



تحديد قدرة زجاج قناني الادوية المدعم ببعض المواد المضافة على توهين اشعة كاما لاستعماله كدروع.

نور فوزي شفيق عصمت رمزي عبد الغفور ضمير عبد مطلق

جامعة الأنبار - كلية العلوم

الخلاصة:

من منطلق فكرة إعادة تدوير مخلفات الزجاج والاستفادة منها في صنع دروع واقية ضد اشعة كاما تم جلب حطام زجاج القناني من معمل زجاج الانبار ، وبما ان هدف البحث استبدال المواد السامة التي تستخدم في التدريع ضد اشعة كاما بمواد غير سامة .تم اضافة مسحوق الرصاص الى حطام زجاج القناني ولعدة اوزان (0,0.2,0.4,0.6,0.8,1) gm وبالمقابل تم اضافة مسحوق كبريتات الباريوم الى حطام زجاج القناني ولنفس الاوزان.حيث تم استخدام مصدر السيزيوم -137 في فحص العينات وتم اعتماد الشدة وعامل التراكم بوصفهما عاملين رئيسيين للحكم على متانة الدروع و بينت النتائج العملية ان قيم الشدة تقل بزيادة نسبة الرصاص او كبريتات الباريوم في العينات المصنعة لحطام زجاج القناني.اما قيم عامل التراكم فأنها تتراوح بين الصعود والنزول وينسب مختلفة.

معلومات البحث:

تاريخ التسليم: 2013/00/00

تاريخ القبول: 2014/5/6

تاريخ النشر: 2017 / 5 / 3

DOI: 10.37652/juaps.2017.175980

الكلمات المفتاحية:

زجاج قناني الادوية ،
تدعيم ،
توهين ،
اشعة كاما ،
دروع.

1-المقدمة

يقصد بكلمة الإشعاع أو الإشعاعات النووية: جميع الجسيمات المشحونة وغير المشحونة والأشعة الكهرومغناطيسية التي تنتج في العمليات الذرية و النووية الطبيعية أو الاصطناعية أو بواسطة المعجلات[1،2].

تتقسم الإشعاعات النووية إلى الجسيمات المشحونة (مثل الالكترونات والبوزترونات وجسيمات ألفا و شظايا الانشطار) ، والجسيمات غير المشحونة (مثل النيوترونات)، والأشعة الكهرومغناطيسية والتي تضم الطيف الممتد من الأشعة المايكروية إلى أشعة كاما، وتنصف إلى أشعة مؤينة وغير مؤينة[3،4].

وهناك ثلاثة مفاهيم أساسية لحماية الإنسان من الإشعاعات المؤينة وهي الزمن إذ مقدار التعرض الإشعاعي يزداد بزيادة زمن التعرض، والمسافة إذ يقل مقدار التعرض الإشعاعي بزيادة المسافة بين الشخص والمصدر المشع، والدرع الواقي فإنه يقل التعرض الإشعاعي باختلاف نوع مادة الدرع و بزيادة سمك الدرع تبعاً لنوع وطاقة الإشعاع [5،6].

ومن أجل تحقيق المستوى الآمن للتعرض الإشعاعي ، فإن المواد النشطة إشعاعياً يجب أن تحجب بدروع واقية (وهي أي شيء يخلق حاجز بين الشخص ومصدر الإشعاع) تمنع الخطر الناتج عن الإشعاعات المنبعثة من هذه المواد سواء كانت عالية أم واطئة الفعالية [7].

ولأهمية الزجاج فقد استخدم منذ مدة طويلة في قياس الجرعة الإشعاعية ، وحدثت تطورات كثيرة في هذا المجال عن طريق مكونات الزجاج وتم التوصل إلى نوعيات أفضل . ففي عام (2001) توصل اليابانيون إلى نوعية جديدة (GD - 450) ، وهو نوع من زجاج الفوسفات المشوب بالفضة ويستخدم في الكشف عن أشعة كاما ضمن المدى (10keV- 10MeV) ويحتوي على مجموعة من المرشحات البلاستيكية والمعدنية [8،9].

