



جامعة الموصل
كلية العلوم

توزيع العناصر الكيميائية الرئيسية والاثريّة والارضية النادرة في
الأجزاء الحجمية للجزء الفتاتي لتكوين مقدادية في مواقع مختارة
من شمالي العراق

بشري عبد الله محمد الحديدي

اطروحة دكتوراه
علوم الارض / الجيوكيميا

بإشراف
الأستاذ الدكتور
هشام يحيى ذنون الدباغ

1438هـ
2017م

الملخص

تم جمع 17 نموذجاً من تكوين المقدادية من مناطق مختلفة من محافظة اربيل وقضاء عقرة شمال العراق والتي تمثلت بخمس مقاطع سميت بالمقاطع (A,B,D,R,W). تم تحليل العناصر بتقنية البلازما مزدوجة الحث - المطياف الكتلي (ICP-MS) وتقنية البلازما مزدوجة الحث - المطياف الأنبعائي (ICP-ES) لأربعة حجوم حبيبية (الرمل الخشن والرمل الناعم والغرين والطين) بعد ان تم فصلها من كل نموذج . كما أنه تم قياس (LO.I) الفقدان عند الحرق.

وتم استخدام عدد من النماذج الطينية والرملية الكلية والرملية المعاملة بحامض الهيدروكلوريك (HCl) ذات الحجم الحبيبي $63\mu\text{m}$ < لتحليلها بواسطة جهاز الاشعة السينية الحائدة (XRD) . اوضحت هذه الدراسة بأن النماذج الطينية تحوي معادن طينية وبنسب عالية، بينما كانت نسبة النماذج غير الطينية قليلة مقارنة بها، واما النماذج الغرينية والرملية فتحتوي معادن طينية بنسب قليلة جدا وتحوي معادن غير طينية بنسب معتبرة. وبصورة عامة المعادن الطينية التي امكن تمييزها هي السمكتايت (المونتموريلينايت)، الالاييت، الكاؤولينايت، الباليجورسكايت، الكلورايت، بينما المعادن غير الطينية فكانت الكوارتز، الكالسايت، والفلدسبار .

اوضحت الدراسة البتروغرافية للرمل ذات الحجم الحبيبي $250\mu\text{m}$ بأن الكوارتز شكل النسبة الاعلى من مكونات الرواسب الرملية يليه القطع الصخرية بأنواعها الثلاثة الرسوبية والمتحولة والنارية وقد يصنف الصوان احيانا ضمن القطع الصخرية هذه. والمعادن الصفائحية البايوتايت والمسكوفاييت والكلورايت فقد كانت نسبتها قليلة في نماذج الدراسة، واما الفلدسبار كانت نسبته قليلة أيضاً في نماذج الدراسة الحالية.

وتم التعرف على طبيعة المعادن الثقيلة ووجد بأنها مكونة من البايروكسين، الامفيبول، الالبيدوت، الستورولايت، الكيانايت، فضلاً عن المعادن الثقيلة المعتمة التي شكلت اغلبية نماذج الدراسة.

كشفت الدراسة الجيوكيميائية عن عدم وجود تباين كبير في محتوى العناصر الرئيسية والأثرية والأرضية النادرة في المقاطع المدروسة الخمسة، بينما توجد تباينات واضحة في محتوى العناصر الرئيسية والأثرية والأرضية النادرة في الحجوم الحبيبية الاربعة الطين، الغرين، الرمل الناعم، والرمل الخشن. كما وجد بأن حجم الغرين والرمل الناعم يحتويان أعلى نسب من العناصر الأثرية وكذلك الأرضية النادرة.

و لوحظ أن أنماط العناصر الأرضية النادرة في الحجم الحبيبية على العموم متماثلة مع وجود بعض الاختلافات , فقد انعكست هذه الاختلافات بوجود بعض التغيرات في نسب بعض من هذه العناصر .

لوحظ بشكل عام بأن المحتوى الكلي للعناصر الأرضية النادرة في الحجم المختلفة قليل نسبيا وقد يعود سبب ذلك الى عاملين رئيسيين هما التخفيف العالي من قبل الكالسابت (كاربونات الكالسيوم) والسيليكا الحرة (الكوارتز)، اما السبب الآخر فهو أن المعادن الحاملة للعناصر الأرضية النادرة في غالبيتها اشتقت من مصادر صخرية كانت مافية او فوق مافية التي بطبيعتها تحوي تراكيز واطئة من هذه العناصر .

وبشكل عام تتماثل انماط الـ REE في عينات المقاطع الدراسية وكذلك في الحجم الاربعة مع نمط معدل الطين الصفحي الاسترالي (PAAS) مع بعض الاختلافات مثل وجود افتقار نسبي في LREE وعلى مستوى اقل في HREE، وكذلك وجود شاذة سالبة لـ Ce/Ce^* في حجم الطين والغرين والرمل الناعم والرمل الخشن .

