قياس تراكيز النشاط الإشعاعي الطبيعي والجرعة الممتصة للنويدات المشعة في المنطقة الشرقية لمحافظة واسط

عبد الأمير سالم محمد

هادي دويج العتابي

سرتيل حامد عناد

Measurment Conceutrations the natural radioativity and absorbed dose rate of the east region in wasit province

Abdul – Ameer Salim

Hadi D.Al-Attabi

Sartil Hammed Al- Shammeri

المستخلص :-

في هذا البحث تم حساب الفعالية النوعية لتراكيز النويدات المشعة الراديوم -٢٢٦ ، الثوريوم -٢٣٢ والبوتاسيوم -٤٠ في عينات التربة والصخور الرسوبية بأستخدام تقنية مطياف أشعة كَاما (ايوديد الصوديوم) .

لقد تم تعيين تراكيز النويدات المشعة في اثناعشر نموذجاً من الصخور الرسوبية والتربة الموجودة في المنطقة حيث كانت السعة النوعية الاجمالية (S.A) لهذه التراكيز Ra-226، Th-٢٣٢ ، K-40 ، هي (١٣٦,١٨٢٥ ، ١٧٤,٩٦٦ ، ٧٦٥,١٤١) بيكرل/كغم على التوالي وكانت فوق الحد المسموح به .

كذلك تم حساب الجرعة الممتصة Absorbed Dose Rate (D) للعينات المختارة في منطقة الدراسة وكانت النتائج أعلى قيمة ٣٧٤,٥٢ (h/nGy) في نموذج S8 وكانت أقل قيمة هي ٨٣,٧٤ وكانت النتائج (القيم) فوق الحد المسموح به (٦٠nGy/h).

Abstract :-

In this work were determind the level natural radioactivity by using gama ray spectrometer Nal (Ti) detector were determind Ra226 , Th232 and K40 activity concentrations . natural radioactivity level of 12 samples of soil and sediment rock in Wasit Provence (Iraq) .

The samples were collected from the east of Wasit Provence.

Also complete determind the absorbed dose rate (D) for samples in study region were the results for above value is 374.52(nGy/h) in sample S8 and were less value is 83.74 nGy/h.

This value above limit of UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation) .

١ – المقدمة :-

النشاط الاشعاعي الطبيعي Natural radioactivity هو الاشعاع المنبعث من النويدات المشعة (Radionclides) المتولدة طبيعياً ، وليس للأنسان دور في توفيرها .

يعد النشاط الاشعاعي الطبيعي مهماً لكونه موجوداً في الطبيعة مع تكون الكرة الأرضية ويعتبر وجود النشاط الاشعاعي الطبيعي دليلاً على تواجد نظائر مشعة تنتج من سلسلة من الانحلالات التي تحدث للنواة الأم وكذلك كون النشاط الاشعاعي مقياساً لكمية النظائر المشعة .[١]

الكائنات الحية تتعرض جميعها إلى كمية من الاشعاع الطبيعي على شل اشعاعات وجسيمات مثل الاشعة الآتية من الفضاء الخارجي (الأشعة الكونية) والتي تنبعث من الشمس (الأنفجارات الشمسية) والمجرات (galaxies) والتي تدعى بالأشعة الكونية الأولية (cosmicray primary) ، وعندما تتفاعل هذه

الاشعة مع الغلاف الجوي تتولد العديد من الجسيمات ذات الطاقة العالية مثل البيونات (pions) والكائونات (kaons) والتي تتحلل إلى الميونات (muons) أو الفوتونات والتي تسمى بالأشعة الكونية الثانوية (Secondary cosmicray) وهذه الأشعة بدورها تقوم بتشعيع مكونات الأرض مباشرة .[٢]

كما توجد مصادر مشعة طبيعية في الأرض مثل الأشعة الناتجة من النويدات المشعة الطبيعية البدائية (Radionclides primordial) التي توجد في القشرة الارضية والتي تعود إلى سلاسل النشاط الطبيعي

الثلاث وهي سلسلة اليورانيوم –٢٣٨ وسلسلة الثوريوم –٢٣٢ وسلسلة الاكتينيوم –٢٣٥ وهناك نظائر غير موجودة في هذه السلاسل .[٣]

