جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الموصل
كلية علوم البيئة وتقاناتها

تحديد مستويات التلوث الإشعاعي بالرادون وبعض العناصر الثقيلة في منتجات نفطية

رند عتبة فرقد علي حسين الجميـــل

رسالة ماجستير

في علوم البيئة

بإشراف

الأستاذ المساعد

د. رشيد محمود يوسف

د. نبهان عبدالكريم حمدون

2022 م

1444 هـ

الخلاصة

أجريت القياسات لغاز الرادون لنماذج مختلفة (النفط الخام والمنتجات النفطية والتربة) لثلاث مصافٍ نفطية (مصفى بيجي ومصفى القيارة ومصفى الكسك) الواقعة في شمال العراق باستخدام كاشف الاثر CR-39 لغرض قياس نشاط العناصر المشعه الباعثة لجسيمات ألفا، وقد تضمنت الدراسة(اربعة) نماذج من النفط الخام و(إحدى وعشرون) نموذج للمنتجات النفطية شملت (اسفلت سيال، اسفلت صلب40/50 زيت الغاز الثقيل، زيت الغاز الخفيف، الكيروسين، نفثا مع ماء من وعاء الدرام، زيت الوقود الاسود (RCR)،نفثا خفيفة، Fuel Oil زيت الوقود، الديزل، Gasoline ، LGO ، NH+SWEET،البنزين ، الكاز) وكذلك (خمسة عشر)نموذجاً من التربة في المصافي بعمق 15 Cm(لغرض قياس نشاط العناصر المشعة الباعثة لألفا، وتم استخدام بأستخدام مطياف الامتصاص الذري (Atomic Absorption Spectrometry) لتقدير بعض من العناصر المتوسطة مثل (Fe, Co, Zn) والثقيلة (Pb). وتم اجراء بعض الدراسات الحقلية مثل قياس (الحامضية والتوصيلية وتحديد نسجة التربة)، ،واظهرت النتائج التالية لقيم النشاط الإشعاعي لغاز الرادون في نماذج التربة لـ مصفى بيجي حيث كانت (5.47–14.13 Bq/kg) وبمعدل (9.779 Bq/l) وفي نماذج تربة مصفى القيارة (10.756-12.28 Bq/kg) وبمعدل (11.518 Bq/kg) ، اما في نماذج تربة مصفى الكسك فكانت (8.84–15.82 Bq/kg) وبمعدل (12.33 Bq/kg)، واظهرت النتائج بانها اقل من الحدود المسموحة بها من قبل(الوكالة الدولية للطاقة الذرية)32 Bq/kg. وأما في النفط الخام أعلى قيمة في مصفى الكسك وأقل قيمة في مصفى بيجي (3.761,15.141 Bq\kg) وكانت ضمن الحدود المسموحه (رابطة منتجي النفط OPG)4×10^5–800، اما المنتجات النفطية في مصفى بيجي فكانت (7.55 Bq/l-2.359) وبمعدل (4.955 Bq/l) في حين كانت المنتجات النفطية في مصفى القيارة (Bq/l

2.011–10.717) وبمعدل (6.364 Bq/l) وفي مصفى الكسك فكانت (2.096-9.45 Bq/l) وبمعدل(5.773 Bq/kg).

وتراوحت التراكيز لليورانيوم في نماذج التربة في مصفى بيجي (0.419-1.12 ppm) وبمعدل(0.769 ppm)، وفي مصفى القيارة (0.863-0.988 ppm) وبمعدل (0.926 ppm) ،وأما في مصفى الكسك (0.711-1.254ppm) وبمعدل (0.983 ppm) بسبب اختلاف التكوين الجيولوجي لطبيعة الأرض، وأما مؤشر خطورة ألفا فقد أظهرت النتائج لجميع العينات أنها أقل من واحد(وهو الحد المسموح به عالمياً) في جميع النماذج المقاسة وجميعها كانت اقل من الحد المسموح به من قبل الوكالة الدوليه للطاقة الذريه وهو2.9 ppm .

وكانت النتائج لتراكيز اليورانيوم في النفط الخام ما بين أعلى قيمة في مصفى الكسك (1.161±0.0315 ppm) وأقل قيمة في مصفى بيجي (0.0165 ppm± 0.302). اما لقيم تراكيز اليورانيوم في المنتجات النفطية لمصفى بيجي كانت أعلا قيمة في نموذج RCR(0.607±0.022 ppm), واقل قيمة في مصفى بيجي في نموذج الكيروسين (0.188±0.013 ppm) وبمعدل (0.398 ppm)، وفي منتجات مصفى القيارة كانت اعلا قيمة (0.862 ±0.025ppm) في نموذج الاسفلت السيال واقل قيمة في نموذج زيت الغاز الخفيف (0.162 ±0.011ppm) وبمعدل(0.512 ppm) ، واما في مصفى الكسك فكانت اعلا قيمة في نموذج RCR(0.754±0.023) واقل قيمة (0.015± 0.232) في نموذج الديزل وبمعدل(0.493 ppm).(وذلك بسبب اختلاف مناطق وجوده، حيث نفط كركوك في منطقة سهلية يكون محتواه من تراكيز العناصر الثقيلة أقل من النفط في المناطق المتموجه والمناطق الجبلية الشمالية حيث تتركز العناصر الثقيلة في المناطق الجبلية اكثر(Alkaradaghi et al,2019).

