متوفر على الموقع http://www.basra-science-journal.org

ISSN –1817 –2695

الاستلام 6-6-2016، القبول 30-10-2016

دراسة تأثير المعالجات الحرارية على الاستجابة والفقد لمقننات CaF_2:Dy المستخدمة لغرض التقنين الاشعاعي البيئي

رياض جاسب أبو الهيل سيف قاسم هلال

قسم الفيزياء, كلية التربية للعلوم الصرفة, جامعة البصرة, البصرة, العراق

Saif.qassm39@yahoo.com

الخلاصة

تأثير المعالجات الحرارية على الاستجابة والفقد لمقننات فوريد الكالسيوم المشوبة بالداي سبيرسيوم المستخدمة في التقنين الاشعاعي تم دراستها في هذا البحث , المعالجات الحرارية التي درست قبل التشعيع هي:150 درجة/ساعة – 100درجة /2ساعة, 250 درجة/ساعة–100/2ساعة, 350 درجة /ساعة –100 /2 ساعة و 400 درجة/ساعة –100 درجة /2 ساعة ,وكانت نتائج الفقد الحراري والاستجابة لهذه المعالجات الحرارية هي(8,7%,7,9%,8%,7%) ,(134,2,119,5,117,5,107,3) على التوالي.

من خلال النتائج تبين ان المعالجة الحرارية 400 درجة/ساعة –100 درجة /2 ساعة يقل فيها الفقد وتزداد الاستجابة, والتي هي من اجود المعالجات الحرارية بالمقارنة مع المعالجات قيد البحث.

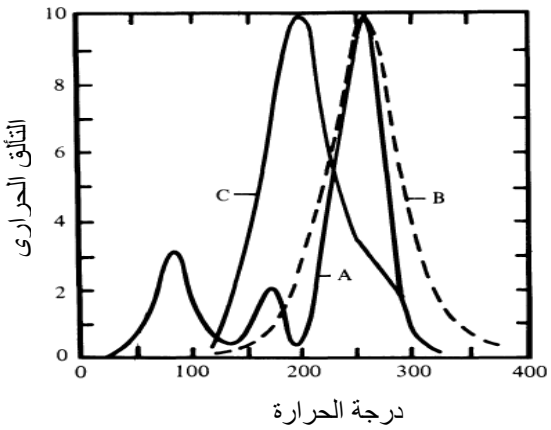
الكلمات المفتاحية :التألق الحراري ,مقننات التالق الحراري ,الفقد ,المعالجات الحرارية والتقنين الاشعاعي البيئي

1- المقدمة:

التألق الحراري هو انبعاث ضوئي مستحث بواسطة الحرارة يلي عملية امتصاص الطاقة من الاشعاع [1,2] وانَّ المواد التي يحدث فيها يجب أن تكون عازلة أو شبة موصلة [3]وتعدّ فكرة التألق الحراري الأكثر استخداماً في قياس الجرعات الاشعاعية أثناء العقدين الأخيرين لتطبيقات واسعة كالتقنين البيئي وقياس الجرعات الطبية والحوادث النووية وغيرها [4].

تتجلى فكرة التألق الحراري بتعرض البلورة الى عملية تشعيع وحدوث امتصاص جزء من طاقة الاشعاع، لتتأثر بعض الكترونات حزمة التكافؤ وتنتقل الى حزمة التوصيل لفترة قصيرة ، ثم تعود الى حزمة التكافؤ وانَّ بعض هذه الالكترونات قد يتم اصطيادها في مستويات طاقة وسيطة تسمى (مصائد الالكترونات) ، وانَّ عدد الالكترونات المصطادة يتناسب مع كمية الطاقة