بما إن المصدر المشع يبعث إشعاعاته في جميع الاتجاهات ويؤدي هذا إلى ما يعرف بالتراكم (Build up) ، فالإشعاعات تخرج من المصدر في جميع الاتجاهات وتمتص نسبة منها في الدرع وفقاً لقانون التوهين الآسي (معادلة لامبرت- بيير)

$$I = I_0 e^{-\mu x} \dots\dots\dots 1$$

* Corresponding author at : DePartment of Physics ,College of science university of anbar
E-mail address: dean_coll.science@yahoo.com

الزجاج بمزجه مع مسحوق الزجاج لغرض منع التصاق العينة بالجفنة وسهولة أخراجها حيث يساعد على فصل العينة من الجفنة بعد أن تبرد.

3-1-2 مسحوق Lithiumbromid

هو مسحوق ناعم ابيض يرمز له بالرمز (Li Br) مصنع من قبل شركة MERCK الألمانية ، وقد استخدم في صنع عينات الزجاج حيث يساعد في عملية صهر الزجاج داخل الفرن.

4-1-2 الرصاص Lead

هو مركب كيميائي له الصيغة PbO ، ويكون على شكل مسحوق احمر اللون ، إن مسحوق الرصاص المستخدم في هذا البحث مُنتج في BDH ((Poole, Chemical Reagent Co. England. UK)).

5-1-2 كبريتات الباريوم Barium sulfate

هو مركب كيميائي له الصيغة (BaSO₄) ، ويكون على شكل مسحوق بلوري أبيض ، يوجد مركب كبريتات الباريوم بشكل واسع الانتشار في الطبيعة على شكل فلز البارييت والذي يمثل المصدر الرئيسي للباريوم ومركباته ويكون صعب الانحلال في الماء بشكل كبير .

2-2 تحضير العينات

1-2-2 طريقة تحضير عينات الزجاج المخلوط مع الرصاص

1- تم وزن (4.5gm) من مسحوق الزجاج و(4.5gm) من مسحوق di-Lithiumtetraborat وقد استخدم لغرض الوزن ميزان حساس لاربعة درجات من نوع (Sartorius) .
2- تم وزن (0.2gm) من الرصاص ويضاف فوق مسحوق الزجاج ومسحوق di-Lithiumtetraborat و خلطه يدويا في وعاء خاص حتى يتجانس بصورة تامة.

3- تم استخدام جفن الخزف لغرض صهر الخليط قد وجد أنها تحتاج الى درجات حرارة عالية ووقت طويل داخل الفرن بالإضافة إلى كلفتها العالية لأنها تكسر حتى تستخرج العينة ، وقد تم حل هذه المشكلة باستخدام جفن من البلاتين مما يتيح استخدامها أكثر من مرة ، إضافة إلى قلة الوقت المستغرق في عملية الصهر حيث

I : الشدة النافذة من خلال درع سمكه x .

Io: الشدة الأصلية قبل اختراقها الدرع .

μ : معامل التوهين الكلي ويقاس بمعكوس وحدات x [10].

ولكون عامل التراكم عامل ضروري يدخل في حسابات تصميم دروع المفاعلات وفي مجال الفيزياء الطبية وكذلك تدريع بعض المختبرات البحثية والتي تتطلب استخدام مصادر مشعة ذات طاقات عالية وفعاليات إشعاعية كبيرة. لذا تبرز أهمية دراسة عامل التراكم في تصحيح الحسابات المتعلقة بالتدريع الملائم لأشعة كاما [10] .

2- الجزء العملي

المواد المستخدمة

الزجاج :نتيجة لوجود كميات كبيرة من مخلفات الزجاج في معمل الزجاج في الرمادي والتي لا تتم الاستفادة منها ، وبسبب استخدام الزجاج في إغراض عديدة منها ، حفظ الأدوية والأمصال وفي صناعة التحف وصناعة المصابيح الكهربائية والأجهزة العلمية وأبحاث الكون والنزرة كذلك يستخدم الزجاج في امتصاص الأشعة وتحويل الأشعة فوق البنفسجية إلى أشعة مرئية [11].

ومن منطلق فكرة إعادة تدوير المخلفات والمساهمة في تصنيع دروع ذات فعالية عالية من مواد متوفرة وذات تكلفة بسيطة فقد تم جلب الزجاج من مخلفات معمل الزجاج في الرمادي .

تم جلب حطام الزجاج وتنظيفه بمحلول HCL المخفف بنسبة (1-50) ثم بماء مقطر ثم غسله بالأسيتون ثم الماء المقطر وقد تم وزن مقدار ، وطحن باستخدام مطحنة اعتيادية ولغرض الحصول على زجاج مطحون بصورة أفضل (او على شكل مسحوق) تم إعادة طحن الزجاج مرة ثانية في مطحنة خاصة موجودة في معمل الزجاج.