أن الاشعاعات الصادرة تختلف أنواعها بسبب اختلاف طاقتها وعلى هذا الاساس تجري عملية القياس لها ، فكل زيادة في اعدادها اليرونونية عن (٨٣) مثل (bi–214) يعتبر مؤشراً على كون تلك النوى نشطة طبيعياً. اما عند زيادة عدد النيوكلونات عن (١٤٠) فتكون غير مستقرة وتضمحل بجسيمات (particale alpha) كما في اليورانيوم والثوريوم اللذان يعتبران النويدتين الأم في السلاسل النشطة طبيعياً ، وهذين العنصرين مهمين لكونهما مصدرين من مصادر الطاقة النووية.

كما تضمحل نويدات آخر بأنبعاث جسيمات الموجبة والسالبة ، أما في حالة زيادة عدد النيوكلونات عن (٢٣٠) تعتبر مؤشراً على كونها غير مستقرة بأتجاه عملية الأنشطار النووي (fission Nuclear) إلى نويدتين .

كما أن انبعاث جسيمات أو يرافقه دائماً تغير في عدد النيوكلونات (النيوترونات والبروتونات) في داخل النواة وعدم استقرار النواة من حيث الطاقة وحتى تصل النواة إلى حالة الاستقرار ويرافق عملية الاستقرار انبعاث اشعة كاما .[٤]

٢ – **الجزء العملي** لقياس تراكيز النشاط الاشعاعي لليورانيوم –٢٣٨ والثوريوم –٢٣٢ والبوتاسيوم –٤٠ ودراسة الخلفية الاشعاعية لتلك المواد المشعة بأستخدام تقنية مطيافية أشعة كاما .

في هذه الدراسة تم جمع ١٢ عينة مختلفة من التربة والصخور الرسوبية في مناطق مختلفة في منطقة شرق واسط – العراق . كما في الشكل(١) و(٢) .

بعد جمع النماذج تم طحنها جيداً ومن ثم غربلتها بغربيل ناعم حجم ٥ ملم وبعدها تم تجفيف النماذج بتعريضها إلى درجة حرارة ٥٠ مْ لمدة يومين (٢٤ ساعة) ومن ثم عبئت النماذج في اكياس من البولي أثيلين وتم احكام اغلافها .[٥]

حيث استخدم مطياف اشعة كاما في تحليل النتائج وقد استخدمت المعادلة (١) لأيجاد الفعالية (النشاطية) للمواد المشعة المعادلة التالية .[٦]

$$A(kg/bq) = \text{.....} \quad (١)$$

حيث A تمثل فعالية النوى المشعة في kg/Bq

N تمثل مساحة القمة الكلية .

كفاءة الكاشف .

الاجمالية المطلقة لانتقال الاضمحلال اشعة كاما .

T زمن العد (s) .

M كتلة النموذج بالكيلوغرام .

٣ – النتائج والمناقشة

٣ – ١ – تراكيز الفعالية النوعية للنويدات المشعة Ra^{226}(U^{238}) ، Th^{232} ، k^{40} في نماذج التربة والصخور الرسوبية التي جمعت من منطقة الدراسة في محافظة واسط والمتمثلة بالجدول (١) . وقد بينت النتائج أن الفعالية النوعية قد تراوحت من ٢٢,٧٥Bq/kg إلى ٢٤٩,٢Bq/kg للـ Ra226(U^{238}) كما في الشكل (٣) . وقد تراوحت من ٦٥,٥٢Bq/kg إلى ٢٥٣,٣Bq/kg للـ Th^{232} كما في الشكل(٤).

أما الفعالية النوعية للـ k^{40} تراوحت من ٢١١,٨Bq/kg إلى ١٥٢٥,٦ kg/Bq

وكانت أعلى قيمة للفعالية النوعية للنويدات المشعة التي كشفت في نموذج (S٦) للـ Ra^{226} والتي جمعت من ترب منطقة زرباطيية (ترب زراعية) وفي نموذج (S6) Th^{232} وكانت أعلى قيمة للفعالية في نموذج (S٨) للـ k^{40} . كما مبين في الشكل (٥) .

