ISSN: 1991-8941

قياس تراكيز غاز الرادون في التربة لمناطق مختلفة من محافظة الانبار باستخدام كاشف الأثر النووي (CR-39)

مازن حامد حسن
جامعة الانبار – كليةالعلوم

تاريخ الاستلام١١/ ١٢ /٢٠٠٩ تاريخ القبول: ٣ / ٦ /٢٠١٠

الخلاصة: في هذا البحث تم تحديد تراكيز الرادون 86Rn في التربة باستخدام تقنية عد آثار جسيمات آلفا المنبعثة من غاز الرادون في كاشف الأثر (CR-39) لمناطق من محافظة الانبار وقد أخذت نماذج التربة من (٦) مناطق هي (الكرمة ، عامرية الفلوجة، الصقلاوية ، السجر ، الحبانية، الفلوجة). تم تحديد التراكيز بالحسابات المعتمدة على المقارنة مع النماذج القياسية، وقد أوضحت النتائج التي حصلنا عليها إن أعلى معدل تركيز لغاز الرادون كان في منطقة الفلوجة (356.4 Bq/m3) تليها منطقة السجر(275 Bq/m3) ومن ثم منطقة عامرية الفلوجة (269.6 Bq/m3) ومن ثم منطقة الحبانية (198.2 Bq/m3) ومن ثم منطقة الصقلاوية (146.6 Bq/m3) ومن ثم منطقة الكرمة (102.8 Bq/m3) ويتضح تلوث منطقة الفلوجة بغاز الرادون أكثر من بقية المناطق.

كلمات مفتاحية: الرادون ،التربة ، الانبار كاشف الأثر النووي (CR-39)

المقدمة

الرادون هو أحد عناصر الجدول الدوري وهو غاز نبيل ومشع يبلغ عدده الذري (86) ويوجد في الطبيعة بصورة غازية إذ يعد من أثقل الغازات المعروفة في الطبيعة اكتشف هذا الغاز عام (1900) من قبل الباحث (Dorn) في أملاح الراديوم [1]،غاز الرادون عديم اللون والرائحة وينتشر من التربة إلى الجو بواسطة انتشار الجزيئات ويتكون من ثلاثة نظائر هي:-

١- الرادون Rn وهو نظير (222Rn) وينتمي إلى سلسلة (238U) ويعد هذا النظير الأطول عمراً من بين نظائر الرادون إذ يبلغ عمره النصفي (3.825) يوم وهذا العمر يمنحه القابلية على الانتشار لمسافات محدودة في الجو وهو باعث لجسيمات ألفا بطاقة (5.4 MeV).

٢- الثورون Th وهو نظير (220Rn) وينتمي إلى سلسلة (232Th) يبلغ عمره النصفي (55) ثانية تقريباً وهو باعث لجسيمة ألفا بطاقة (6.2 MeV).

٣- الاكتنيون Ac وهو نظير(219Rn) وينتمي إلى سلسلة (235Ac) يبلغ عمره النصفي أربع ثوان, ويوجد بصورة قليلة جداً وذلك بسبب قلة توفر (235U) وكذلك بسبب عمره النصفي القصير[2].

أن الرادون له القابلية على الانتقال في الهواء من مكان إلى آخر دون أي إعاقة، مما يجعل احتمالية التعرض له ولإشعاعه عالية لعدد كبير من الناس حيث أوضحت الدراسات انه عند مسامية منخفضة تكون حبيبات التربة متقاربة إلى بعضها فعندما تنبعث ذرة الرادون من الحبيبة فان طاقة ارتدادها تطمرها في حبيبة أخرى وبهذا لا تستطيع الإفلات بسهولة وعندما تكون المسافة بين الحبيبات كبيرة تكون احتمالية توقف ذرات الرادون المرتدة في المسام كبيرة وتنتشر إلى السطح بسهولة، يؤكد تقرير الأمم المتحدة (UNSCEAR,1983) حول مصادر الإشعاع الطبيعي إن غاز الرادون يمثل أكثر من 50% من أجمالي ما يتعرض له الإنسان من جرعة إشعاعية ناتجة من الإشعاع الطبيعي للرادون [3].