الممتصة من الاشعاع ، وعند تسخين البلورة تحصل الالكترونات المصطادة على الطاقة اللازمة للهروب إلى مراكز التألق باعثه ضوء مرئي [5,6] ، وان من أكثر المواد شيوعاً في الاستخدام كمقننات لقياس الاشعاعات المؤينة للاستخدام البيئي بلورات فلوريد الكالسيوم CaF_2 المشوبة بالمغنيسيوم CaF_2:Mn و بالدسبروبيوم CaF_2:Dy (TLD-200)، والشكل (1) يمثل منحني التألق الحراري لهذه البلورات [7] ، حيث انَّ المعالجة الحرارية تمحو اثار التشعيع السابق[8] ، وتحقق الاستقرار في استجابة المقننات و الجرعة الصفرية [9]،وان كثير من الباحثين يستخدمون التشويب في تحسين خصائص المواد ذات التألق الحراري [10,11] .وفي بحثنا هذا تَمَّ دراسة تأثير المعالجات الحرارية على الاستجابة والفقد لمقننات (CaF2:Dy) TLD-200



شكل (1) حيث A منحني التألق ل CaF2 و B منحني التألق ل CaF2:Mn ومنحني التألق C ل CaF_2:Dy [7]

ب- مصدر التشعيع Source of irradiation

استخدم في هذا البحث مصدر أشعة كاما نظير السيزيوم ^{137}Cs الذي صنع سنة 1985 وعمر النصف له 30.07y والجرعة المجهزة من قبل هذا المصدر في 2016 هي 9.7mrad/min

ج- مقننات (CaF_2:Dy) TL-200:-

تَمَّ استخدام مقننات فلوريد الكالسيوم المشوب بالدسبروبيوم CaF_2:Dy المصنع من قبل شركة Harshaw تحت اسم TLD-200 . [5] والتي ابعادها inch (0.035 x 1/8 x 01/8) . [12]

ب- الافران Ovens

تَمَّ استخدام نوعين من الأفران لغرض المعالجات الحرارية لمحو اثار التشعيع السابقة في المقننات التي بعضها يتطلب معالجة بدرجات حرارة عالية تليها معالجه بدرجات حرارة منخفضة للمقننات وهذا الافران هي فرن درجات الحرارة العالية مدى درجات حرارته تتراوح من $0\ ^0C$ الى $1000\ ^0C$ ، وفرن درجات الحرارة الواطئة مدى درجات الحرارة من 50^0C الى $300\ ^0C$

د-المحرار الرقمي Digital thermometer

تَمَّ استخدم محرار رقمي نوع cheek-temp1 وبدقة تصل الى عشر الدرجة لمعايرة الفرن وقياس درجة حرارة المختبر

3-التحليل الاحصائي IBM SPSS Statistics 19

تَمَّ استخدام برنامج *spss* لغرض ايجاد المعاملات الاحصائية والرسوم البيانية الذي يعد أحد أهم وأشهر حزم البرامج الجاهزة في مجال المعالجة الاحصائية إذ يتمتع هذا البرنامج بالعديد من الخصائص الفريدة التي تميزه . وأهم هذه الخصائص بساطة الاستخدام وسهولة الفهم

4-طريقة العمل Methods of Work

استخدم في البحث 120 بلورة (CaF2:Dy). قسمت البلورات الى اربع اقسام *A , D , C , B* كل قسم يضم 30 بلورة واستخدمت اربع معالجات حرارة مختلفة لمعرفة تأثيرها على والحساسية و الفقد الحراري .

و المعالجات الحرارية التي تم دراستها في الحث هي:-

- *A*- 150^0C لمدة ساعة و 100^0C لمدة ساعتين
- *B*- 250^0C لمدة ساعة و 100^0C لمدة ساعتين
- *C*- 350^0C لمدة ساعة و 100^0C لمدة ساعتين
- *D*- 400^0C لمدة ساعة و 100^0C لمدة ساعتين

تترك البلورة لتبرد الى درجة حرارة الغرفة بمعدل تبريد بطيء ، ويتم تجزئة كل قسم الى سبعة مجاميع ، استخدمت المجموعة الأولى لحساب الجرعة الصفرية واستخدمت مجموعة اخرى لحساب الزيادة اثناء فترة التخزين بسبب الاشعاع البيئي تم تشعيع المجاميع الخمس الأخرى بجرعة 97mrad من مصدر اشعة كاما 137Cs ، واستخدمت هذه المجاميع لتتبع الفقد في اشارة التألق الحراري عند درجة حرارة 300C ، في نقاط زمنية مختلفة لمدة (0, 1, 7, 14, 28)يوما

