دراسة تحليلية لبعض الكسر الفخارية الأثرية المختارة من منطقتي الأقصر وسوهاج – مصر

محمد توكل إسماعيل أ.د. بدوي محمد إسماعيل أ.د. عبده عبد اللاه عمران الدربي أ.د. فاطمة صلاح مدكور

ملخص البحث Abstract

تعد الأواني الفخارية من أكثر اللقى الأثرية شيوعاً في المواقع الأثرية المصرية القديمة لأنها موروث حضاري يعبر عن حضارة صانعيها حيث تمثل بيئة الإنسان المصري القديم التي كان يعيش فيها حيث عرف الإنسان المصري القديم هذه الصناعة عن طريق الصدفة وذلك عندما خرج من الكهوف التي كان يقطن بها في جوف الصحراء منطلقا إلي البيئة الصحراوية المفتوحة والتي أجبرته من حين إلي آخر إلي الانتقال من مكان إلي آخر والتي كانت سببا في وصوله إلي ضفاف نهر النيل والتعرف علي خواص الطفلة ومن ثم قيامة بصناعة أواني فخارية الهدف منها تلبية احتياجاته اليومية وتمثلت دوافع اتجاهه إلي هذه الصناعة كثرة ووفرة المادة الخام والتي تتمثل في الرواسب النيلية وكذلك الطفلة الجيرية المتواجدة في التلال الصحراوية .

وقد تناول البحث دراسة عدد 23 كسرة فخارية أثرية ملونة وغير ملونة مختارة من منطقتي آثار الأقصر وسوهاج نظراً لكونهم أحد أهم المواقع المصرية القديمة التي تعج بكميات هائلة من الأواني الفخارية مختلفة الأحجام والأشكال حيث تم دراستهم من خلال فحصهم فحصاً بصرياً بالعين المجردة وكذلك فحصهم بالميكروسكوب المستقطب (P.M) كما تم إجراء اختبار الكشف عن نسبة الكربونات هذا إلي جانب تحليلهم باستخدام وحدة تشتت طاقة الأشعة السينية الملحقة بالميكروسكوب الإلكتروني الماسح EDXRF/SEM بالإضافة إلي تحليلهم بنمط حيود الأشعة السينية XRD وذلك بهدف التعرف علي نوع الطفلة المستخدمة في صناعة تلك الكسر الفخارية حيث أوضحت الدراسة أن الإنسان المصري القديم لم يقتصر علي استخدام الطفلة النيلية في صناعة أواني الطهي وإنما هناك احتمالية لاستخدمها أيضاً في صناعة جرار التخزين والدليل علي ذلك الكسر الفخارية رقم (Ap1 , Ap2) حيث صنعا من طفلة نيلية واستخدما في التخزين

الهدف من الدراسة

تهدف الدراسة إلي التعرف علي نوع الطفلة الأكثر شيوعاً واستخداماً في صناعة الأواني الفخارية عند المصري القديم سواء كانت طفلة نيلية أو طفلة جيرية وهل اقتصر الإنسان المصري القديم علي استخدام الطفلة النيلية في صناعة أواني الطهي ام انه استخدمها في صناعة جرار للتخزين أو أواني للتقديم أثناء الطقوس الدينية .

منهجية الدراسة

تتمثل منهجية الدراسة في جمع عدد من الكسر الفخارية الأثرية من منطقتي آثار الأقصر وسوهاج باعتبارهم من أهم المواقع الأثرية المصرية القديمة التي لها باع كبير في مجال الآثار بشكل عام وهي منهجية تحليلية للتعرف علي نوع الطفلة الأكثر شيوعاً واستخداماً في صناعة الأواني الفخارية عند المصري القديم والغرض الوظيفي منها واستخداماتها التي صنعت خصيصا من أجلها بحيث تعطي دلائل واضحة لمعرفة الموروث الحضاري وفهم التتابعات التاريخية والحضارية للمصري القديم منذ معرفته صناعة الفخار .

الكلمات الدالة Key Words

الطفلة النيلية – الطفلة الجيرية – الفخار – الفحص البصري – الفحص الميكروسكوبي – XRD –EDXRF/SEM .