وقد كانت معدلات الفعالية النوعية المسموح بها تقرير UNSCEAR هي ٥٠Bq/kg للـ Ra^{226} و ٥٠Bq/kg للـ Th^{232} و ٥٠٠Bq/kg للـ k^{40} في UNSCEAR (اللجنة العلمية للأمم المتحدة لتأثير الاشعاع الذري).[٨]

وبينت النتائج المحصلة أن معظم قيم العينات كانت فوق الحد المسموح به عالمياً حسب UNSCEAR .

٣ – ٢ – الجرعة الممتصة Dose Absorbed rate الفعالية النوعية للنويدات المشعة Ra^{226}(U^{238}) ، Th^{232} ، k^{40} تستعمل لتقدير الجرعة الممتصة (D) في الهواء فوق ١ متر واحد من الأرض يمكن أن تحسب من المعادلة [٩،٨،٧]

$$D(nGy/h) = 0.462A_{Ra} + A_{Th}٠,٦٢١ + A_K٠,٠٤١ \quad \text{_____} \quad (٢)$$

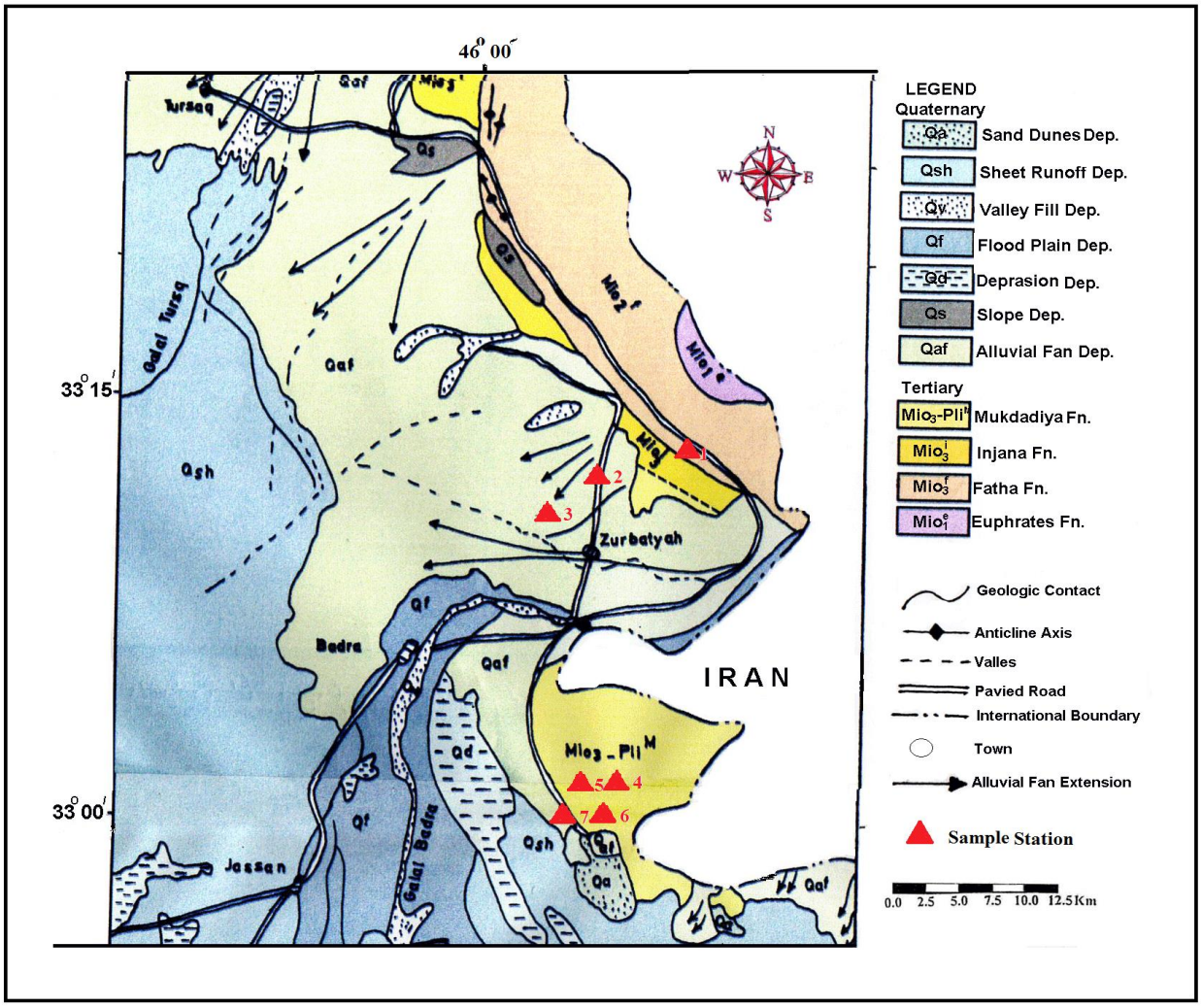
حيث A_{Ra} ، A_{Th} ، A_K تمثل الفعالية النوعية للـ Ra^{226} و Th^{232} و k^{40} التي تقاس بـ kg/Bq على التوالي.

