mu\text{m}$.



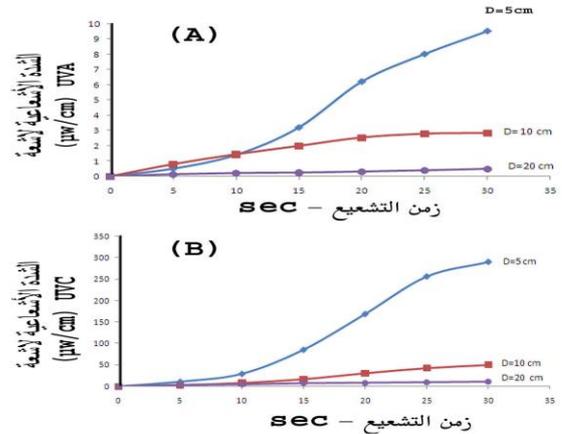
شكل (٢) الامتصاصية الضوئية في طيف الضوء المرئي والمقاس بجهاز UV- visible عند مدى الطول الموجي (400-800 nm) للكاشف PC-lexan المشع بالأشعة فوق البنفسجية ويزمن 30 sec مقارنة مع النموذج المرجعي غير المشع وكانت قيمة الشدة الإشعاعية لمدى أشعة UVC :

- (1) $10.5\mu\text{W}/\text{cm}^2$,
- (2) $49.7\mu\text{W}/\text{cm}^2$,
- (3) $290\mu\text{W}/\text{cm}^2$

وأشعة UVA :

- (1) $0.5\mu\text{W}/\text{cm}^2$
- (2) $2.85\mu\text{W}/\text{cm}^2$,

يمثل الشكل (١) تقيس للأشعة فوق البنفسجية UVA, UVC باستخدام مصباح UV بفترات زمنية للتشعيع من 5 sec الى 30 sec وعند مسافات 5 cm, 10 cm, 20 cm حيث تم حساب الشدة الإشعاعية لأشعة UV بوحدة $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ويلاحظ ان شدة أشعة UVC أكبر مما هو عليه الحال لأشعة UVA عند كافة المسافات. كما يلاحظ ان الشدة الإشعاعية لكلا من UVA , UVC تصل الى حالة الاشباع عند زمن التشعيع 30 sec لذلك تم اعتماد هذا الزمن لتشعيع كاشف PC-lexan وعند مديات UVA , UVC. كانت شدة التشعيع عند زمن التشعيع 30 sec حسب الشكل (1) للمسافات التالية 5 cm, 10 cm, 20 cm تكافئ ($10.5, 49.7, 290\mu\text{W}/\text{cm}^2$) و $(0.5, 2.85, 9.5)\mu\text{W}/\text{cm}^2$ عند مديات UVA, UVC على التوالي.

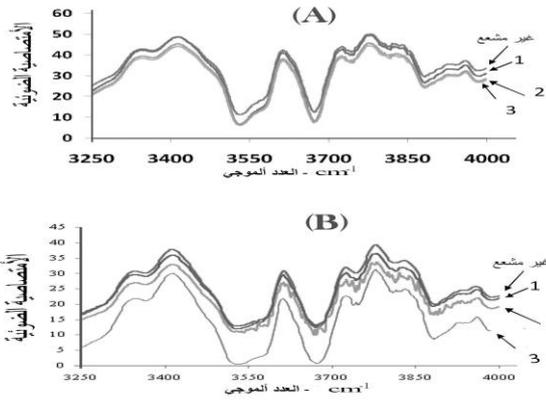


شكل (١) الشدة الإشعاعية للأشعة فوق البنفسجية مقاسة بفترات زمنية من 5 sec لغاية 30 sec وعند مسافات 5 , 10 , 20 cm من مصدر التشعيع لأشعة UV.

A : الشدة الإشعاعية لأشعة UVA

B : الشدة الإشعاعية لأشعة UVC.

من خلال الشكل (١) ولكلا سمكي الكاشف $500\mu\text{m}$, $1000\mu\text{m}$ لكل من A, B على التوالي لوحظ أن هناك زيادة في قيمة الامتصاصية الضوئية مع زيادة الشدة الإشعاعية وتصل تلك الزيادة إلى أقصى مداها عند الشدة الإشعاعية $290\mu\text{W}/\text{cm}^2$ و $9.5\mu\text{W}/\text{cm}^2$ لأشعة UVC وأشعة UVA على التوالي. أن الزيادة الحاصلة في قيمة الامتصاصية الضوئية في حالة سمك الكاشف $500\mu\text{m}$



شكل (3) الامتصاصية الضوئية لطيف تحول فورير تحت الحمراء المقاس بمطيافية FTIR عند مدى العدد الموجي (3250 - 4000 cm⁻¹) للكاشف lexan والمشع بالأشعة فوق البنفسجية بزمان 30 sec عند

أشعة UVC : 1) 10.5 μW/ cm²,

2) 49.7 μW/ cm²,

3) 290 μW/ cm²

و أشعة UVA : 1) 0.5 μW/ cm²,

2) 2.85 μW/ cm²,

3) 9.5 μW/ cm²

مقارنة بالنموذج المرجعي غير المشع عند السمك 500μm (A) وعند السمك 1000 μm (B).