1. المقدمة Introduction

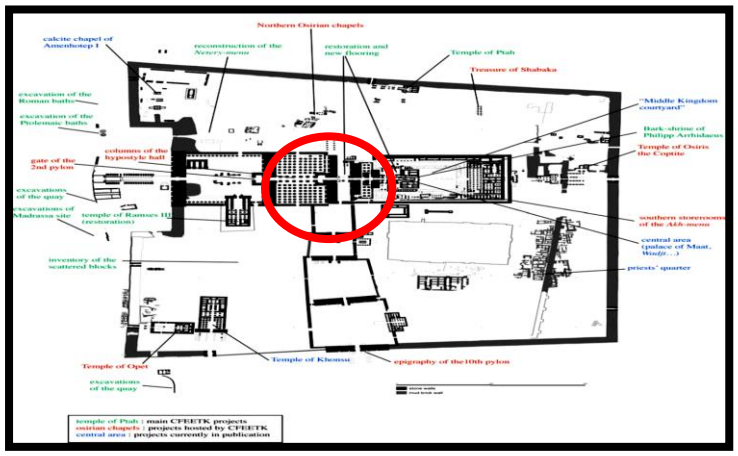
تعتبر صناعة الأواني الفخارية من أولي الصناعات المعقدة التي عرفها الإنسان المصري القديم والتي توصل اليها من خلال ملاحظته الثاقبة للبيئة المحيطة به عندما استقر علي ضفاف نهر النيل حيث أدرك تحول الطفلة من الصورة اللينة إلي الصورة الصلبة وهي الفخار (1) وذلك عندما لاحظ أن السلال التي إعتاد أن يغشيها بطبقة من الطين اذا تعرضت إلي حرارة الشمس تجف واذا تعرضت

(1) Nicholson, P.T., Pottery Production, UCLA Encyclopedia Of Egyptology, Department Of Near Eastern Languages and Cultures, UC Los Angeles, University Of Wales, Cardiff, 2009, P.1.

إلي حرارة النار احترقت هذه الألياف وتبقي الطين في صورة صلبة الأمر الذي دعا إلي اكتفاؤه باستخدام الرواسب النيلية في صناعة أوانيه من أجل تلبية احتياجاته اليومية بدلا من بيض النعام أو ألياف النخيل أو جيوب الجلد التي كانت يستخدمها كأواني من أجل تخزين حبوبه أو يشرب فيها الماء (1) وبذلك تعتبر الأواني الفخارية وسيلة هامة لفهم التتابعات التاريخية والحضارية (2) .

وقد تمت الدراسة بجمع عدد (23) كسرة فخارية أثرية من منطقتي آثار الأقصر وسوهاج جدول رقم (1) والتي تضم عدة مواقع أثرية تعتبر من أهم المواقع الأثرية المصرية القديمة والتي تتمثل في (العرابة المدفونة بسوهاج وبالأخص منطقة أم الجعاب وموقع دير المدينة الأثري بالضفة الغربية بالأقصر وكذلك مجموعة معابد الكرنك بالضفة الشرقية بالأقصر وخاصة معبد بتاح) صور رقم (1 ، 2) شكل رقم (1) .

صورة رقم (1) توضح منطقة أم الجعاب بالعرابة المدفونة بمحافظة سوهاج (تصوير الباحث) .



شكل رقم (1) يوضح موقع معبد بتاح بمجموعة معابد الكرنك (3) .

After: French–Egyptian center for the study of the temples of Karnak, 2011, P.5.

وقد اشتملت الدراسات التاريخية والأثرية للكسر الفخارية المختارة علي موقع هذه الكسر وأماكن تواجدها وتصنيفها من حيث كينونتها نظراً لكونها أجزاء Non destructive من أواني فخارية أثرية والتعرف علي طرق صناعتها حيث صنعت جميعا بعجلة الفخار Potter's Wheel هذا إلي جانب وصفها وصفا فنيا كاملا من حيث أنواع المعالجات السطحية المنفذة عليها وكذلك سمكها وقطرها باستخدام أداه الباكوليس جدول رقم (1 ، 2) .

جدول رقم (1) يوضح الوصف الأثري للكسر الفخارية المختارة موضوع الدراسة .