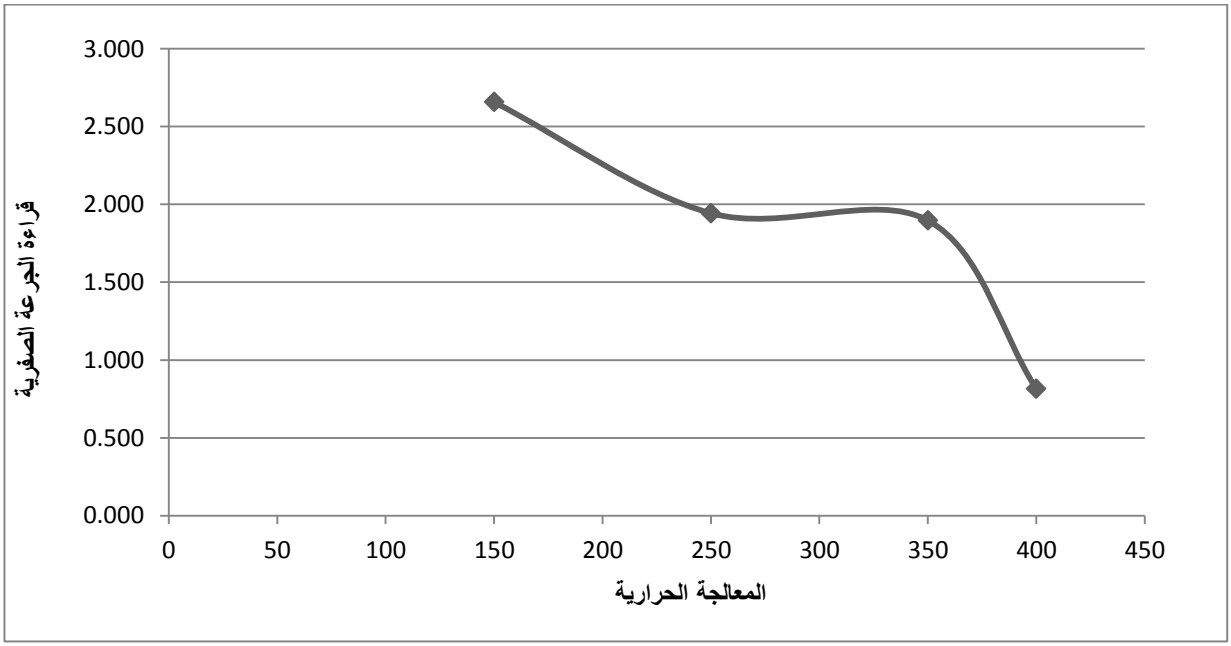
5-النتائج والمناقشة Results and discussion

أ- الجرعة الصفرية Zero dose

الجدول (1) الملخص الاحصائي لقياس الجرعة الصفرية الذي يبين اختلاف كبير لقيم الجرعة الصفرية ناتج عن اختلاف المعالجات الحرارية

Zero dose reading

N	**Valid**	**4**
	Missing	**0**
Mean		**1.82800**
Median		**1.92000**
Std. Deviation		**.759692**
Range		**1.842**
Minimum		**.815**
Maximum		**2.657**