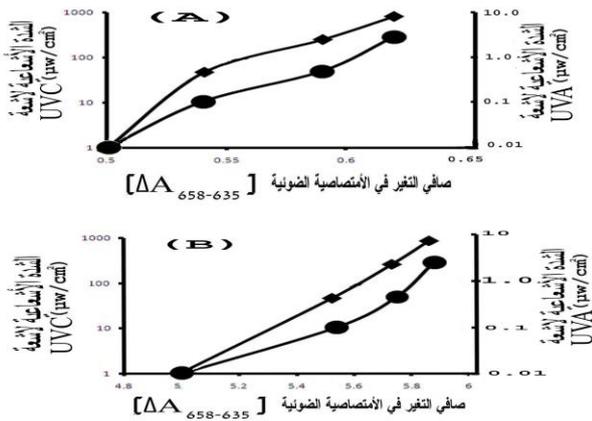
ويمكن تفسير ذلك الهبوط في الامتصاصية الضوئية عند هذه الإعدادات الموجية إلى التكسر في الأواصر الكيميائية لمادة الكاشف بعد امتصاص طاقة الضوء [21] فوق البنفسجية خاصة وان تأثير أشعة UV لا يقل عن تأثير الأشعة القريبة منه في مدى الشعاع الكهرومغناطيسي عند التشعيع بالأشعة تحت الحمراء IR [21,22]. كما ان امتصاص مادة الكاشف لطاقة أشعة UV يؤدي إلى توليد مركبات أخرى بعد تكسير أواصر مادة الكاشف [20] وتكون تلك المركبات قريبة من الإعدادات الموجية السابقة، بالإضافة إلى أن ذلك التكسير سوف يولد تركيب آخر لمادة الـ Lexan يكون أكثر حساسية عند استخدامه للقياس بتقنيات أخرى، وهذا ما لوحظ في دراسات سابقة لأحد كواشف الأثر النووي ككاشف الـ CR-39 عند تشعيه بالأشعة تحت الحمراء - IR الذي سيولد تركيب آخر للكاشف يكون أكثر تحسنا عند استخدامه للقياس بتقنية XRD وتقنية UV-visible [23] ان التحسس الحاصل لكاشف PC-Lexan بعد التشعيع بالأشعة فوق البنفسجية لوحظ جليا من خلال قياس الامتصاصية الضوئية بتقنية UV-visible وخاصة عند سمك الكاشف 500μm

(3) 9.5 μW/ cm²

عند السمك 500μm (A) وعند السمك 1000 μm (B). في حين يمثل الشكل (3) التغير الحاصل في الامتصاصية الضوئية لطيف FTIR عند مدى العدد الموجي (3250 - 4000 cm⁻¹) و لسمك 500μm بعد شكل (3) A و لسمك 1000 μm شكل (3) B وبالتيم التشعيع بالأشعة فوق البنفسجية مدى UVC وبالقيم (10.5, 49.7, 290μW/cm²) وكذلك مدى UVA وبالقيم (0.5, 2.85, 9.5 μW/ cm²) مقارنة مع النموذج المرجعي غير المشع.

لوحظ أن سيماء الامتصاصية الضوئية تهبط مع زيادة التشعيع بالأشعة فوق البنفسجية للكاشف حتى يصل ذلك الهبوط إلى أقصى مداه عند الشدة الإشعاعية 290 μW/ cm² ومدى أشعة UVC وعند الشدة الإشعاعية 9.5 μW/ cm² ومدى أشعة UVA ولكلا السمكين. وتبين أن الهبوط الحاصل في قيمة الامتصاصية الضوئية في حالة سمك الكاشف 1000 μm يكون أكثر مما هو عند سمك الكاشف 500 μm. كما لوحظ أن نسبة الهبوط الحاصل في سيماء الامتصاصية الضوئية عند مدى العدد الموجي (3250-4000cm⁻¹) في حالة سمك الكاشف 500 μm كانت بحدود 25% عن حالة الهبوط في سيماء الامتصاصية الضوئية عند السمك 1000 μm. بالإضافة إلى أن التغير الحاصل في قيمة الامتصاصية الضوئية يكون واضحا عند الأعداد الموجية 3650cm⁻¹ و 3525cm⁻¹ و 3900cm⁻¹.