أن التعرض لغاز الرادون يعد من المشاكل الصحية الخطيرة وقد أثبتت العلاقة بين التعرض لباعثات جسيمات ألفا مع وقوع حالات الإصابة بمرض سرطان الرئة، إذ انه عند عملية الشهيق ودخول الهواء المشبع بهذا الغاز إلى رئة الإنسان فأن نسبة كبيرة منه تترسب على الجدران والغشاء المبطن للجهاز التنفسي وهذا يؤدي إلى امتصاص جرع منه بواسطة القصبات الهوائية، أن الإحصائيات والتقديرات التي أجريت بهذا الصدد وجدت إن كل

(200) حالة وفاة تحدث في السنة لكل (105) نسمة من السكان عند التعرض فقط للقراءة الخلفية للرادون ووليداته [4]، إن قابلية الرئتين للإصابة بالسرطان نتيجة تعرضها للإشعاع معروفة منذ زمن طويل حيث لوحظت هذه الحالة لدى عمال المناجم الحاوية على خامات الراديوم (Ra226) التي ينبعث منها غاز الرادون المشع [5]،ولقد أمكن التأكد من إن غاز الرادون مسبب لسرطان الرئة من خلال تجارب أجريت على الفئران حيث عرضت يومياً إلى هواء يحتوي على غاز الرادون بتركيز (3 10-3 µci /mm3) ولوحظ بعد مدة ظهور مرض سرطان الرئة على هذه الفئران [6].

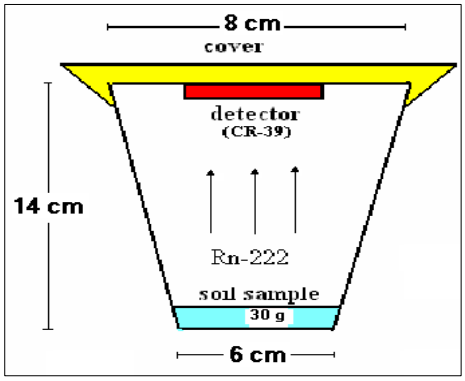
الجانب العملي

١- تم تهيئة نماذج من التربة والتربة القياسية لكل عينة من التربة بوزن (30 g) في أقداح بلاستيكية قطر القاعدة العليا (8cm) و قطر القاعدة السفلى (6 cm) وبارتفاع (14 cm).

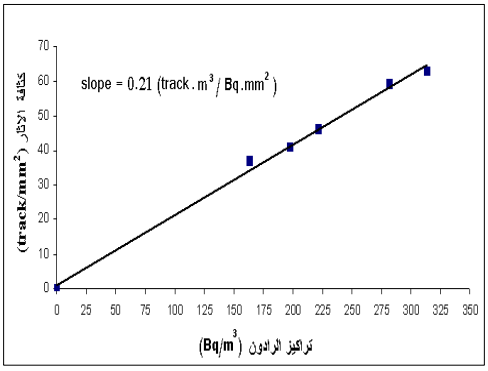
2- تم لصق كاشف (CR-39) في غطاء القدح وتم تسجيل آثار جسيمات ألفا الناتجة من انحلال غاز الرادون كما في الشكل (1) حيث يمثل القدح المستخدم للتشعيع للحصول على تراكيز الرادون حيث تكون إبعاد القدح مثالية، حيث يكون الفصل بين غاز الرادون وغاز الثورون على أساس عمر النصف حيث يكون للرادون (3.8) يوم وللثورون (55) ثانية والانبعاث من عينة التربة إلى الكاشف يستغرق وقت اكبر من عمر نصف الثورون، لذا يفضل إن يكون اقل طول للقدح(14 cm).

3- رفعت الكواشف بعد التشعيع لمدة شهر وأجريت لها عملية القشط الكيميائي باستخدام المحلول القاشط (NaOH) وبظروف قشط مناسبة بعيارية (6.25) ودرجة حرارة (60 C^o) ولمدة خمس ساعات، تمت المعايرة وذلك بتعريض الكاشف لنماذج من التربة القياسية تحتوي على تراكيز معلومة من اليورانيوم معتمدة عالميا ومصنعة في الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IAEA) كما في الجدول (1) حيث يبين كثافة الآثار وتراكيز الرادون للنماذج القياسية، حسبت كثافة الأثر للتربة (Tx) والتربة القياسية (Ts) المتكونة على الكاشف بواسطة المجهر الضوئي ورسمت العلاقة البيانية بين التراكيز المعلومة للنماذج القياسية (Es) وكثافة الآثار القياسية (Ts) وكانت العلاقة خطية كما في الشكل (2) حيث كان الميل يساوي (0.21 track .m^3 /Bq.mm^2). حسبت تراكيز الرادون للنماذج المجهولة (Ex) من العلاقة [7] :-