شكل (1) يوضح اختلاف قيم الجرعة الصفرية باختلاف المعالجة الحراري

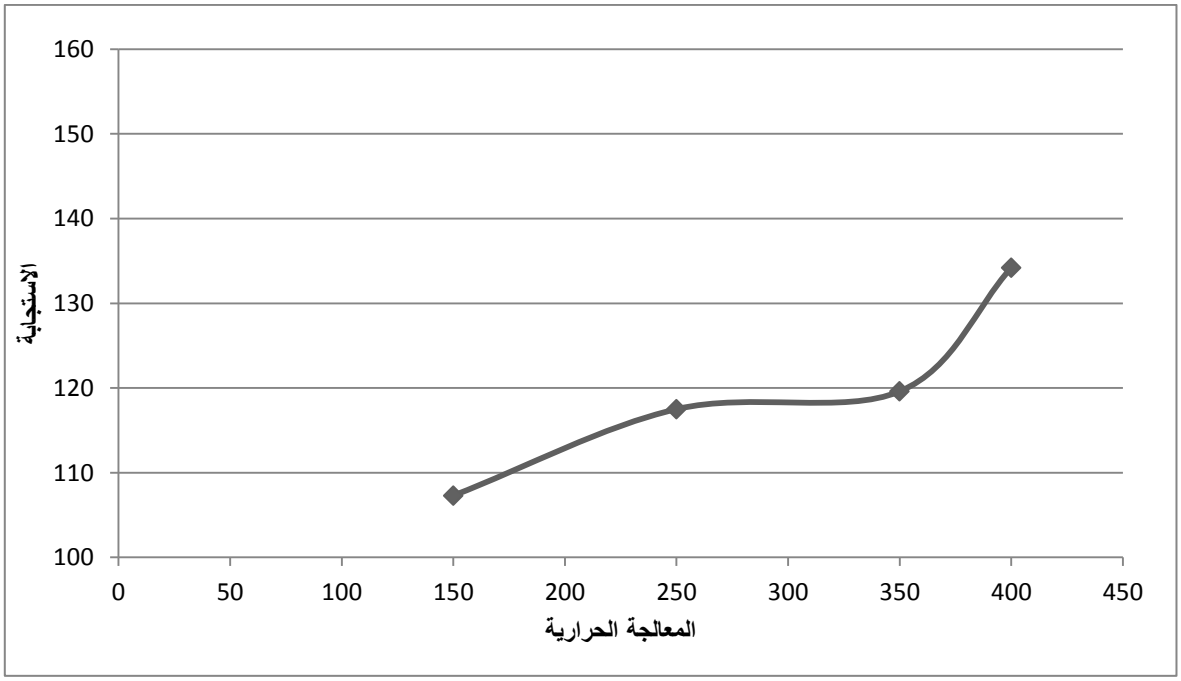
ب- الاستجابة Response

اذا تَمَّ تشعيع اثنين من المقننات متساويين في الوزن بنفس المقدار من الجرعة الاشعاعية فأنَّ العينة التي تعطي انبعاثاً اكثر شدة عند التسخين يقال إنَّها تملك اكثر استجابة ، وأنَّ تحسين استجابة المقنن ميزة مرغوب فيها [13] . حيث تبين من البحث وكما موضح في الشكل (2) والملخص الاحصائي(2) ان حساسية المقنن تختلف باختلاف المعالجة الحرارية وهذا يتفق مع المصدر [8] وان أفضل حساسية تَمَّ الحصول عليها عند المعالجة (400^0C) لمدة ساعة و 100^0C لمدة ساعة

الجدول (2) الملخص الاحصائي لقياس استجابة المقننات لمعالجات حرارية مختلفة

Response

N	Valid	4
	Missing	0
Mean		119.650
Median		118.550
Std. Deviation		11.0883
Minimum		107.3
Maximum		134.2



شكل (3) يوضح اختلاف حساسية المقننات باختلاف المعالجة الحرارية

ج- الفقد fading

تبين من النتائج في الجداول (3) و(4) والشكل (3)التي حصلنا عليها بأنّ هناك اختلافاً في مقدار الفقد لإشارة التألق الحراري نتيجة لاختلاف المعالجات الحرارية وهذا يتفق مع المصدر [8] وانَّ مقدار الفقد في المعالجات الحرارية المختلفة تتراوح بين (7% –

8.9%) ، وان المعالجة الحرارية عند (400^0C لمدة ساعة و 100^0C لمدة ساعتين) هي الأفضل لأنها تملك أقل مقدار لمعامل الفقد هو 7% لمدة 28 يوم وهذه النتائج تتفق مع المصدر[6]