تبين أن الامتصاصية الضوئية لطيف FTIR تقل مع زيادة سمك الكاشف كما مبين من خلال الشكل A , B (4) عند الإعداد الموجية 658 cm^{-1} , 636 cm^{-1} . ولوحظ أن التغير في الامتصاصية النسبية الضوئية $[\Delta A_{658-636}]$ من طيف FTIR يزداد مع زيادة الشدة الإشعاعية للأشعة فوق البنفسجية عند مدى UVA ومدى UVC في حالة سمك الكاشف $500 \mu\text{m}$ شكل (٥) A وسمك الكاشف $1000 \mu\text{m}$ شكل (٥) B.

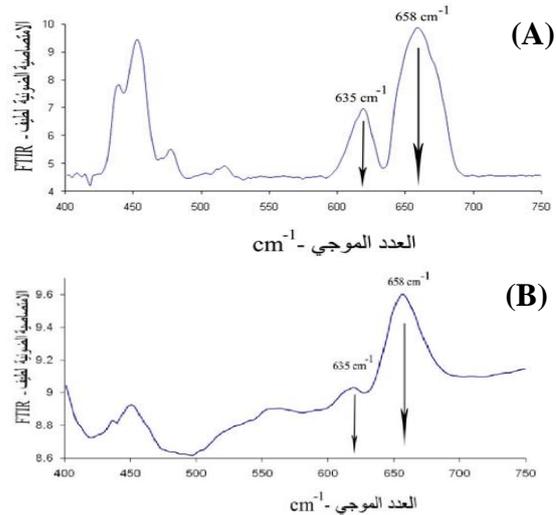


شكل (٥) التغير الحاصل في صافي الامتصاصية الضوئية $[\Delta A_{658-635}]$ من طيف FTIR لكاشف PC-Lexan سمك $1000 \mu\text{m}$ مع الشدة الإشعاعية لأشعة فوق البنفسجية نوع UVA و UVC بوحدة $(\mu\text{w}/\text{cm}^2)$ عند سمك الكاشف $500 \mu\text{m}$ (A) سمك الكاشف $1000 \mu\text{m}$ (B)

ويلاحظ من الشكل (5) ولكل من B,A أن الاستجابة الإشعاعية للكاشف لأشعة UVC من خلال حساب قيمة صافي الامتصاصية الضوئية $[\Delta A_{658-636}]$ في حالة سمك الكاشف $500 \mu\text{m}$ شكل A (5) كان أكثر مما هو عليه عند السمك $1000 \mu\text{m}$ شكل (٥) B، على اعتبار أن الشدة الإشعاعية لأشعة UVC كان أكثر مما هو عليه عند أشعة UVA. يتبين مما تقدم إلى إمكانية استخدام الكاشف بسمك $500 \mu\text{m}$ كمقياس للشدة الإشعاعية لمدى اشعة UVC, UVA أفضل مما هو عليه عند السمك $1000 \mu\text{m}$ مقارنة بكواشف الاثر النووي الاخرى، وذلك لكون الطاقة

الذي كان أكثر وضوحا مما في حالة السمك $1000 \mu\text{m}$ وذلك لكون الطاقة الممتصة لأشعة UV عند السمك $500 \mu\text{m}$ تكون أكثر مما هو الحال بالنسبة للسمك $1000 \mu\text{m}$. بالإضافة إلى انه وجد عند قياس الامتصاصية الضوئية بتقنية - FTIR هناك إعداد موجية محددة يظهر فيها التغير في قيمة الامتصاصية الضوئية وتهبط قيمها بزيادة الشدة الإشعاعية للكاشف بأشعة UV.

يمثل الشكل (٤) A التغير في الامتصاصية الضوئية لطيف FTIR عند العدد الموجي $400-700 \text{ cm}^{-1}$ لكاشف PC-lexan غير المشع عند السمك $500 \mu\text{m}$ و الشكل (٤) B عند السمك $1000 \mu\text{m}$ ، حيث يلاحظ بوضوح ظهور قمة العدد الموجي 658 cm^{-1} والذي تم اعتماد التغير في هذه القمة من خلال التغير النسبي بينها وبين قمة العدد الموجي 635 cm^{-1} والممثل بصافي الامتصاصية النسبية $[\Delta A_{658-636}]$. علما بان العدد الموجي 658 cm^{-1} يمثل مجموعة $\text{O}=\text{C}=\text{O}$ والتي ظهرت في مدى $645-575 \text{ cm}^{-1}$ لطيف FTIR عند كاشف PC-lexan [24] والذي من خلال ذلك العدد يمكن تحديد التغير الحاصل على هذا الكاشف.



