



جامعة الموصل  
كلية التربية للعلوم الصرفة

تحديد العناصر المشعة الطبيعية والرادون باستخدام  
تقنيتي الكاشف النووي وايوديد الصوديوم في بعض  
مياه الابار ومواد البناء

أمير نظير محمد

رسالة الماجستير  
في  
الفيزياء

بإشراف  
الأستاذ المساعد  
الدكتور رشيد محمود يوسف

٢٠٢١ م

١٤٤٢ هـ

## الملخص

استخدمت في هذه الدراسة 20 عينة من مياه الآبار لتحديد تراكيز الرادون  $^{222}\text{Rn}$  واليورانيوم  $^{238}\text{U}$  ونظائر مشعة أخرى. حيث تم الاعتماد على طريقة قياس قصيرة الأمد لأيجاد الطيف الكامي باستخدام كاشف ايودييد الصوديوم NaI(Tl) في عملية تحديد تراكيز النظائر المشعة، كما استخدمت طريقة القياس طويلة الأمد باستخدام تقنية كواشف الأثر النووي CR-39 و LR-115. حيث أظهرت نتائج الدراسة هذه أن تراكيز الرادون في عينات مياه الآبار تراوحت (0.72–1.42) Bq/L، أما تركيز اليورانيوم في عينات المياه كانت تتراوح بين (58.8–114.9) ppb باستخدام تقنية كاشف CR-39 وبين (64.41–107.37) ppb باستخدام تقنية كاشف ايودييد الصوديوم، أما تركيز الراديوم في المياه فقد بلغ  $(1.985–3.86) \times 10^{-5}$  ppb، وتركيز البوتاسيوم  $(1.399–9.846)$  Bq/kg، كما تم حساب الجرعة الفعالة السنوية لأبتلاع الرادون مع مياه الآبار حيث كانت تتراوح بين  $(2.65–5.18)$   $\mu\text{Sv/y}$ ، وهي ضمن الحدود المسموح بها عالمياً، أما مواد البناء فقد تم جمع 14 عينة من السيراميك والبورسلين من 7 مناشئ مختلفة، وتمت عملية قياس تراكيز العناصر المشعة لهذه العينات بواسطة كاشف ايودييد الصوديوم NaI(Tl) لتحديد اليورانيوم  $^{238}\text{U}$  ذي الطاقة (352) keV والثوريوم  $^{232}\text{Th}$  ذي الطاقتين (2615، 911) keV والسيزيوم  $^{137}\text{Cs}$  ذي الطاقة (662 keV) والبوتاسيوم  $^{40}\text{K}$  (1460 keV)، حيث وجد أن تركيز اليورانيوم في البورسلين يتراوح بين (16.41–57.41) Bq/kg وبين (5.55–53.54) Bq/kg في السيراميك، أما تركيز الثوريوم ذو الطاقة 911 keV فيتراوح بين (26.04–32.98) Bq/kg في البورسلين وبين (3.88–50.92) Bq/kg في السيراميك، بينما تركيز الثوريوم ذو الطاقة 2615 keV فانه يتراوح (0.257–8.24) Bq/kg في البورسلين وبين (2.84–4.43) Bq/kg في السيراميك، أما تركيز السيزيوم في البورسلين فكان يساوي (15.25–41.38) Bq/kg وفي السيراميك بين (14.9–43.37) Bq/kg، وتركيز البوتاسيوم في البورسلين كان بين (L.L–599.67) Bq/kg وفي السيراميك يساوي (308.97–553.15) Bq/kg. ويمكن تحليل الاختلافات بين قيم نتائج فحص كل فئة قيد الدراسة الى اختلاف مناشئ العينات وتنوع بيئتها.

## Abstract

In this study, 20 samples from well water were collected to determine the concentrations of radon  $^{222}\text{Rn}$ , uranium  $^{238}\text{U}$ , and other radioactive isotopes. Where a short-term measurement method was used to find the gamma spectrum by using NaI(Tl) detector in the process of determining the concentrations of radioactive isotopes, As well as a long-term measurement method using the CR-39 and LR-115 nuclear track detectors technology. The results of the study showed that radon concentrations in well water samples ranged from (0.72-1.42) Bq/L . The uranium concentration in water samples ranged between (58.8-114.9) ppb using the CR-39 detector technique and (64.41-107.37) ppb using the sodium iodide technique , the concentration of Radium in water was  $(1.985-3.86)\times 10^{-5}$  ppb. And the concentration of potassium was (1.399-9.846) Bq/kg. Also, the annual effective dose of radon ingestion with well water was calculated, as it ranged between (2.65-5.18)  $\mu\text{Sv/y}$ , which is within the international permissible limits. As for building materials, 14 samples were collected. Ceramic and porcelain of 7 different origins, The concentration of radioactive elements for these samples was measured by NaI(Tl) detector to determine Uranium  $^{238}\text{U}$  with energy (352 keV) and Thorium  $^{232}\text{Th}$  with two energies (911,2615) keV, Cesium  $^{137}\text{Cs}$  with energy (662 keV) and Potassium  $^{40}\text{K}$  with energy (1460 keV), where it was found that the Uranium concentration in porcelain ranges between (16.41- 57.41) Bq/kg and between (5.55-53.54) Bq/kg in ceramics, The concentration of thorium with energy 911 keV ranges between (26.04-32.98) Bq/kg in porcelain and between (3.88-50.92) Bq/kg in ceramics, while the concentration of Thorium with energy 2615 keV ranges between (0.257-8.24) Bq/kg in porcelain and between (2.84-4.43) Bq/kg in ceramics, The concentration of Cesium in porcelain was equal to (15.25-41.38) Bq/kg and in Ceramics between (14.9-43.37) Bq/kg, and the concentration of Potassium in porcelain was between (L.L-599.67) Bq/kg and in ceramics it was equal to (308.97- 553.15) Bq/kg. The differences between the values of the results of the examination of each category under study can be explained by the difference in the origin of the samples and the diversity of their environment.

**University of Mosul  
College of Education  
for Pure Sciences**



**Determination of Natural Radioactive  
Elements and Radon Using the Techniques of  
Nuclear Detector and Sodium Iodide in Some  
Well Water and Building Materials**

**ameer nather Mohamed**

M. Sc.

In

Physics

Supervised by

Assist Prof.

**Dr. Rasheed M. Yousuf**

2021 A.D

1442 A.H