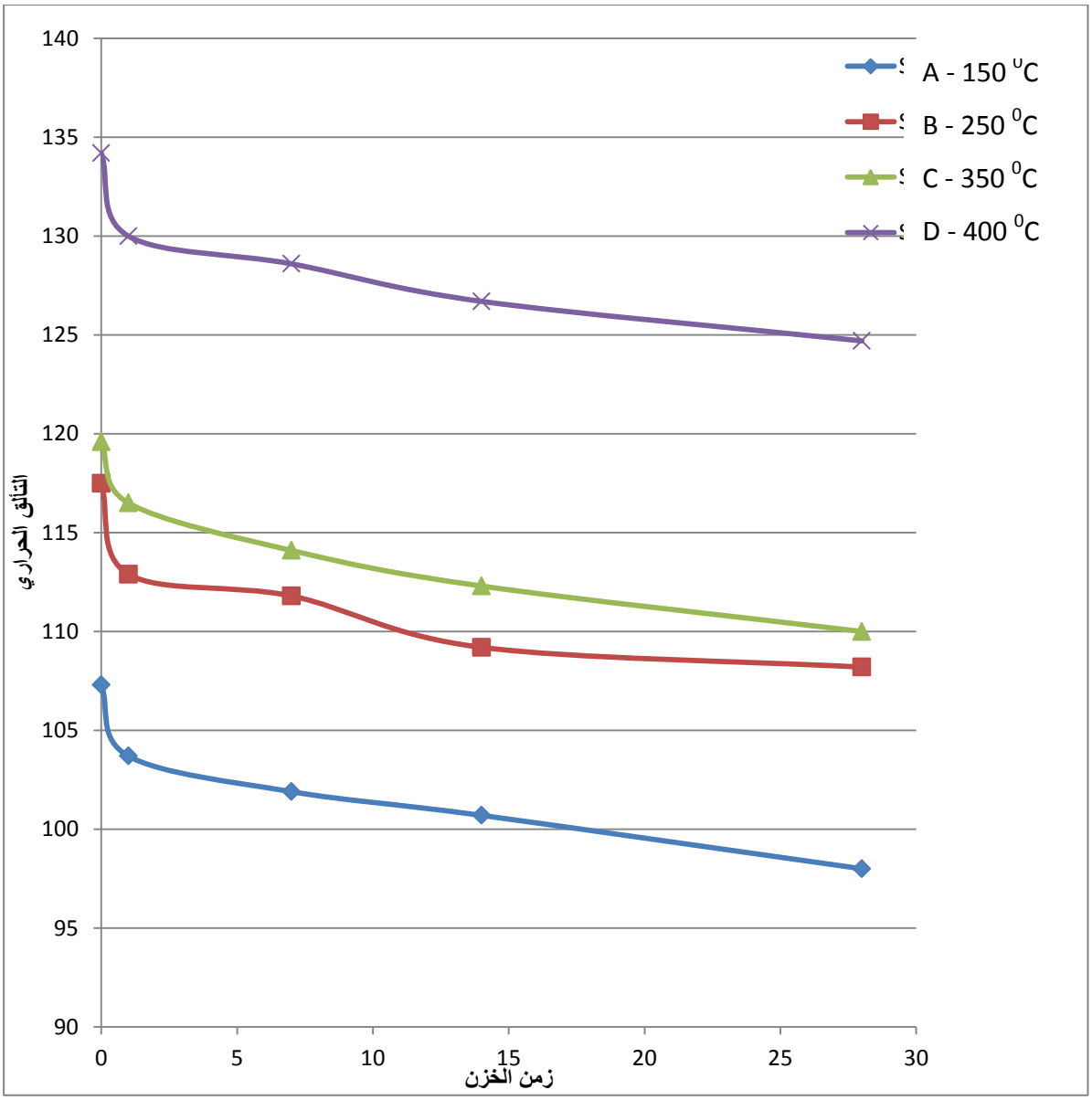
الجدول (3) معامل الفقد الحراري لمعالجات حرارية مختلفة

Annealing	Fading
150 ^0C	%8.7
250 ^0C	%7.9
350 ^0C	8 %
400 ^0C	7 %

الجدول (4) الملخص الاحصائي لمعامل الفقد الحراري عند معالجات حرارية مختلفة

Fading

N	**Valid**	**4**
	Missing	**0**
Mean		**.07900**
Median		**.07950**
Std. Deviation		**.006976**
Range		**.017**
Minimum		**.070**
Maximum		**.087**



لشكل (3) يبين العلاقة بين فترة الخزان مع قيمة التالق الحراري لمعالجات حرارية مختلفة

6-الاستنتاجات : conclusion

لقد تبين من خلال النتائج للمعالجات الحرارية قبل وبعد تشعيع مقننات التالق الحراري TL- D200 قيد البحث ان افضل معالجة حرارية يكون فيها الفقد اقل ما يمكن والاستجابة اكثر هي :(400م^0 لمدة ساعة و 100م^0 لمدة ساعتين).