وكانت الجرعة الممتصة الموضحة في الشكل(٦) هي ٢٠٣,٤٧nGy/h علماً أن الحد المسموح به عالمياً للجرعة الممتصة هي ٧٥,٠ [٨].

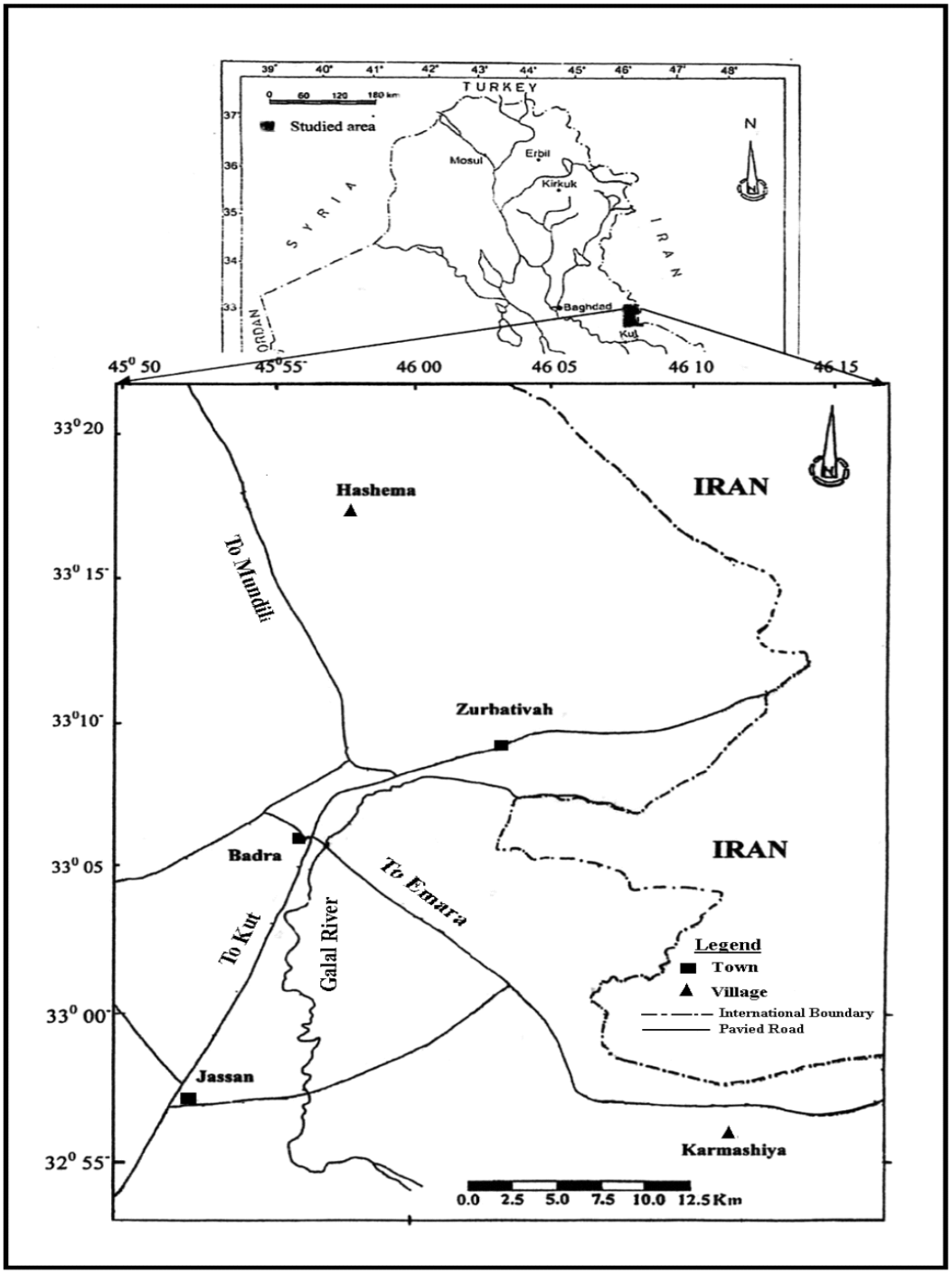
رمز النموذج	الموقع Location	الفعالية النوعية (S.A) U-238 Bq/Kg	الفعالية النوعية (S.A) Th-232	الفعالية النوعية (S.A) K- 40 Bq/Kg	الجرعة D(nGy /h)