الكود	الموقع	المكان	التصنيف	الزخرفة	العرض	الارتفاع
po 1	الأقصر	معبد بتاح	فوهه	خاليه من الزخارف	4 Cm	2.5 Cm
po 2	الأقصر	دير المدينة	فوهه	خالية من الزخارف	3.5 Cm	3.7 Cm
po 3	الأقصر	دير المدينة	فوهه	طبقه تغشيه حمراء علي السطح الخارجي	6.5 Cm	5.0 Cm
po 4	الأقصر	دير المدينة	فوهه	طبقه تغشيه بيضاء علي السطح الخارجي	5.7 Cm	5.9 Cm

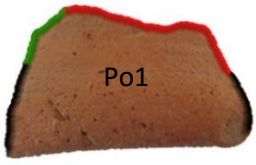
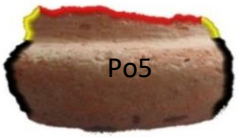
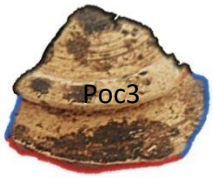
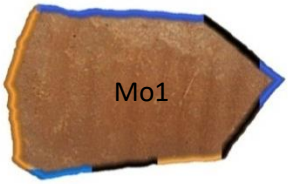
(1) عبد العزيز صالح: "حضارة مصر القديمة وآثارها"، الأنجلو المصرية، القاهرة، 2006، صـ106، 107.

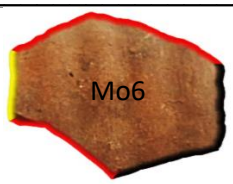
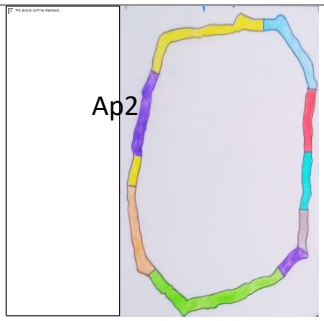
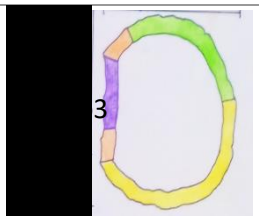
(2) إبراهيم محمد عبدالله: "ترميم تحف الفخار والزجاج والقاشاني"، الطبعة الأولي، دار الوفاء، الإسكندرية، 2012، صـ29.

3 **French–Egyptian center for the study of the temples of karnak , Supreme council of antiquities , French national center for scientific research , French foreign office , CFEETK, LUXOR, 2011, P.5 .**

po 5	الأقصر	معبد بتاح	فوهه	خاليه من الزخارف	4.8 Cm	2.9 Cm
po 6	الأقصر	دير المدينة	بدن	خاليه من الزخارف	8.6 Cm	6 Cm
poc 1	الأقصر	معبد بتاح	بدن	زخرفه بالتلوين	4.1 Cm	4.5 Cm
poc 2	الأقصر	معبد بتاح	فوهه	زخرفه بالتلوين	3.9 Cm	3 Cm
poc 3	الأقصر	معبد بتاح	قاعدة	طبقه تكسيه بيضاء علي السطحين الداخلي والخارجي	4.9 Cm	5.0 Cm
mo 1	سوهاج	أم الجعاب	بدن	خاليه من الزخارف	11.1 Cm	8.6 Cm
mo 2	سوهاج	أم الجعاب	بدن	خاليه من الزخارف	6.7 Cm	4.8 Cm
mo 3	سوهاج	أم الجعاب	بدن	خاليه من الزخارف	4.8 Cm	5.9 Cm
mo 4	سوهاج	أم الجعاب	بدن	ليه من الزخارف	9.7 Cm	5.4 Cm
mo 5	سوهاج	أم الجعاب	قاعدة	خاليه من الزخارف	7 Cm	4.3 Cm
mo 6	سوهاج	أم الجعاب	بدن	زخرفه محزوزة في شكل أقواس	5.4 Cm	5 Cm
moc 1	سوهاج	أم الجعاب	بدن	زخرفه بالتلوين	7.7 Cm	5.0 Cm
moc 2	سوهاج	أم الجعاب	بدن	زخرفه بالتلوين	4.9 Cm	5.0 Cm
moc 3	سوهاج	أم الجعاب	بدن	طبقه تكسيه بيضاء علي السطح الخارجي منفذه عليها زخارف ملونه	8.9 Cm	5.5 Cm
moc 4	سوهاج	أم الجعاب	بدن	زخرفه بالتلوين	3.6 Cm	2.9 Cm
moc 5	سوهاج	أم الجعاب	فوهه	زخرفه بالتلوين	6.7 Cm	3.2 Cm
Ap1	سوهاج	أم الجعاب	فوهة، رقبة بدن ،	خاليه من الزخارف	15.1 cm	15.8 cm
Ap2	سوهاج	أم الجعاب	بدن	زخرفه محزوزة في شكل أقواس	12.9 cm	13.7 cm
Ap3	الأقصر	دير المدينة	قاعدة	خاليه من الزخارف	7.8 cm	6.5 cm

