ايجاد تركيز غاز الرادون المنبعث طبيعيا من عظام وجلد بعض انواع الطيور والدجاج المحلي والمستورد المتوفرة في مدينه بغداد

اثير قاسم مريوش

قسم الفيزياء ، كلية العلوم للبنات ، جامعه بغداد ، بغداد ، العراق

استلام البحث 2، تشرين الاول، 2014
قبول النشر 19، تشرين الثاني، 2014

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International Licens

الخلاصة:

في البحث الحالي تم دراسة ترسبات العناصر المشعة طبيعيا وبشكل خاص غاز الرادون المشع في اجزاء من جسم الكائنات الحية ذات الصلة المباشرة بحياة الإنسان في مدينة بغداد اذ جمعت العينات من عظام وجلد بعض انواع الطيور والدجاج استنادا على مبدأ ان العناصر المشعة تتركز دائما على العظام ، قد استعمل في هذه الد ارسة كاشف الأثر النووي (CR-39) باستعمال تقنية اسطوانه الانتشار ، وأشارت النتائج ان اكبر تركيز لغاز الرادون وجد في عظم طائر النورس المستدق اذ بلغ $Bq.cm^{-3}$ (625±20) واقل تركيز لغاز الرادون في عظام دجاج الكفيل اذ بلغ $Bq.cm^{-3}$ (105±10) وكذلك في عظام دجاج المراد بلغ Bq.cm-3 (110± 10) اما في الجلد بلغ اعلى تركيز في جلد طيور النورس المستدق $Bq.cm^{-3}$ (610±20) واوطأ قيمة في جلد الدجاج المحلي اذ بلغ $Bq.cm^{-3}$ (90±9) .

الكلمات المفتاحيه: غاز الرادون ، عظام وجلد الدجاج والطيور ، اسطوانه الانتشار ، CR-39 .

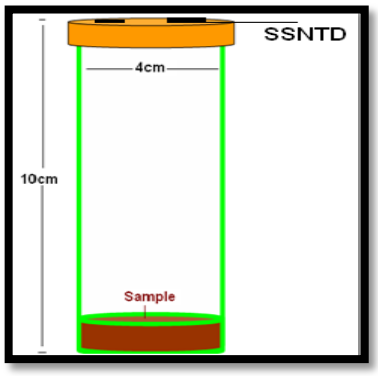
المقدمه :

ينتمي الرادون إلى عامود الغازات النبيلة أو الخاملة في الجدول للعناصر، ذره الرادون كباقي الغازات النادرة نادرا ما تتفاعل و تشكل جزيئات. لذلك يمكنها أن تنتشر بحرية عبر كل المواد النفوذة للغازات لأنها خاملة كيميائيا. و الرادون غاز عديم اللون و الرائحة و لا يمكن كشفة بالحواس البشرية لذلك يعتمد في كشفه بشكل رئيسي على كشف الأشعة المرافقة لتفككه وتفكك وليداته و غاز الرادون هو غاز أثقل من الهواء بسبع مرات ونصف مما يودي إلى وجوده في الأسفل دائما ولكنه يشكل حوالي 1 من 1020 من هواء الجو فهو لا يشكل طبقة قريبة من سطح الأرض و إنما يختلط تقريبا بشكل متجانس مع الهواء الداخلي للمنازل حيث يكون تركيز الرادون داخل المنازل بشكل عام أعلى من 2 إلى 10 مرات منه في الخارج لذا فإنه غالبا ما يهمل التعرض للرادون خارج المنازل كما ان المصدر الرئيسي لغاز الرادون هو تربة الأرض وصخورها القريبة من السطح حيث يشكل الرادون المتولد نتيجة التحلل الإشعاعي لليورانيوم- 238 ما نسبته تقريباً 80 % على الأقل من غاز الرادون المنبثق إلى الوسط الخارجي للتربة والمصدر الثاني في الأهمية هو الرادون المذاب في المياه الجوفية الغير معالجة اما المصدر الثالث فيتمثل في مواد البناء المستخدمة في المساكن والتي تطلق غاز الرادون (Rn-222) نتيجة التحلل الإشعاعي للراديوم - 226 الذي تحتويه وذلك حسب مصدر المواد المستخدمة في البناء اذ أنه يختلف بشكل كبير من منطقة إلى أخرى [1] . والراديوم- 226 معدن يتولد في سلسلة تحلل اليورانيوم- 238 ويتولد عن تحلله المباشر غاز الرادون Rn-222 والذي ينتقل الى التربة الخارجية وبذلك قد تتلوث المحاصيل الزراعية والمياة التي تقتات عليها بعض انواع الطيور والدواجن [2] . اذ تتعرض جميع الكائنات الحية الى كمية معينة من الاشعاع الطبيعي على شكل جسيمات واشعاعات فضلا عن اشعه الشمس والاشعه الكونية القادمة من الفضاء والاشعاعات الخلفية الطبيعية وبالاخص اليورانيوم الطبيعي الذي عمر النصف له (4.49×10^{9} y) التي تحتوي على نظير اليورانيوم -238 بنسبة 99.29% ويورانيوم - 235 بنسبة 0.71% اذ تتحول هذه العناصر عبر سلسلة من الانحلالات تنبعث من خلالها جسيمات الفا وجسيمات بيتا واشعه كاما التي تصل الى عنصر الرصاص المستقر [3] . كما اكدت اكثر الدراسات على ان هناك علاقة بين التعرض لغاز الرادون وظهور امراض سرطان الرئة وهذا هو السبب الوحيد المعروف حول الاثر الصحي لغاز الرادون وفي الحقيقة ليس هو المؤثر ولكن ولائده