			Bq/Kg		
S1	**تكوين الفتحة) مخفر الجبل(**	176.27	99.23	473.8	162.82
S2	**تكوين الفتحة)مخفر الجبل(**	176.42	118.5	406.1	172.03
S3	**تكوين الفتحة) مخفر الجبل(**	75.19	89.49	286	102.24
S4	**تكوين الفتحة) مخفر الجبل(**	100.21	136.75	457.3	150.29
S5	**زرباطية**	154.32	217.55	956.8	246.29
S6	**زرباطية**	249.2	253.3	1278.1	325.73
S7	تكوين انجانه	138.94	235.55	1243.8	262.33
S8	تكوين انجانه	221.31	336	1525.6	374.52
S9	تكوين المقدادية	114.9	206.19	847.3	216.46
S10	تكوين المقدادية	130.6	190.08	911.5	216.39
S11	تكوين المقدادية	74.08	65.52	211.8	83.74
S12	تكوين المقدادية	22.75	151.37	583.6	128.85
	UNSCEAR	**50.00**	**50.00**	**500.00**	**75.00**
المعـدل		**136.18 25**	**174.96**	**765.141**	**203.47**

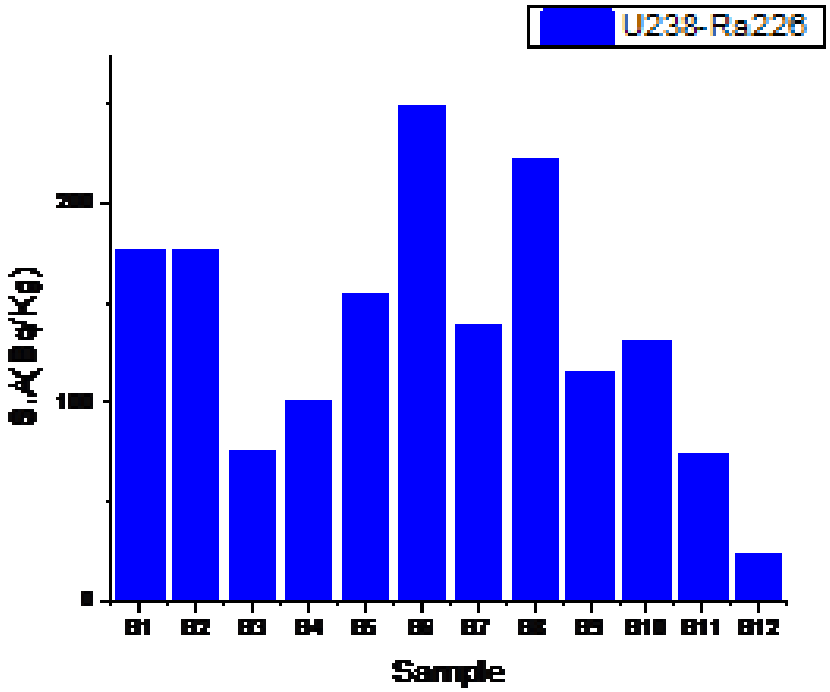
الجـــدول (١) يمثل الفعالية النوعية للنويدات المشعة (^{238}U، ^{232}Th ، ^{40}K) والجرعة الممتصة (D)