وتم اجراء بعض الدراسات الحقلية وتراوحت القيم لتراكيز للعناصر الثقيلة والمتوسطة، لتركيز الرصاص بين أعلى وأقل قيمه في مصفى بيجي (0.24-2.16 µg/ml) وبمعدل (1.2 µg/ml) في تربة مصفى بيجي ، وتراوحت القيم في مصفى القيارة بين (0.43–1.22 µg/ml) وبمعدل(0.825 µg/ml)، اما في مصفى الكسك كانت (0.38-1.18 µg/ml) وبمعدل(0.78 µg/ml) بلغ أعلى وأقل تركيز للكوبلت في مصفى بيجي(0.20– 1.55 µg/ml) وبمعدل (0.875 µg/ml)، وفي تربة مصفى القيارة(0.81–2.11 µg/ml) ،وبمعدل(1.46 µg/ml) في حين كانت في مصفى الكسك كانت (0.47–2.79 µg/ml)، وبمعدل (1.63 µg/ml)، وكان التركيز للحديد في تربة مصفى بيجي (9.655–89.490 µg/ml)، وبمعدل (49.572 µg/ml)، وفي مصفى القيارة كانت النتائج بين (3.84–109.03 µg/ml) ،وبمعدل(56.435 µg/ml) وأما في مصفى الكسك (68.35–130.89 µg/ml) وبمعدل(99.62 µg/ml)، كان التركيز للخارصين في مصفى بيجي (0.02–0.28 µg/ml) وبمعدل (0.15 µg/ml) وفي مصفى القيارة (ND-2.129 µg/ml) وأما في الكسك (ND– µg/ml 0.16).(ويُعزى سبب ارتفاع عنصر الرصاص في تربة مصفى بيجي ربما الى خلط البنزين بعنصر الرصاص وأما زيادة باقي العناصر مثل الحديد وغيرة فتُعزى الى ارتباطها بأرتفاع نسب الحامضية في التربة حيث انه زيادة الحامضية تزيد من جاهزية العناصر في التربة تعمل ع ترسيبها، ونتائج دراستنا كانت ضمن الحدود الطبيعيه لتوافر العنصر في التربة).

و تبين أنّ أعلى قيمه للأس الهيدروجيني في تربة مصفى الكسك بلغت(8.9) وكان ألاس الهيدروجيني في مصفى بيجي(7.5) وفي مصفى القيارة(8.8) وهذه القييم كُلها ضمن النطاق القاعدي ، تبين أن أعلى قيمه للتوصيلية كانت في تربة مصفى بيجي (1857 Micro Siemens/Cm) وكانت أقل قيمه للتوصيلية في مصفى الكسك(348 Micro Siemens/Cm) وكانت القيمة في مصفى القيارة

وسطية(1337 Micro Siemens/Cm) وتبين أنّ نوع التربة لمصفى الكسك والقيارة (مزيجيه غرينيه)، ومصفى بيجي(مزيجيه رملية).

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Mosul
College of Environmental Sciences and Technology
Department of Environmental Science

Determination levels of radioactive contamination with radon gas and some heavy metals in petroleum products