الناتجة من الانحلالات بذات اعمار نصفية قصيره هي المؤثر الرئيس لسرطان الرئة اما عنصر الراديوم المشع عمره النصفي (1600 year) يعتبر المصدر الرئيس لمعظم الولائد المشعه طبيعيا ويدعى بالباحث عن العظام (Bone Seeker) في الجسم بسبب التشابه الكبير بين مركباته ومركبات الكلور الموجود اصلاً في العظام ولهذا فان مركباته لم تطرد من الجسم [4]. هناك طرائق كثيرة لقياس تركيز غاز الرادون في العظام وجلد الدجاج وتعد كواشف الاثر النووي الحالة الصلبة (SSNTDS) واحده من هذه الطرائق اذ اثبتت العديد من الدراسات ان الكاشف العضوي CR – 39 هو اكثر الكواشف حساسية ويستطيع ان يسجل الآثار الناتجة عن البروتونات حتى تلك التي لها طاقة واطئة والنيوترونات ودقائق الفا والايونات الثقيلة وغيرها وهو من افضل الكواشف المسجلة للآثار النووية وذلك لما يتمايز به من مواصفات تتمثل بالحساسية العالية للاشعاع والشفافية البصرية العالية والقدرة التحليلية العالية وكما يمتلك تجانساً و تماثلا عاليين [5] . في البحث الحالي تم اجراء قياس لتركيز غاز الرادون في نماذج العظام وجلد الدجاج المحلي المستورد والمتوفرة في مدينة بغداد اذ استعملت تقنية اسطوانة الانتشار وكواشف الاثر النووي الحالة الصلبة من نوع (CR – 39) للقياس .

المواد وطرائق العمل :

تم جمع 10 عينات من الأسواق المحلية وكذلك السوق الشعبي المسمى بسوق الغزل لبيع الحيوانات بعد ذلك فصل الجلد والعظم كلا على حدة وبذلك اصبح لدينا 20 عينة ، اخذ وزن ثابت من كل عينة من ثم جففت العينات عند درجات حرارة مرتفعه بالحرق تصل الى (70C°) ولمدة (2) ساعة للتخلص من الهيدروكاربونات وثم طحنت العينات للحصول على مسحوق اسود ونخلت للتجانس باستعمال منخل قياسي وبقطر جزيئي (2 مايكرومتر) ، تم اخذ وزن ثابت من جميع النماذج وهو (5 g) من كل عينة وفي النتيجة تم الحصول على مسحوق اسود متجانس يمثل عينة الدارسة . تم تحديد التراكيز الفعالة لغاز للرادون للعينات المدروسة بوساطة كواشف الآثار النووية للحالة الصلبة (SSNTDS) اذ استعملت أسطوانة الانتشار وهي عبارة عن اسطوانة بلاستيكية يبلغ ارتفاعها 10 cm وقطرها 4cm محكمة الإغلاق لضمان عدم تلوث العينات بالمصادر الخارجية اذ توضع العينات في أسفل الأسطوانة بارتفاع (1 cm) ويلصق الكاشف-CR 39 في غطاء الاسطوانة من الداخل بمساحة 1.5 (cm×1.5cm) ويتم غلقها بصورة محكمة بحيث يصبح بعد الكاشف فوق العينات 9 cm ولفترة 90يوما تقريبا كما في الشكل (1).