2-1-2 مسحوق di-Lithiumtetraborat

هو مسحوق ناعم ابيض اللون يرمز له بالرمز (Li₂ B₄ O₇) مصنع من قبل شركة MERCK الألمانية ، وقد استخدم في صنع عينات

6- تمت اعادة الخطوات (5,3) لبقية العينات مختلفة التركيز والعينات مختلفة السمك.

7- تم حساب عامل التراكم من المعادلة:

$$B = \frac{\left(\frac{I_t}{I_{ot}}\right)}{\left(\frac{I_{uc}}{I_{oc}}\right)} \quad (2) \dots\dots\dots$$

حيث ان :

I_{uc} : شدة الحزمة بوجود الدرع و المسدد (الترتيب الهندسي الجيد) .

I_{oc} : شدة الحزمة بوجود المسدد فقط (الترتيب الهندسي الجيد)

I_t : الشدة الكلية للحزمة بوجود الدرع (الترتيب الهندسي الرديء)

I_{ot} : الشدة الكلية للحزمة (الترتيب الهندسي الرديء).

النتائج والمناقشة

تم في هذا البحث دراسة تأثير اضافة مسحوق الرصاص الى زجاج القناني بالنسبة للشدة وعامل التراكم وتأثير اضافة كبريتات الباريوم الى زجاج القناني ايضا بالنسبة للشدة وعامل التراكم باعتبارهما عاملين رئيسيين للحكم على متانة الدروع.

تأثير اضافة مسحوق الرصاص بالنسبة للشدة وعامل التراكم :ي
مثل الشكل (1) قيم الشدة بوصفها دالة لزيادة النسب الوزنية للرصاص وفي حالتي الترتيب الهندسي السيئ (عدم وجود مسدد) والجيد (في حالة وجود المسدد)، إذ تمثل جهة اليمين الشدة (العد) في حالة الترتيب الهندسي الجيد وجهة اليسار تمثل الشدة (العد) في حالة الترتيب الهندسي السيئ، والشكل (2) يمثل قيم عامل التراكم كدالة لزيادة النسب الوزنية للرصاص.

تأثير اضافة مسحوق كبريتات الباريوم بالنسبة للشدة وعامل التراكم
يمثل الشكل (3) قيم الشدة بوصفها دالة لزيادة النسب الوزنية لكبريتات الباريوم والشكل (4) يمثل قيم عامل التراكم كدالة لزيادة النسب الوزنية لكبريتات الباريوم.

يمكن حصول الانصهار بوقت 30 دقيقة مقارنة مع ساعات في الجفن الخزفية .

4- وضعت كمية قليلة من مسحوق Lithiumbromid فوق الخليط في الجفنة البلاتين بدون وزن ، ووضعت الجفنة وبداخلها الخليط في فرن خاص تحت درجة حرارة ($1000C^{\circ}$) ولمدة نصف ساعة حتى انصهر الخليط بصورة جيدة .

5- فتح الفرن بالتدريج ثم استخرجت الجفنة من الفرن بواسطة ماسك ووضعت في وعاء ماص للحرارة ولفترة وجيزة حتى تبرد العينة وتفصل من الجفنة ثم استخرجت العينة ويسمك (2mm)، كررت نفس خطوات العمل لأربعة عينات مع تغيير وزن الرصاص في كل مرة كما يلي gm (0.4,0.6,0.8,1).

2-2-2 طريقة تحضير عينات الزجاج المخلوط مع كبريتات الباريوم
استخدمت نفس طريقة تحضير عينات الزجاج المخلوط مع الرصاص باستبدال الرصاص بكبريتات الباريوم ولنفس الاوزان.