شكل (٤) طيف FTIR عند مدى العدد الموجي 400-750 cm^{-1} للكاشف PC-Lexan غير المشع ويلاحظ ظهور قمة الامتصاص عند العدد الموجي 658 cm^{-1} نسبة للعدد الموجي $[\Delta A_{658-635} 635 \text{ cm}^{-1}]$.

(A) سمك الكاشف $500 \mu\text{m}$

(B) سمك الكاشف $1000 \mu\text{m}$

- Radiation Effects and Defects in Solids, Vol. 145, pp: 45-56, 1998.
- [7] Tavera, L.; Balcázar, M.; Matamoros, H.; Carrasco, H. "CR-39 and Lexan calibrated as low-LET radiation dosimeter, for three Mexican irradiation facilities" Radiation Measurements Vol. 40, Issues 2–6, pp: 259-263, November, 2005.
- [8] Zuhair A. Tayyeb "Use of CR-39 Polymer for Radiation Dosimetry" JKAU: Eng. Sci., Vol. 22 No.1, pp: 79-96, 2011.
- [9] Vijay Kumar.A, Sonkawadeb R.G. *, Fouran Singhb A.S. Dhaliwala and Rohit Mehrac "Effect of ionizing radiation on CR-39 polymer" Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Vol. 203, Issues 1-3, pp: 443-449, 1 December, 1982.
- [10] Maleka, M.A., Chongb, C.S. CO2 diffusion from X-ray and γ -ray irradiated CR-39 plastic "Radiation Measurements Vol. 35, Issue 3, pp: 203–206, June, 2002.
- [11] Tse K.C.C., Nga F.M.F., Yu K.N. "Photodegradation of PADC by UV radiation at various wavelengths" Polymer Degradation and Stability pp: 2380- 2388, 2006.
- [12] Chhavi Agarwal, Kalsi P.C. UV-irradiation effects on polyester nuclear track detector Radiation Physics and Chemistry " Vol. 79, Issue 8, pp: 844-847 August, 2010.
- [13] Wong P. and Hoberg C. F. * "A comparison of the effects of ultraviolet radiation on CR-39 and lexan plastics irradiated by alpha particles References. Department of Physics, Queensland Institute of Technology, G.P.O. Box 2434, Brisbane QLD 4001, Australia Available online 29 October, 2002.
- [14] Investigations of the effects of UV irradiation on the etching behavior of CR-39 solid state nuclear track detector Thesis (M.Phil.)--City University of Hong Kong, 2007.
- [15] Chhavi Agarwal, P.C. Kalsi "UV-irradiation effects on polyester nuclear track detector" Radiation Physics and Chemistry , Vol. 79, Issue 8, pp: 844-847 August, 2010.
- [16] Elmaghraby, Elsayed K.; Salama, Talat A. "Investigation of the fluorescence

الامتصة للأشعة UV تكون في حالة السمك $0.00\mu m$ اكثر من الطاقة الامتصة للأشعة UV تكون في حالة السمك $1.000\mu m$.

كما تبين من خلال الشكل (5) ان الشدة الإشعاعية لأشعة UVA لا تقل تأثيراً عن تأثير الشدة الإشعاعية لأشعة UVC من خلال حصول نفس التأثير عند مدى جرعة اشعة UVA التي هي اقل من UVC بنسبة (1:100).

يعتبر سلوك الاستجابة الإشعاعية لأشعة UV على كاشف PC-Lexan الذي يتم ملاحظته من خلال الشكل (5) مهما من خلال إمكانية الاعتماد عليه في التقيس الإشعاعي لأشعة UV مع هذا الكاشف مقارنة بكواشف الأثر النووي الأخرى التي لها استجابة إشعاعية للأشعة فوق البنفسجية - UV.