46° 00´
33° 15´
33° 00´
Tursaq
Qaf
Mio3
Qs
Galal Tursq
Qsh
Mio2 f
Mio1 e
Mio3
Zurbatyah
Badra
Qf
Qd
IRAN
Mio3 - Pli M
Galal Badra
Jassan
Qa
N
W
E
S
LEGEND
Quaternary
Qa Sand Dunes Dep.
Qsh Sheet Runoff Dep.
Qv Valley Fill Dep.
Qf Flood Plain Dep.
Qd Deprasion Dep.
Qs Slope Dep.
Qaf Alluvial Fan Dep.
Tertiary
Mio3-Pli' Mukdadiya Fn.
Mio3 l Injana Fn.
Mio3 f Fatha Fn.
Mio1 e Euphrates Fn.
Geologic Contact
Anticline Axis
Valles
Pavied Road
International Boundary
Town
Alluvial Fan Extension
Sample Station
0.0 2.5 5.0 7.5 10.0 12.5Km

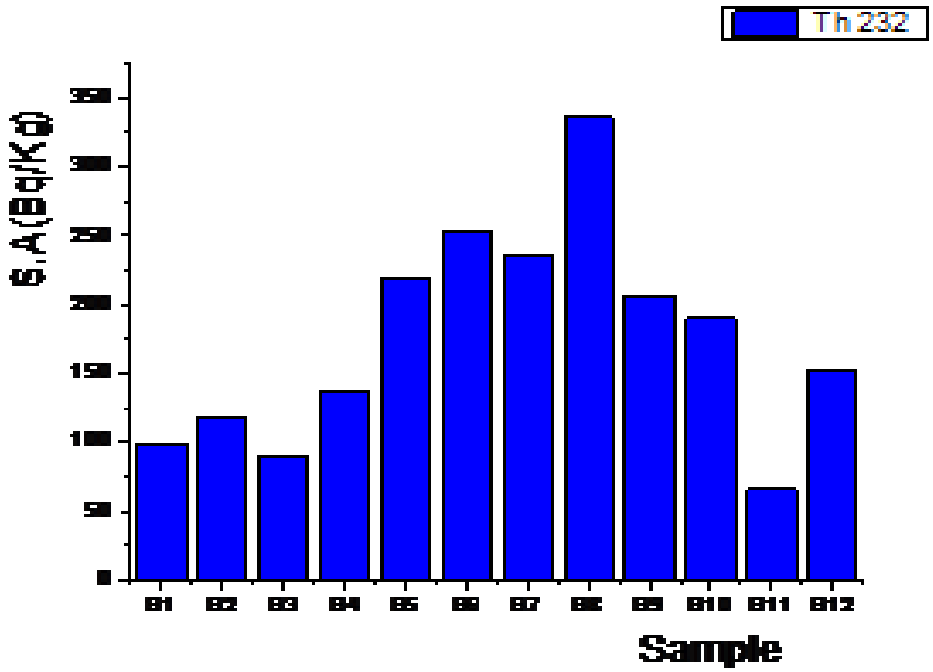
الشكل (١) الخريطة الجيولوجية لمنطقة بدره وزرباطية .