2-2-3 فحص العينات: لغرض فحص العينات نتبع طريقة العمل التالية:-

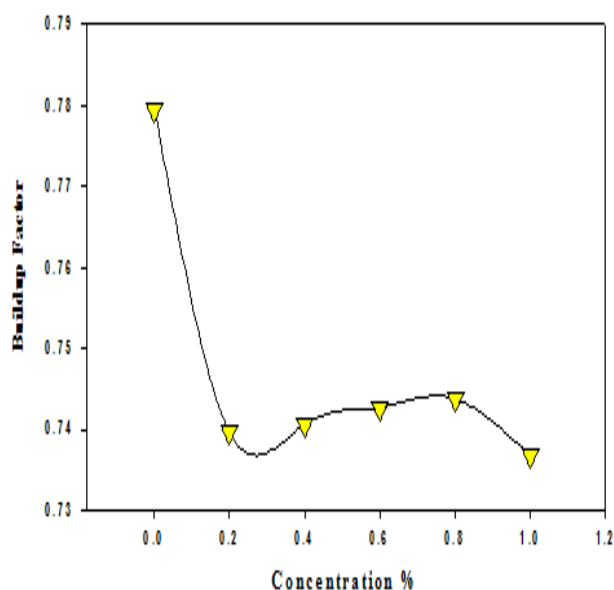
1-هيات منظومة العد الإلكترونية وتتكون من مضخم ابتدائي ومضخم رئيس ومجهز للفولتية ومحلل متعدد القنوات مرتبط بالكاشف الومضي ايوريد الصوديوم المنشط بالثاليوم وترتبط المنظومة بجهاز حاسوب لغرض تشغيلها وقراءة قياساتها، ووضع المصدر المشع داخل الصندوق الرصاصي الذي هو عبارة عن نفق مستطيل من مادة الرصاص.

2-هيات المنظومة للترتيب الهندسي الجيد (بوجود المسدد) في البداية وأخذت القراءة من دون عينة وتمثل الشدة الابتدائية للمصدر في حالة الترتيب الهندسي الجيد (بوجود المسدد).

3- وضعت العينة الأولى بعد المسدد من الطرف القريب للمصدر وعلى مسافة (0cm) وأخذت القراءة بوجود المسدد.

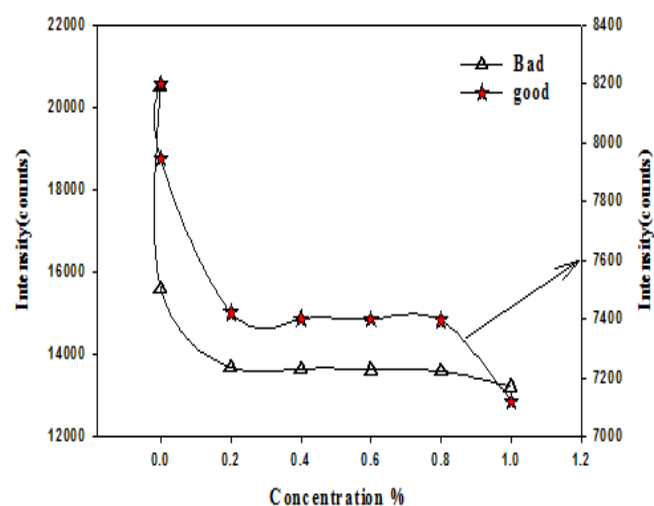
4- رفعت المسدات الموجودة إزاء الكاشف والمصدر وهيات الترتيب الهندسي السيئ واخذت القراءة من دون عينة للترتيب وتمثل الشدة الابتدائية للمصدر (برفع المسدد).

5- وضعت العينة الأولى من الطرف القريب للمصدر وعلى مسافة (0cm) وأخذت القراءة برفع المسدد.

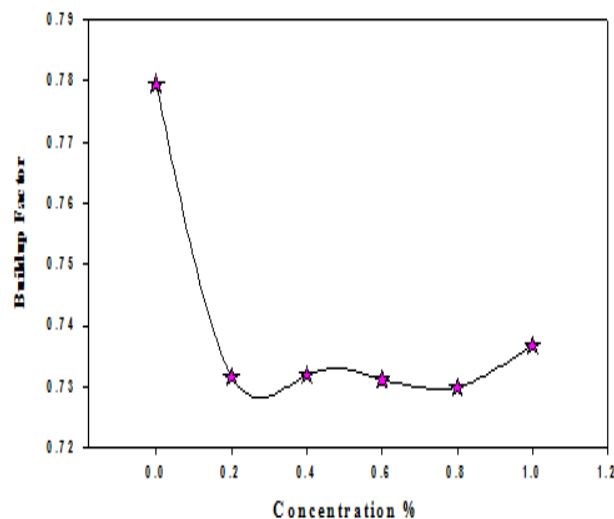


الشكل (4) يمثل قيم عامل التراكم كدالة لزيادة النسب الوزنية لكبريتات الباريوم.