المصادر

[1] Vasilis Pagonis , George Kitis and Claudio Furetta (2006) springer Science ,United States of America "Numerical and Practical Exercises in Thermoluminescence"

[2] Md. Shah Alam and Sabar Bauk (2010) Malaysia " The Effect of the Activation Energy, Frequency Factor and the Initial Concentration of Filled Traps on the TL Glow Curves of Thermoluminescence " Adv. Studies Theor. Phys., Vol. 4, , no. 14, pp 665 – 678

[3] [Haydar Aboud , H. Wagiran , R. Hussin (2012) " Mechanism of Thermoluminescence ", Baghdad College of Economic Sciences University, Iraq , International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume 3, Issue 10 , pp1-16

[4] S. Del Sol Fernandez , Ricardo Garcia-Salcedo , J. Guzinan Niendoza , D.Sánchez-Guzmán and G. Ramírez RodrIguez (2016) Applied Radiation and Isotopes " Thermoluminesce characteristics of LiF:Mg,Cu,P and CaSO4:Dy for low dose measurement " Vol 111 pp50-55

[5] William R. Hendee , Geoffrey S. Ibbott and Eric G. Hendee (2005) John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, Canada "Radiation Therapy Physics"

[6] Kenneth R. Kase , Bengt E. Bjärngard and Frank H. Attix (1987) Academic Press, The United States Of America "The Dosimetry of Ionizing Radiation" vol2

[7] Cloudlo Furetto and Pao-Shon Weng (1998) Springer Science, the United States of America , "Operational Thermoluminescence Dosimetry"

[8] Claudio Furetta(2010) World Scientific, Singapore "HANDBOOK OF THERMOLUMINESCENCE Second Edition"

[9] Claudio Furetta (2008) World Scientific, Singapore "Questions and Answers on Thermoluminescence (TL) and Optically Stimulated Luminescence (OSL)".

[10] A. Ozdemir , Z. Yegingil , N. Nur , K. Kurt , T. Tuken , T. Depci , G. Tansug , V. Altunal , V. Guckan , G. Sigircik , Y. Yu, M. Karatasli and Y.Dölek (2016) "Thermoluminescence study of Mn doped lithium tetraborate powder and pellet samples synthesizedby Solution Combustion Synthesis" Journal of Luminescence Volume 173, Pages 149–158

[11] Hayder. K. Obayes, H Wagiran, R. Hussin , M. A Saced (2016) "A new Strontium/Copper co-doped Lithium Borate glass composition with modified dosimetric features" Journal of Luminescence, Volume 176 , Pages 202–211

[12] Haydar Aboud , H. Wagiran , R. Hussin , (2012) , " Mechanism of

Thermoluminescence" International Journal of Scientific & Engineering Research, Vol 3, pp1-16

[13] S.W.S. McKEEVER (1988) Cambridge University Press " Thermoluminescence of solids"

Study the effect of annealing temperatures on the response and fading for CaF_2:Dy crystals used into TL-Dosimetry for Environmental monitoring

Riyadh Ch. Abu-hiall & Saif .qassm

Saif. Qassm 39@yahoo.com

Abstract

The effect of annealing temperatures on the response and fading for CaF_2:Dy crystals used into a thermoluminescence dosimetry has been studied in the present work ,pre and post –irradiation annealing : 150^0C /h -100 ^{0}C/2h, 250^0C /h-100^0C /2h ,350^0C /h-100^0C /2h and 400^0C /h-100^0C /2h have been studied .The results of the thermal fading and the response of these thermal treatments are : (8.7% , 7.9% , 8% 7%,) ,(107.3 ,117.5,119.5 ,134.2) respectively. Upon the result obtained ,the pre and post–irradiation annealing with 400^0C /h-100^0C /2h increases sensitivity and decreases thermal fading, which is of the finest processors thermal compared to the parameters in question.

Key words; Thermoluminescence, Fading , TLD-200,Environmental Monitoring.