شكل (1) مخطط لشكل اسطوانة الانتشار المستعملة لقياس تركيز غاز الرادون بأستعمال كواشف الاثر النووي CR-39 [5] .

بعد الانتهاء من هذه الفترة الزمنية تبدا عملية القشط الكيميائي بمحلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) وبعيارية (7 N) وذلك لأظهار الاثار النووية المستترة ولاتمام هذه العملية تم وضع الوعاء المحتوي على المحلول القاشط هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) في حمام مائي من نوع (Memmert) ألماني الصنع لغرض تسخينة لدرجة حرارة (70 درجة مئوية) بعد ذلك وضعت العلامات على كل قطعة من كواشف الاثر CR-39 لضمان عدم اختلاط العينات مع بعضها البعض ووضعت داخل المحلول لمدة 8 ساعات حتى يعمل المحلول القاشط على اذابة المنطقة المتضررة من الكاشف والتي تترسب اسفل الوعاء بعد ذلك ترفع العينات وتغسل بالماء المقطر لعدة مرات وتترك جانبا لتجف ، بعد ان جففت الكواشف يتم عد الاثار Tracksعليها باستعمال مجهر ضوئي نوع (Olympus) ياباني الصنع وبقوه تكبيرية (400X) باستعمال عدسة مقسمه الى عدة مربعات ونجد مساحة المربع ومن ثم نجد عدد الاثار المتكونه داخل المربع لعشر محاولات لكل عينة ونقسم عدد الاثار المحسوبة N_{ave} على مساحة المربع (A) لايجاد كثافة الاثر للعينة ρx و كذلك ايجاد ثابت انتشار المنظومة K من العلاقة الاتية [6] .

$$K = 1/4 \times r\,(2\cos\theta c - r / R\alpha) \text{------(1)}$$

اذ ان r هي نصف قطر الانبوبة ويساوي 2cm و θc هي الزاوية الحرجة للكاشف CR-39 ومقدارها 35° و Rα تمثل مدى جسيمات الفا في الهواء الناتجة والمنبعثة من غاز الرادون ويساوي 4.15 cm وعند تعويض هذه القيم في المعادلة رقم 1 نحصل على قيمة ثابت الانتشار بوحدات الطول وتساوي 0.6 ، اما تركيز غاز الرادون في

الحيزالمحصورة بين سطح العينة وسطح الكاشف فيمكن حسابة من المعادلة رقم 2 [7] .

$$\rho = K \times C \times T \quad \ldots\ldots\ldots (2)$$

اذ يمثلT زمن التشعيع وK ثابت الانتشار وρ كثافة اثار الجسيمات النووية بوحدة Tr.cm2 و C تركيز الرادون في الحيز الهوائي بوحدة $Bq.cm^{-3}$ [6,5] .

النتائج والمناقشة :

في البحث الحالي تم ايجاد تراكيز غاز الرادون في عظام وجلد الدجاج وبعض انواع الطيور المحلي والمستورد والمتوفرة في مدينة بغداد ولعشرون عينة كما مبين في جدول رقم (1) بالنسبة للعظام وجدول رقم (2) بالنسبة للجلد .