$$Ex = [\ \frac{Es}{Ts}\ ] \times Tx = \frac{Tx}{slop}$$



شكل (1) عملية تعرض الكاشف للرادون باستخدام تقنية القدح



شكل(2) العلاقة بين كثافة الآثار وتراكيز الرادون للنماذج القياسية

النتائج والمناقشة

تم قياس تراكيز غاز الرادون المشع لمناطق مختلفة من محافظة الانبار وهي (الكرمة ، عامرية الفلوجة، الصقلاوية ، السجر ، الحبانية، الفلوجة) حيث اخذ خمسة نماذج من التربة لكل منطقة واخذ معدل التراكيز كما في الجداول (2-7)، حيث تبين إن أعلى معدل لتراكيز غاز الرادون المشع كان في منطقة الفلوجة (356.4 Bq/m3)واقل معدل لتراكيز غاز الرادون المشع في منطقة الكرمة (102.8 Bq/m3) وعند مقارنة النتائج مع حدود تعرض الرادون للوكالة الدولية للوقاية من الإشعاع (ICRP) حيث حدد مستوى التعرض للسكان (200 Bq/m3) [8] نجد تلوث مناطق (عامرية الفلوجة، الفلوجة، السجر) بغاز الرادون المشع ونلاحظ ايضاً تفاوتاً في قيم التراكيز للمنطقة الواحدة ويعود ذلك الى نوعية التربة وبعدها عن موقع التلوث فضلاً عن ذلك ظروف مناخية كالإمطار والرياح، أن مخاطر غاز الرادون لا يكمن في كونه عنصر مشع فحسب بل لكونه غاز يستطيع إن ينتشر لمساحات واسعة بالإضافة إلى تحول الرادون بعد فترة (3.83) يوم إلى عنصر البولونيوم الباعث لجسيمات آلفا فيترسب البولونيوم على النباتات وفي

البيوت مما يشكل خطورة كبيرة على السكان في هذه المناطق نستنتج مما تقدم تلوث مناطق (عامرية الفلوجة، الفلوجة، السجر) بغاز الرادون المشع مما يشكل خطورة كبيرة على السكان في هذه المناطق، لذا ينصح بإجراء فحوصات طبية دورية للأشخاص المتواجدين في تلك المناطق والمعرضين للتراكيز الأعلى وخاصة للمصابين بالالتهابات الرئة والقصبات الهوائية.وعند مقارنة نتائجنا مع بحوث أخرى في هذا المجال لقياس تراكيز الرادون في التربة تبين بأنة أعلى معدل لتراكيز غاز الرادون في جنوب شرق بغداد لا تتجاوز(143.2 Bq/m3) [9]وبالمقارنة مع نتائجنا لوحظ بأنها ملوثة وبنسب متفاوتة .

١-تبين إن أعلى معدل لتراكيز الرادون في منطقة الفلوجة حيث بلغت (356.4 Bq/m3) وخاصة في المناطق الملوثة جراء العمليات العسكرية

٢- تبين إن اقل معدل لتراكيز الرادون في منطقة الكرمة حيث بلغت (102.8 Bq/m3)

١-إجراء دراسات ميدانية مكثفة على منطقة الفلوجة وبمواقع مختلفة ومقارنة نتائجها لتحديد المواقع الأكثر تلوثا

٢- إجراء دراسة ميدانية في منطقة الفلوجة على تلوث المياه بغاز الرادون

٣- استخدام كواشف أخرى أكثر دقة لتحديد درجة التلوث

الجدول (2) يمثل كثافة الآثار وتراكيز الرادون في منطقة عامرية الفلوجة حيث كانت تراكيز الرادون في نماذج التربة تتراوح بين (354-191 Bq/m3) ومعدل التراكيز (269.6 Bq/m3)الجدول (3) يمثل كثافة الآثار وتراكيز الرادون في منطقة الفلوجة حيث كانت تراكيز الرادون في نماذج التربة تتراوح بين (414-290 Bq/m^3) ومعدل التراكيز (356.4 Bq/m^3)

الجدول (4) يمثل كثافة الآثار وتراكيز الرادون في منطقة الصقلاوية حيث كانت تراكيز الرادون في نماذج التربة تتراوح بين (191-69 Bq/m3) ومعدل التراكيز(146.6 Bq/m3). في نماذج التربة

الجدول (5) يمثل كثافة الآثار وتراكيز الرادون في منطقة الكرمة حيث كانت تراكيز الرادون في نماذج التربة تتراوح بين (169-51 Bq/m3) ومعدل التراكيز(102.8 Bq/m3).

الجدول (6) يمثل كثافة الآثار وتراكيز الرادون في منطقة السجر حيث كانت تراكيز الرادون في نماذج التربة تتراوح بين (391- 188 Bq/m3) ومعدل التراكيز (275 Bq/m3).

الجدول (7) يمثل كثافة الآثار وتراكيز الرادون في منطقة الحبانية حيث كانت تراكيز الرادون في نماذج التربة تتراوح بين (290-166 Bq/m3) ومعدل التراكيز (42.46 Bq/m3).