TURKEY
Studied area
Mosul
Erbil
Kirkuk
SYRIA
IRAN
Baghdad
Kut
JORDAN
N
45° 50
45° 55
46 00
46 05
46 10
46 15
33° 20
33° 15
33° 10
33° 05
33° 00
32° 55
Hashema
IRAN
To Mundili
Zurbativah
Badra
IRAN
To Kut
Galal River
To Emara
Jassan
Karmashiya
Legend
Town
Village
International Boundary
Pavied Road
0.0 2.5 5.0 7.5 10.0 12.5 Km

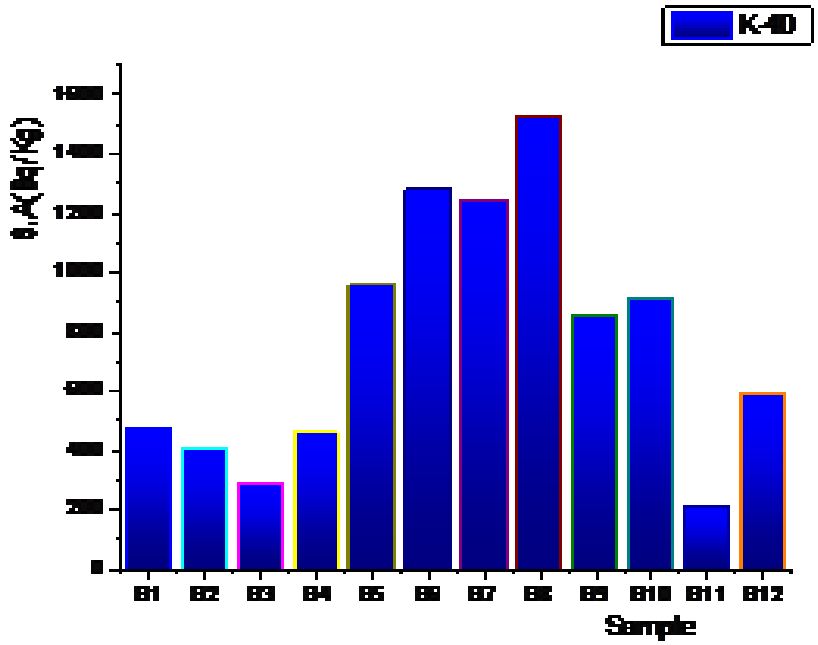
الشكل (٢) الخريطة الجغرافية لمحافظة واسط ((منطقة الدراسة)) .



الشكل (٣) مستويات الفعالية النوعية لنظير (يورانيوم – ٢٣٨)



الشكل (٤) مستويات الفعالية النوعية (S.A) للثوريوم (Th-232)



الشكل (٥) مستويات الفعالية النوعية (S.A) لنظير البوتاسيوم (K-40)

الشكل (٦) يوضح D(h/nGy) مع Samples .

7 – R. veiga , N. sanches , R.M.Anjos et al. , "Measurement of Natural radioactivity in Brazilian beach sands" , Radition Measurements , vol. 41 , pp. 189 – 196 , 2006 .

8 – UNSCEAR , United Nations Scientifc committee on the Effects of Atomic Radiation . Annex A: Exposure from Natural sources , United Nations , Newyork , NY, USA , 2000 .

9 – Diab , H, et al. 2008 , Journal of Nuclear and Radiation physics , vol.3, no.1 , pp.53 – 62 .

References

1 – Delaune R.D., Jones G.L & smith C.J., "radionuclide concentration in louisian an asoil and sediments" , health physics , vol.51 , no.2(1986). 239-244 .

2 – شمشك ، أمير ، "الأنفجار الكبير ، مولد الكون "(Big Bang) ، ترجمة أروخان محمد علي ، مطبعة الشعب ، الطبعة الأولى ، بغداد (١٩٨٦م) ، ص٩٧.

٣ – R.S Malik. ، "Uranium in studies of spatial distribution and IFFDT .N Application of content" nuclear tracks , vol.4(1981) , p.30q-319 .

4 – Patty F.A. , "Industrial Hrgien and Toxicology" , vol 1 , wiley , Newyork , (1958) , p.45-47.

5 – I. Akkurt , B. Oruncak and Gunoglu , "Natural radioactivity and dose rate in commercially used marble from AFYonka – Rahisar – Turkey" , International Jouranl of physical sciences , vol. 5 , no.2 , pp. 170 – 173 , 2010.

6 – D. Amrani and M. tahtat , "Natural radioactivity in Algerian building materials" , Applied radiation and Isotopes , vol. 54 , no.4 , pp. 687 – 689 , 2001 .