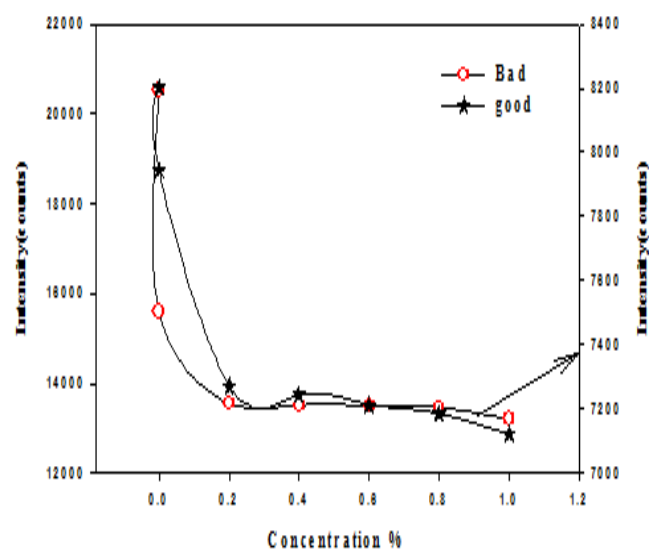
نلاحظ من الشكل (1) والشكل (3) انه عند العينة الاولى (0%) (الذي يعني عينة زجاج الألواح من دون إضافة) أن قيم الشدة تأخذ أعلى قيمة ممكنة لمصدر السيزيوم -137 و القيمة العالية للشدة تمثل شفافية الزجاج فيما يخص أشعة كاما ولذلك يمكن أن نعد الزجاج ر غير مناسبين لاستخدامه كدرع لوحده، أما في ما يخص العينات اللاحقة (العينات المضاف إليها الرصاص او المضاف إليها كبريتات الباريوم بتركيز متزايدة) تبدأ الشدة بالانخفاض عند أول نسبة لمسحوق الرصاص او لمسحوق كبريتات الباريوم، والذي يمكن أن يعزى إلى تغير خواص المواد المستخدمة وتجلي خواص المادة المتراكبة وبذلك تصبح المادة المتراكبة جيدة في استخدامها درع، وبما أن الرصاص يمتلك عدداً ذرياً كبيراً وكثافة كتلية عالية إذ يساعد العدد الذري الكبير على تقليل شدة حزمة الأشعة النافذة عبر الدرع عن طريق تفاعل فوتونات هذه الحزمة مع الوسط الماص، وتساعد كثافة الرصاص على تقليل قدرة الإشعاع على النفاذ عبر الدرع، وعلى الرغم من أن كثافة الباريوم ليست عالية إلا أنه يمتلك عدداً ذرياً كبيراً جداً يساعد في امتصاص الإشعاع



الشكل (1) قيم الشدة بوصفها دالة لزيادة النسب الوزنية للرصاص



الشكل (2) يمثل قيم عامل التراكم كدالة لزيادة النسب الوزنية للرصاص



الشكل (3) قيم الشدة بوصفها دالة لزيادة النسب الوزنية لكبريتات الباريوم

المصادر

- 1- . منيب عادل (1994) خليل، الفيزياء النووية جامعة الموصل،
- 2- خريطة ، حسان ، الوقاية من الاشعاع ، الهيئة العربية للطاقة الذرية
وهيئة الطاقة الذرية (1997).السورية ، دمشق ،
- 3- آنا ، أ. تاكر ، ترجمة : محمد ، اكرم عزيز ، الكيمياء الفيزيائية
للبوليمرات ، مطبعة جامعة (1984). الموصل
- 4- Frunce Gram and James C., Optical Radiation
Measurement, Academic Press, New York
- 5- M. R. Ismail , "Radiation Physical Chemistry ",
vol.33, No.6, (1989).
- 6- Norimichi Juto , Glass Badge Dosimetry System for
Large Scale. Personal Monitoring, Oarai Research
Center Chiyoda Technol (2001).
- 7- Gamara B. and Oel H.J., Behavior and Effect of
Iron in X-Ray Irradiated Silicate Glass, Journal of
Non-Crystalline Solids(1984).
- 8- محييميد ، احمد خلف ، وهناء احسان حسن ، استخدام الزجاج
الاعتيادي كمقياس للجرعة، (1999). الاشعاعية لأشعة كاما، مجلة
التربية والعلم.
- 9- Tomoko Yoshida, Tetsuo Tanabe and Hisao
Yoshida, In Situ Measurement of Luminescence
from Silica Glass Under Soft X-Ray Irradiation,
Center for Integrated Research in Science and
Engineering and Department of Nuclear
Engineering, Nagoya, Japan(2002).
- 10- محمد احمد ، سريع فاروق ، اسس الفيزياء الاشعاعية ، اصدار
جامعة الملك (1989). سعود بالرياض
- 11- رؤوف النحاس ، صناعة الزجاج ، مطبعة دار النهضة العربية ،
القاهرة ، مصر (1968).
- 12- Faw, R.E., Shultis, J.K., Radiological Assessment:
Sources and doses, American Nuclear Society, La
Grange Park, Il (1999) .