جدول(1) كثافة الآثار وتراكيز الرادون للنماذج القياسية

النموذج	كثافة الآثار (track/mm2)	التراكيز (Bq/m3)
1	314	63
2	282	59
3	222	46
4	198	41
5	164	37

جدول(2) كثافة الآثار وتراكيز الرادون لمنطقة عامرية الفلوجة

رقم النموذج	كثافة الآثار (track/mm^2)	التراكيز (Bq/m^3)
1	74.34	354
2	65.34	311
3	59.1	281
4	44.31	211
5	40.11	191
المعدل	56.89	269.6

جدول(3) كثافة الآثار وتراكيز الرادون لمنطقة الفلوجة

رقم النموذج	كثافة الآثار ($track/mm^2$)	التراكيز (Bq/m^3)
1	68.94	414
2	83.58	398
3	76.86	366
4	65.94	314
5	60.9	290
المعدل	74.84	356.4

جدول (4) كثافة الآثار وتراكيز الرادون لمنطقة الصقلاوية

رقم النموذج	كثافة الآثار ($track/mm^2$)	التراكيز (Bq/m^3)
1	40.11	191
2	38.22	182
3	35.49	169
4	25.62	122
5	14.49	69
المعدل	30.78	146.6

جدول (5) كثافة الآثار وتراكيز الرادون لمنطقة الكرمة

رقم النموذج	كثافة الآثار ($track/mm^2$)	التراكيز (Bq/m^3)
1	35.49	169
2	26.88	128
3	20.58	98
4	14.28	68
5	10.71	51
المعدل	21.58	102.8

جدول (6) كثافة الآثار وتراكيز الرادون لمنطقة السجر

رقم النموذج	كثافة الآثار ($track/mm^2$)	التراكيز (Bq/m^3)
1	82.11	391
2	65.94	314
3	60.48	288
4	40.74	194
5	39.48	188
المعدل	57.75	275

جدول (7) كثافة الآثار وتراكيز الرادون لمنطقة الحبانية

رقم النموذج	كثافة الآثار ($track/mm^2$)	التراكيز (Bq/m^3)
1	50.4	240
2	44.1	210
3	40.95	195
4	37.8	180
5	34.88	166
المعدل	42.46	198.2

المصادر

1 –غسان عبد الله علي" الرادون وتأثيره على البيئة والإنسان " نشرة الذرة والتنمية، مجلد ١١، عدد٣٣ (١٩٩٩).

2 –عمار عبد الرحمن السعد " الرادون:مخاطره ومنافعه " نشرة الذرة والتنمية، مجلد ١١،عدد٢ (١٩٩٩).

3– مسعود صالح خليفة،صالح محمد عبد السلام " قياس تراكيز الرادون في التربة " مركز البحوث النووية– ليبيا http: //www.tnrc.org/index.htm

4-Archer,V.E.,Wagoner, G.K., Lundin ,F.E., Health Phys.,Vol.25, P.351 (1973).
5- U.Jasimuddin Ahmed " Radon in the human environment Assessing the picture" Quarterly Journal of the international atomic energy Agency ,Vol.36, No.2, Vienna, Austrial (1994).
6- الدكتور بهاء الدين حسين معروف " الوقاية من الاشعاعات المؤينة " منشورات الطاقة الذرية (١٩٨٩).
7- Singh S.,Virk H.S.,Indian. of Pure & Appli.Phys,Vol.21,P., 125 (1977).
-8Pzrbylowicz,w.,Skowronski,A.,Nuclieonika,Vol.22, P.401 (1977).
9- الدكتورة ندى فاضل توفيق وجماعة(ايجاد تراكيز غاز الرادون في ترب لمناطق من جنوب شرق بغداد باستخدام كاشف الاثر النووي CR-39).مجلة كلية التربية –الجامعة المستنصرية، العدد السادس(٢٠٠٩)

MEASUREMENT OF RADON 86RN CONCENTRATION IN SOIL TAKEN FROM AREA SITUATED IN ANBAR GOVERNORATE BY USING THE NUCLEAR TRACK DETECTOR(CR-39)

MAZIN .H. HASSAN
E.mail: Mazin1_alQasy@yahoo.com

ABSTRACT: This research was conducted at radon 86Rn concentration in soil by using alpha-emitters registration emitted form Radon gas in (CR-39) detector from an area situated in Anbar governorate. Conducted concentrations in soil samples were measured in (6) regions (Garma, Amertiat Al-Falluja, Saqlawia, Sacher, Habania, Falluja). The concentration values were calculated by a comparison with standard samples. The results obtained show that the higher concentrations at Radon gas in Falluja region was (356.4 Bq/m3) followed Sacher region (275 Bq/m3) and in Amertiat Al-Falluja region (269.6Bq/m3) than Habania region (198.2 Bq/m3) than Saqlawia region (146.6 Bq/m3) finally Al-Garma region (102.8 Bq/m3). We have showing that the Radon gas concentration in Falluja region is higher than the other regions.