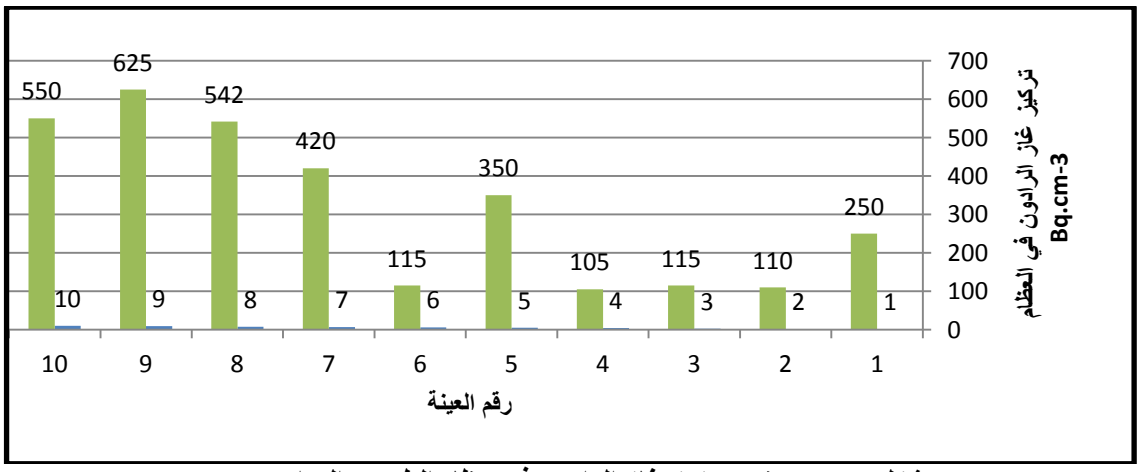
جدول رقم 1 تركيز غاز الرادون في عظام بعض انواع الطيور والدواجن .

رقم العينة	نوع العينة	تركيز غاز الرادون بوحدة $Bq.cm^{-3}$
1	عظم دجاج ابيض	250±30
2	عظم دجاج المراد	110±10
3	عظم دجاج محلي	115±10
4	عظم دجاج الكفيل	105±10
5	عظم دجاج ساديا	350±25
6	عظم دجاج كاسكن اغلو	115±20
7	عظم طيور الغد	420±30
8	عظم طيور حمام ابيض	542±31
9	عظم طيور نورس مستدق	625±20
10	عظم طائر الزاجل	550±30
معدل تركيز غاز الرادون في العظام		318.2±13

جدول رقم 2 تركيز غاز الرادون في جلد بعض انواع الطيور والدواجن .

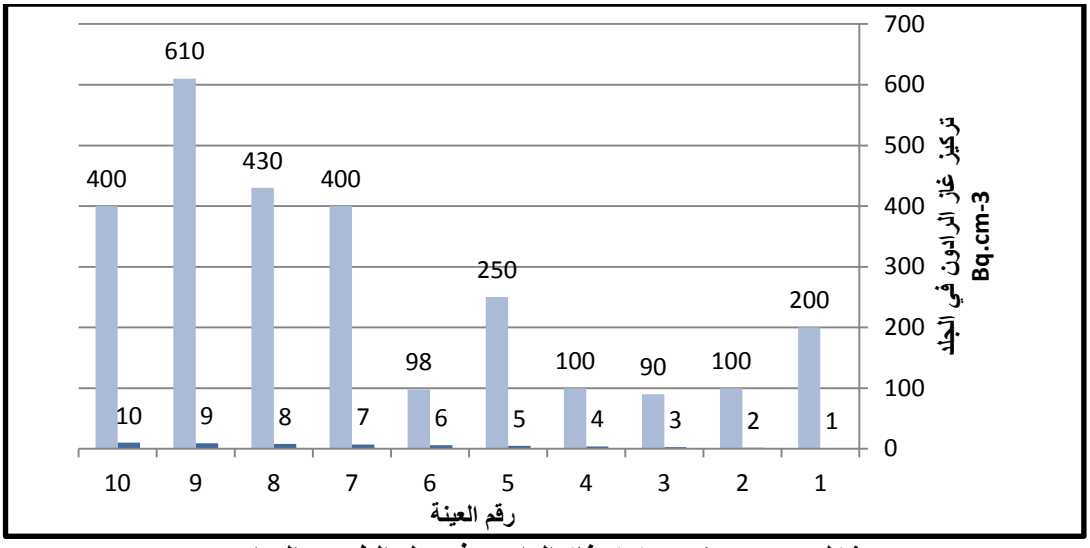
رقم العينة	نوع العينة	تركيز غاز الرادون بوحدة $Bq.cm^{-3}$
1	جلد دجاج ابيض	200±31
2	جلد دجاج المراد	100±9
3	جلد دجاج محلي	90±9
4	جلد دجاج الكفيل	100±9
5	جلد دجاج ساديا	250±20
6	جلد دجاج كاسكن اوغلو	98±9
7	جلد طيور الغد	400±31
8	جلد طيور حمام ابيض	430±20
9	جلد طيور نورس مستدق	610±20
10	جلد طائر الزاجل	400±13
معدل تركيز غاز الرادون في العظام		258±10