بشكل اكبر من المركبات ذات النوى الأصغر ،ويساعد العدد الذري
العالي على التقليل من شدة حزمة الأشعة النافذة [12] .

ونلاحظ من الأشكال (2)،(4) أن أعلى قيمة لعامل التراكم عند
العينة الاولى (0%)، أما في ما يخص العينات اللاحقة (العينات
المضاف اليها الرصاص او كبريتات الباريوم بنسب متزايدة) نلاحظ
انخفاض عامل التراكم بصورة كبيرة عند أول نسبة ثم تباين قيمة عامل
التراكم بين الصعود والنزول وبنسب مختلفة وعلى الرغم من انخفاض
الشدة في كل حالة إلا أن نسبة الانخفاض في حالة الترتيب الهندسي
الجيد تختلف عن نسبة الانخفاض في حالة الترتيب الهندسي السيء
حيث في الحالة الأخيرة يصل جزء كبير من الفوتونات المستطارة
والثانوية الى الكاشف ، اما في حالة الترتيب الهندسي الجيد يعمل
المسدد على منع الفوتونات المستطارة بزوايه صغيره من الوصول الى
الكاشف [14،13].

مما سبق يمكن أن نعطي بعض الاستنتاجات المهمة
المستخلصة من هذه الدراسة:

- 1- انخفاض تدريجي في الشدة النافذة للعينات المدعمة وبنسب وزنية
مختلفة للمساحيق المستخدمة (الرصاص ،كبريتات الباريوم) حيث
يظهر مسحوق الرصاص أو كبريتات الباريوم نفس السلوك من حيث
انخفاض الشدة.
- 2- إن تصرف عامل التراكم يكون متشابها لكلا المسحوقين الرصاص
وكبريتات الباريوم .
- 3- اظهرت نتائج الدراسة الحالية أنه يمكن استبدال الرصاص بمادة
كبريتات الباريوم وبنفس الفعالية كدرع واقى من أشعة كاما في زجاج
قناني الأدوية.

14- باسم خلف رجه(2009). ، دراسة خواص التدريع ضد الاشعة
لبعض المواد المتراكبة المدعمة بالرصاص ،رسالة ماجستير، جامعة
بغداد.

13- S.R. Manohara, S.M. Hanagodimath, L.Gerward,
K.C. Mittal Exposure buildup factors of heavy
metal oxide glass:A radiation Shield,” Journal of the
Korean Physical Society, , August (2011) .

DETERMINE THE ABILITY OF GLASS BOTTLES OF MEDICINES SUBSIDIZED SOME ADDITIVES ON THE ATTENUATION OF GAMMA RAYS FOR USE AS SHIELDS

ESSMAAT R. ABDUL-GAFFOR

DHAMEER A. MUTLAK

NOOR F. SHAFEEQ

E.mail: dean_coll.science@uoanbar.edu.iq

Abstract

From the idea of glass recycling of waste product and making it as protective shielding against gamma radiation , Were brought the crash of bottle glass from state company for glass industry in anbar province, Due to the aim of this search is to replace the toxic materials by a new material not toxic on the human. Lead powder and Barium sulfate with different weights of (0,0.2,0.4,0.6, 0.8,1)gm were mixture with the bottle glass. Where was the use of the source of cesium -137 in the examination of the samples was adopted the intensity and Build up factor as the main factors to judge the strength of the shield and the results show that the process is less intensity values to increase the proportion of lead or barium sulfate in samples processed for the crash of glass bottles. The Buildup factor values they range between up and down and in different proportions.