جدول رقم (2) يوضح الوصف الفني للكسر الفخارية المختارة موضوع الدراسة

 Po1 0.5 Cm , 0.6 Cm , 0.7 Cm	Po2 0.5 Cm	Po3 1.3 Cm , 1.5 Cm	Po4 0.9 Cm , 1 Cm , 1.5 Cm
 Po5 0.8 Cm , 0.9 Cm , 1.5 Cm	Po6 1.2 Cm , 1.3 Cm	Poc1 0.9 Cm , 1 Cm , 1.1 Cm	Poc2 0.5 Cm
 Poc3 0.7 Cm , 0.8 Cm , 0.9 Cm	 Mo1 0.8 Cm , 0.9 Cm , 1 Cm	Mo2 0.9 Cm	Mo3 0.5 Cm , 0.7 Cm , 0.8 Cm , 0.9 Cm

Mo4	Mo5	 Mo6	Moc1
0.5 Cm , 0.6 Cm , 0.7 Cm	0.5 Cm , 0.6 Cm , 0.7 Cm , 0.9 Cm	0.6 Cm , 0.7 Cm , 0.8 Cm	1 Cm , 1.1 Cm
Moc2	Moc3	Moc4	Moc5
0.6 Cm , 0.7 Cm , 0.8 Cm	0.8 Cm , 0.9 Cm	0.5 Cm	0.5 Cm
Ap1	 Ap2	 3	

2.الطرق والمواد Materials and Methods

تم فحص الكسر الفخارية موضوع الدراسة فحصا بصريا بالعين المجردة في بادئ الأمر ومن ثم تم فحصها باستخدام الميكروسكوب المستقطب **(P.M)** (OLYMPUS BX51, Attached to Digital Leica Camera type: EC3) المتواجد بمختبرات قسم الجيولوجيا بكلية العلوم بقنا – جامعة جنوب الوادي كما تم إجراء اختبار الكشف عن نسبة الكربونات في الكسر الفخارية المختارة في صورة مسحوق Non destructive باستخدام محلول مخفف من حمض الهيدروكلوريك بنسبة 10% بمختبرات قسم الكيمياء بكلية العلوم بقنا – جامعة جنوب الوادي.

كما تم تحليل الكسر الفخارية موضوع الدراسة في صورة مسحوق Non destructive بوحدة تشتت طاقة الأشعة السينية **(EDXRF/SEM)** الملحقة بالميكروسكوب الإلكتروني الماسح , (Energy Dispersive X-Ray Fluorescence system Joel Jsx 3222 element analyzer , Japan) المتواجد بمختبرات المعمل المركزي بقنا – جامعة جنوب الوادي وفي نهاية الأمر تم تحليل الكسر الفخارية موضوع الدراسة في صورة مسحوق Non destructive أيضا بنمط حيود الأشعة السينية **(XRD)** (X-Ray Diffractometer (Burker D8 Advance) with Cu Target at operating conditions 1.54 A , 40 KV , 40 MA , Germany) المتواجد بمختبرات مركز بحوث وتطوير الفلزات (CMRDI) بالتبين – حلوان – القاهرة.

3.النتائج Results

3.1 الفحص البصري

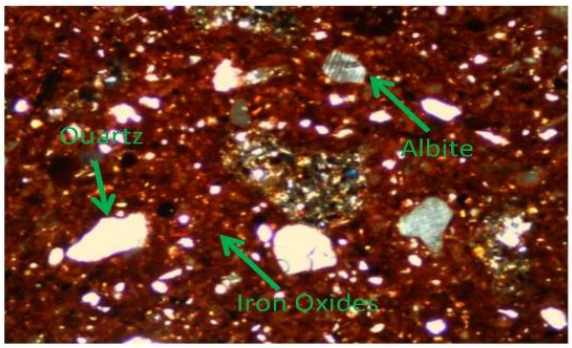
لقد تم فحص الكسر الفخارية المختارة من منطقتي الأقصر وسوهاج فحصاً بصرياً المجردة حيث تم دراسة السطح الداخلي والسطح الخارجي واللب الداخلي لكل كسرة علي حدة وأوضحت الدراسة ما يلي:

جدول رقم (3) يوضح اللون الناتج بعد الحرق للكسر الفخارية المختارة .