Reference

- [1] Nga, F.M.F Tsea, K.C.C. Nikezica D., Junfeng Daib, Ziqiang Zhaob, K.N. Yua,* "Surface effect of ultraviolet radiation on electrochemically etched alpha-particle tracks in PADC" Radiation Measurements No. 43, 2008.
- [2] Tse, K.C.C., Nikezic D., Yu* K.N. "Effects of UVC irradiation on alpha-particle track parameters in CR-39, Radiation Measurements 43, 2008.
- [3] Vijay Kumar.A, Sonkawade, R.G. B, Dhaliwala A. S. and Rohit Mehra "Study of Neutron Induced Modification on Optical Band Gap of CR-39 Polymeric Detector" Asian Journal of Chemistry, Vol. 21, No.10, pp: 279-283, 2009.
- [4] Kumar, Vijay, Sonkawade, R.G., Dhaliwal, A. S., "Optimization of CR-39 as neutron dosimeter" Indian Journal of pure and Applied Physics, IJPAP, Vol.48, No. 07, 2010.
- [5] Ipei Ishikawa, Atsuya Kishi, Wataru Kada, Fuminobu Sato, Yushi Kato, Toshiyuki Iida "Response of CR-39 track detector to low-energy heavy ion beams" Radiation Measurements, Vol. 43, Supplement 1, August, 2008.
- [6] Sinha D. a; Ghosh S. a; Dwivedi K. K. a; Fink D. b "Structural modifications and track registration response of some gamma irradiated polycarbonate detectors"

Abstract

The effect of UV- radiation on lexan detector was measured by using of UV-visible and FTIR spectroscopy techniques. Lexan detector at thickness 500 μm and 1000 μm was exposed to UV-radiation from UV- lamp at UVA radiation range (0.5, 2.85, 9.5 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$) and UVC radiation range (10.5, 49.7, 290 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$).

The increasing of UV-radiation intensity on PC-lexan leads to increase in pseudo of optical absorption at the wave length 400-800nm, and decrease in pseudo of optical absorption at the wave number range 3250-4000 Cm^{-1} for UV-visible and FTIR spectroscopy techniques respectively. PC-lexan which irradiated with UV radiation leads to increase in the value of the net of optical absorption at wave number range 400-750 Cm^{-1} which measured at wave number 658 Cm^{-1} with respect to wave number 636 Cm^{-1} which known by [ΔA 658-636]. There was increasing in optical absorption for PC-lexan with increasing of PC-lexan thickness after measured by UV-visible technique and decreasing in optical absorption with increasing of PC-lexan thickness after measured by FTIR spectroscopy techniques. The change in optical absorption for FTIR spectroscopy at wave number 658 cm^{-1} was appear as a result to broken in bond of O=C=O group in PC-lexan structure.

This study found was easy to use PC-lexan as a quit measurement dosimeter for UV-radiation intensity by measured UV-visible and FTIR spectroscopy at the waves- length 400-800nm or by measured [ΔA 658-636] at the wave number range 400-750 Cm^{-1} respectively.

Keywords: PC- lexan detector, UV-radiation, UV-visible spectroscopy, FTIR.

emitted from polyallyl diglycol carbonate modified by gamma-ray radiation excited by UV radiation” Radiation Effects and Defects in Solids: Incorporating Plasma Science and Plasma Technology, Vol.165, No.4, pp: 321-328, 2010.

- [17] Polysulphone film as an underwater dosimeter for solar ultraviolet-B radiation in tropical latitudes, MEPS Marine Ecology Progress Series (MEPS)189 pp:53-63, 1999.
- [18] Shweikanig R Raja, Sawaf A.A “The possibility of using plastic detectors CR-39 as UV dosimeters “Radiation Measurements, Vol.35, Issue 4, pp: 281–285 August, 2002.
- [19] Hareesh.K, Ganesh Sanjeev “8 MeV Electron Induced Changes in Structural and Thermal Properties of Lexan Polycarbonate” Materials Sciences and Applications, pp:1682-1687, 2011.
- [20] Barillon.R, 1 Fromm.M, 2 R. Katz, 3 and Chambaudet. A. 2 Chemical Bonds Broken in Latent Tracks of Light Ions in Plastic Track Detectors Published in Radiation Protection Dosimetry 99:1–4 pp: 359-362, 2002.
- [21] Surinder Singh *, Sangeeta Prasher “UV–VIS spectroscopic and etching studies of IR exposed” CR-39 plastic track detector Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B 215, pp: 169–173, 2004.
- [22] Asian Journal of Chemistry S216-219A Comparative Study on the Influence of IR Radiations to some Polymers SANGEETA PRASHER2, Vol. 21, No.10, 2009.
- [23] Narwali, M, Ranai, S. and Kumar*1C. Chong S. *, Ishak I. **, Mahat R.H. **, Amin Y.M.** “UV-VIS and FTIR spectral studies of CR-39 plastics irradiated with X-rays “Radiation Measurements Vol.28, Issues 1-6, , pp: 119-122, 1997.
- [24] Martin Masnelli, Jose Marchese, Nelio A. Ochoa, “SPC/ PVDF membranes for emulsified oily waste water treatment” Journal of Membranes Science, Vol . 326, issue 2, pp: 688-693, 2009.