على الرغم من وجود تباينات في قيم شاذة Eu/Eu^* الا ان القيم لا تبتعد كثيرا عن القيمة المقبولة لـ PAAS. والقيم هذه بشكل عام أعلى من الـ PAAS بسبب وجود تأثير المكونة المافية والفوق مافية في رواسب الدراسة الحالية .

وقد وجد أن في كل الحجم بإستثناء الحجم الطيني ΣREE تتغير وتزداد بازدياد محتوى كل من Al_2O_3 و Fe_2O_3 .

أما بالنسبة للحجم الطيني وجد أن العلاقة بين ΣREE و Mn و P_2O_5 سالبة ويعزى ذلك الى أن الأطيان قد ترسبت في بيئات نهريّة لا تسمح لها بامتصاص كمية كافية من العناصر الأرضية النادرة كما هو الحال مع الأطيان التي تترسب في بيئات بحرية حيث تكون في حالة تماس مباشر مع مياه البحر الذي على الرغم من احتوائه على تراكيز ضئيلة من REE إلا أنها تكون مؤثرة عند امتزازها على الأطيان وخاصة اذا كانت معدلات ترسيب الأطيان واطئة. وأما في الدراسة الحالية فان الأطيان عبارة عن رواسب نهريّة. حيث يحوي النهر كذلك تراكيز ضئيلة من REE متواجدة فيه لكن سرعة ترسيب هذه الرواسب النهريّة أسرع بكثير من سرعة الترسيب في البيئات البحرية وهذه الحالة لا تسمح للأطيان بإمتزاز كميات كبيرة من REE .

University of Mosul
College of Science



**Distribution of Major, Trace and Rare Earth
Elements in Fraction sizes of Detrital Part
of Mukdadiya Formation in Localities from
Northern Iraq**

Bushra Abdullah Muhammed Al-Hadidy

**Ph.D. Thesis
Geology/Geochemistry**

SUPERVISED BY

Professor

Dr. Hisham Y. Dhannoun Al-Dabagh

2017 A. D.

1438 A. H.

ABSTRACT

A total of 17 samples from Mukdadia Formation from different locations in Arbil Governorate and Aqra District of northern Iraq were collected. These were allocated in sections represented as (A, B, D, R, W). samples of four sizes were analyzed by ICP-MS and ICP-ES methods for major and trace elements and rare earth elements in addition to (L.O.I) loss on ignition .

A number of mudstones and whole untreated sandstones and siltstones treated with HCl acid specifically of grain size $<63\mu\text{m}$ were analyzed by XRD. This study indicated that mudstones contain clay minerals in high percent, however others contain small content. Sandstone and siltstone samples contain very small quantity of clay minerals, but much higher non clay minerals. Generally the identified clay included minerals smectite, illite, kaolinite, palygorskite, chlorite and the non-clay minerals includ quartz, calcite, and feldspar.

Petrographic study of sand size samples ($250\mu\text{m}$) shows that quartz constitutes the highest content of the sandstone sediments followed by the three types of rock fragments (sedimentary, igneous and metamorphic). Chert is sometimes included within rock fragment fraction. Sheeted minerals including biotite, muscovite, chlorite constitute very small fraction. Feldspar as well of small fraction.

The identified heavy minerals include pyroxene, amphibole, epidote, staurolite, kyanite in addition to dark heavy minerals which are found in the majority of samples.

The present geochemical study discloses that there is no large variation in the content of major, trace and rare earth elements in the samples of the five sections studied. However variation was found when the four grain sizes of the samples are compared. Silt and fine sand sizes are found to contain the highest content of trace and rare earth elements.

It is also found that the rare earth elements patterns in different sizes are generally similar but with some differences that can be attributed to the variation in the ratios of some elements.

Generally it is noted that the total content of the rare earth elements in different sizes are small, The reason could be due to two different factors; the first is the dilution effect of calcite, quartz and the second may be that the minerals carrying the rare earth elements have been derived mainly from mafic and ultramafic rocks which naturally contain small amount of REE.

Generally REE patterns of the samples and the four size fractions are similar to the pattern shown by PAAS with some differences, for example relative depletion in LREE and to small extent HREE as well as there is a negative Ce/Ce* anomaly in the four sizes.

Despite the presence of variation values of Eu/Eu* in the samples, however these do not differ much from the values of PAAS. The values are generally highest in the samples because the effect of mafic and ultramafic components in the studied samples. It is found, with exception of clay size fraction that the Σ REE varies and increases with the increase of the contents of Al₂O₃ and Fe₂O₃.

With respect to the clay size fraction, it is found that there is a negative relationship between the Σ REE content and the Mn and P₂O₅ contents and this is attributed to the mud being deposited in river environments which do not allow to absorb large amount of the REE as with clays deposited in marine environment, where the sediments are in direct contact with sea water which despite its small content of REE absorption effect is on the clays particularly when the deposition rate is low. In the present study the clays are river sediments, where river has small amount of REE and the deposition rate is much faster. This case does not allow absorption of large amount of REE.