من الجدول في اعلاة نلاحظ ان اعلى تركيز لغاز الرادون كان في عظم طائر النورس المستدق اذ بلغ$Bq.cm^{-3}$ (625±31) وعظم طائر الزاجل اذ بلغ $Bq.cm^{-3}$ (550 ±30) ، اما اوطأ تركيز لهذا الغاز كان في عظام دجاج الكفيل اذ بلغ $Bq.cm^{-3}$ (105±10) وكذلك في عظم دجاج المراد اذ بلغ (110±10) $Bq.cm^{-3}$ كما في الشكل رقم 2 .



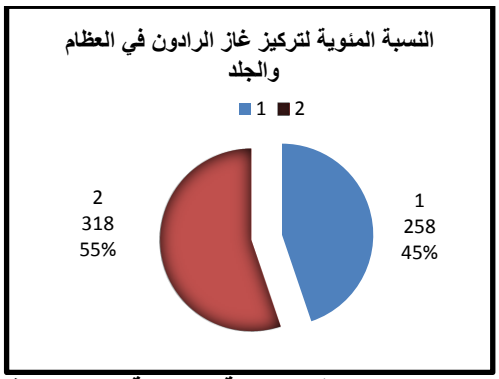
شكل (2) يوضح تركيز غاز الرادون في عظام الطيور والدواجن .

اما بالنسبة لتراكيز غاز الرادون في الجلد قد كانت اعلى قيمة في جلد طيور النورس المستدق (610±20) $Bq.cm^{-3}$ ، واوطأ قيمة كانت في جلد الدجاج المحلي اذبلغ (90 ±9) $Bq.cm^{-3}$ وجلد دجاج كاسكن اوغلو تركي المنشا اذ بلغ (98±9 $Bq.cm^{-3}$) وكما هو موضح في الشكل رقم 3 .



شكل (3) يوضح تركيز غاز الرادون في جلد الطيور والدواجن .

ولا يوجد مقياس يمكن الاستناد علية لمعرفة مدى خطورة هذه النسب على صحة الانسان إذ ليس هناك حد آمن للتعرض للرادون كما هو الحال في جميع المسرطنات، اذ أن أي مستوى للتعرض مهما قل شأنه قد يشكل قدراً من مخاطر الإصابة بالسرطان اذ اكدت اكثر الدراسات على ان هناك علاقة بين التعرض لغاز الرادون وظهور امراض سرطان الرئة بينما يقل هذا الخطر طردياً مع انخفاض مستوى التعرض للإشعاع . ويرجع السبب في وجود هذة النسب من تركيز غاز الرادون في عظام وجلد الطيور والدواجن الى التقاط هذه الطيور اوالدواجن للحشرات والحبوب الملوثة بالمبيدات والاتربة التي هي في الاصل قد تكون محتوية على هذه التراكيز من غاز الرادون حيث تتراكم داخل اجسامها ويزداد تركيزها مع الزمن فاذا تناولها الانسان كانت سما بطيئا كلما تراكم وازدادت كميته [7] . ومن خلال نتائج البحث الحالي نلاحظ ان اعلى نسبة لغاز الرادون كانت في عظم طيورالنورس المستدق والحمام هي عادة ما تكون طيور غير اليفة برية وهو نوع من انواع حمام الصخور كونه يبني اعشاشة على المنحدرات الصخرية ، فضلا عن ان طائر النورس يعيش قرب السواحل والجزر والمدن المطلة على البحار وعادة ماتبني اعشاشها في المناطق الصخرية والمنحدرات التي تعتبر هذا النوع من المناطق بالمناطق الصخرية والكهوف مصدرا من مصادر غاز الرادون اذ إن حوالي 80% من غاز الرادون المنبثق إلى الوسط الخارجي ينتج عن الطبقة العليا للأرض فإن وجود الراديوم 226 هو السبب في إصدار الرادون في التربة وبالتالي تختلف من مكان إلى أخر حسب الطبيعة الجيولوجية وتتركز في الصخور الجرانيتية والفوسفاتية [8] . فضلا عن انها تتغذى على الاسماك الصغيرة البحريه وهذه النتيجة يمكن اعتبارها طبيعية لانه من المعروف هناك زيادة في تركيز غاز الرادون في المياه البحرية [4] . وبالمقارنة بين جدول رقم (1) وجدول رقم (2) ، نجد ان نسب تراكيز غاز الرادون في العظام على العموم اكبر من التراكيز التي سجلت في الجلد اذ بلغ معدل التركيز في العظام (318 ± 13 Bq.cm^{-3}) اي نسبة 55% ، بينما سجل معدل اقل في الجلد اذ بلغ 258 ± 10 (Bq.cm^{-3}) اي نسبة 45% ، كما مبين في الشكل رقم (4) وهذا يؤكد على ان العناصر المشعه تتركز في العظام ،هذا وكما اكدته الدراسات السابقة ايضاً [4] .