Rand Otbah Farqad Ali Huseen Aljamil

M.Sc. Thesis

Environmental Sciences

Supervised by

Assistant Professor

Dr. Rasheed Mahmood Yousef **Dr. Nabhan abdulkarim Hamdoon**

2022A.D **1444 A.H**

SUMMARY

The CR-39 trace detector was used to measure radon gas for different samples (crude oil, petroleum products, and soil) at three oil refineries in northern Iraq (Bayji refinery, Qayyarah refinery, and Al-Kasak refinery). The study included four crude oil samples and twenty-one petroleum product samples. The oil contained (Sial asphalt, solid asphalt 50/40, heavy gas oil, light gas oil, kerosene, naphtha with water from the drum, black fuel oil (RCR), light naphtha, fuel oil, diesel, gasoline, LGO, NH + SWEET, benzene, and kerosene) as well as fifteen soil samples in refineries with a depth of 15 cm for the purpose of measuring the activity of alpha-emitting radioactive elements, and estimating some of the medium elements that have radioactive isotopes such as (Fe, Co, Zn) and heavy like (Pb) using atomic absorption spectrometry In measurements). Some field studies were conducted, such as measuring (acidity, conductivity and soil texture determination), and the following results showed the radioactivity values of radon gas in soil samples for Baiji refinery where (5.47-14.13 Bq/kg) and at an average (9.779 Bq/l) and in soil samples from Qayyarah Refinery (10,756 -12.28 Bq/kg) and with average (Bq/kg 11.518), while in Al-Kasik refinery soil samples it was (8.84-15.82 Bq/kg) with an average of (Bq/kg 12.33), and the results showed that it is less than the permissible limits by the (International Atomic Energy Agency) 32 Bq/kg. As for crude oil, the highest value was in Al-Kasak refinery and the lowest value was in Baiji refinery (15.141,.761 Bq\kg3), and it was within the permissible limits (OPG) 800-4 x 10^5, while the oil products in Baiji refinery were (2.359 -7.55 Bq /l) at an average (4.955 Bq/l), while the oil products in Qayyarah refinery were (2.011-10.717 Bq/l) and at an average (6.364 Bq/l) and in Al-Kasik refinery it was (2.096-9.45 Bq/l) with an average (5.773 Bq/kg).

The concentrations of uranium in the soil samples ranged in Baiji Refinery (1.12-0.419 ppm) and at an average (0.769 ppm), and in Qayyarah Refinery (0.863- 0.988 ppm) and with an average (0.926 ppm), and in AL-Kasik Refinery (0.711-1.254 ppm) at an average (0.983 ppm) due to the different geological formation of the nature of the earth. As for the alpha gravity index, the results for all samples showed that it was less than one (which is the universally permissible limit) in all the measured models and all of them were less than the limit allowed by the International Atomic Energy Agency, which is 2.9 ppm.

The results of uranium concentrations in crude oil were between the highest value in Al-Kasak refinery (0.0315± 1.161 ppm) and the lowest value in Baiji refinery (0.016502 ± 0.3 ppm).

As for the values of uranium concentrations in the petroleum products of Baiji refinery, the highest value was in the RCR model (0.022 ± 0.607 ppm), and the lowest value in Baiji refinery in the kerosene model was (0.013 ± 0.188 ppm) and at an average (0.398 ppm), and in the products of Qayyarah refinery the highest value of (0.025 ± 0.862 ppm) was in the Sial asphalt sample and the lowest value in the light gas oil sample (0.162 ± 0.011 ppm) with an average of (0.512 ppm), while in Al-Kasak refinery it was the highest value in the RCR sample (0.023 ± 0.754) and the lowest value (0.015 ± 0.232) in the diesel sample, at an average (0.493 ppm). (This is due to the different areas of its existence, where Kirkuk oil is in a plain area, its content of heavy metals concentrations is less than oil in the rippled areas and the northern mountainous areas, where the heavy elements are concentrated in the mountainous areas more (Alkaradaghi). et al,2019).

Some field studies were conducted, and the values for concentrations of heavy and medium elements ranged between the highest and lowest values in Baiji refinery (0.24-2.16 µg/ml) and at an average (1.2 µg/ml) in the soil of the Baiji refinery, and the values in the Qayyarah refinery ranged between (0.43-1.22 µg/ml) with an average (0.825 µg/ml), while in Al-Kasik refinery it was (0.38-1.18-0.38 µg/ml) and with an average (0.78 µg/ml) The highest and lowest concentration of cobalt were in Baiji refinery between (0.20-1.55 µg/ml) with an average (0.875 µg/ml), and in the soil of Qayyarah refinery (µg/ml 0.81-2.11 µg/ml), at an average (1.46 µg/ml), while in Al-Kasak refinery it was (µg/ml of 0.47-2.79 µg/ml), and with an average (1.63 µg/ml) And the concentration of iron in the soil of Baiji refinery were between (9.655-89.490) µg/ml, at an average of (49.572) µg/ml, and in Qayyarah refinery, the results were between (3.84-109.03) µg/ml, with an average (56,435 µg/ml).While in Kasik refinery were between (68.35-130.89 µg/ml) at an average (99.62 µg/ml), the concentration of zinc in Baiji refinery was (0.02-0.28) µg/ml at an average (0.15 µg/ml) and in Qayyarah refinery it was between (ND-2.129 µg/ml). As for the Kasik refinery were between (ND-0.16 µg/ml), The reason for the high element of lead in the soil of Baiji refinery is probably due to the mixing of benzene with the element of lead, or the increase in the rest of the elements such as iron and other elements is attributed to its association with the high acidity ratios in the soil, as the increase in acidity increases the readiness of the elements in the soil to work on their deposition, and the results of our study were within the normal limits of the availability of the element in the soil).

And it was found that the highest pH value in the soil of Al-Kasak refinery was (8.9), and the pH in Baiji refinery was (7.5), and in Qayyarah refinery (8.8), and all these values were within the alkaline range. 1857 µs/cm) and the lowest value for

conductivity was in Al-Kasak refinery (348 µs/cm), and the value in Al-Qayyarah refinery was (1337 µs/cm).