شكل (4) يمثل النسبة المئوية لتركيز غاز الرادون في العظام والجلد اذ ان رقم 1 يشير الى النسبة المئوية لتركيز الرادون في الجلد ورقم 2 يشير الى النسبة المئوية لتركيز غاز الرادون في العظام .

المصادر:

[1] شروق جاسم جبار . 2011. ايجاد تراكيز اليورانيوم والرادون وبعض العناصر الثقيلة

في تربة مدينة الكوت، رسالة ماجستير . كلية العلوم للبنات .
[2] Yakovleva V. S. 2003. safe from the effects of radiation, Proceeding of ICGG 7: 28 – 30.
[3] نشأة رحيم ،حليمة جابر ،باسم حسن . 2008 . استخدام كواشف الاثر للحالة الصلبة في قياس تراكيز غاز الرادون في تربة التويثة ، مجلة جامعه النهرين 11 (3) :32-26 .
[4] سارة عبد الامير ، عبد الرضا حسين . 2013. قياس تركيز غاز الرادون المنبعث طبيعيا من نماذج الكائنات الحية المتوفرة في محافظة البصرة ، مجلة ابحاث البصرة 39 الجزء B.4 .
[5] دوسر حسين ، باسم خلف ،زينب حازم . 2013. قياس تركيز غاز الرادون المشع في الخشب المستورد والمحلي باستعمال كاشف الاثر النووي للحالة الصلبة ، مجلة بغداد للعلوم 10(2):300-269 .
[6] Azam A. Naqvi A. H. and Srivastava D. S. 1995. Radium Concentration and Radon Exhalation Measurements Using LR – 115 Type II Plastic Track Detectors , Nucl. Geophys., 9(6): 653 – 657.
[7] وحدة ابحاث الثلوث الاشعاعي والبيئي . 30 ابريل 2013.
[8] دورة تدريبية في هيئة الطاقة الذرية . 2000 . طرق واساليب القياسات الاشعاعية . مجلة عالم الذرة 13 .

Find the concentration of radon gas emitted naturally from the bones and skin of some kinds of birds and local and imported chicken available in the City of Baghdad

Atheer Qassim Mryoush

Department of Physics, College of Science for Women, University of Baghdad.

Received 2, October, 2014
Accepted 19, November, 2014

Abstract:

In the present research we the study the deposition of radioactive elements naturally and particularly radioactive radon gas in parts of the body of organisms which are of direct relevance to human life in the city of Baghdad as the samples which were collected from the bones and skin of some kinds of birds and chicken based on the principle that radioactive elements are concentrated always on the bones. We use of this as the exercise detector impact nuclear (CR-39), using the technology Cylindrical diffusion , the results indicated that the largest concentration of radon found in the bone bird Seagull tapered as it was (625 ± 37) $Bq.cm^{-3}$, and less concentration of radon gas in the chicken bones of Al-kafeel as it was (105 ± 10) $Bq.cm^{-3}$ as well as in chicken bones of Al-muriad to be reached (110±10)$Bq.cm^{-3}$ either in the skin reached the highest concentration in the skin of seagulls tapered(610 ± 20) $Bq.cm^{-3}$ and the lowest value in the skin local chicken as it was (90 ± 9) $Bq.cm^{-3}$.

Key words: Radon Gas, Bones and Skin of Birds and Chicken, Cylindrical diffusion, CR-39.