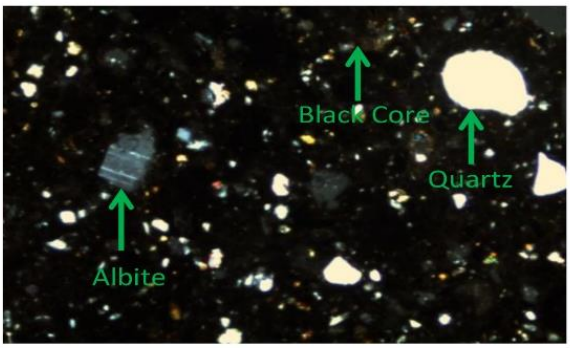
الكود	اللون		
	السطح الخارجي	اللب الداخلي	السطح الداخلي
Po 1	بني	بني	بني
Po 2	بني محمر	بني ذو لب رمادي	بني داكن
Po 3	أحمر	كريمي به تدرج لوني بين الكريمي والرمادي الفاتح	كريمي
Po 4	بني محمر	بني محمر	بني محمر
Po 5	بني	بني محمر ذو لب رمادي داكن مائل إلي السواد	بني
Po 6	بني	بني محمر ذو لب رمادي داكن مائل إلي السواد	بني داكن
Poc 1	بني محمر	بني محمر ذو لب اسود	بني محمر
Poc 2	بني محمر	بني محمر	بني محمر
Poc 3	ابيض	كريمي	ابيض
Mo 1	بني	بني داكن	بني داكن يميل إلي السواد
Mo 2	بني محمر	بني محمر ذو لب رمادي داكن	بني محمر
Mo 3	بني محمر	بني محمر ذو لب رمادي	بني داكن
Mo 4	كريمي أو أصفر شاحب	بني	بني داكن
Mo 5	بني محمر	بني محمر	بني محمر
Mo 6	بني	بني داكن	بني داكن
Moc 1	بني محمر	بني محمر لب رمادي	بني محمر
Moc 2	بني محمر	بني محمر	بني
Moc 3	بني	بني محمر	بني محمر
Moc 4	احمر	بني	بني محمر
Moc 5	احمر	بني محمر	بني محمر
Ap1	بني محمر	بني محمر	بني محمر
Ap2	بني محمر	بني محمر	بني محمر
Ap3	برتقالي	برتقالي محمر ذو لب رمادي	برتقالي

3.2 الفحص البتروجرافي بالميكروسكوب المستقطب

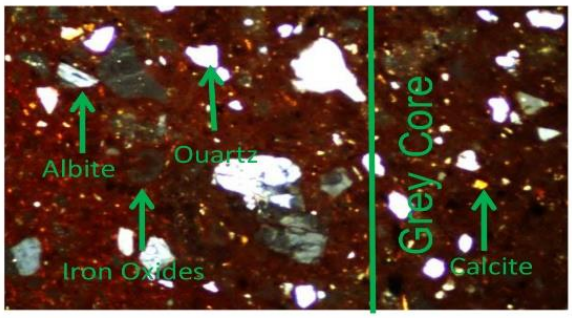
وقد تم الفحص البتروجرافي للكسر الفخارية بالميكروسكوب المستقطب (P.M) في وجود كلا من المحلل والمستقطب معاً وأوضحت الدراسة ما يلي:



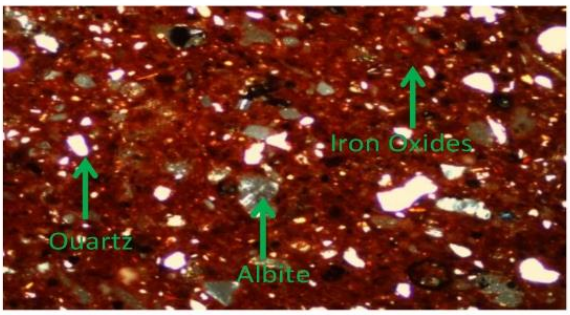
صورة رقم (٦) توضح احتواء الكسرة po1 علي العديد من المعادن داخل أرضية دقيقة من أكاسيد الحديد وذلك في وجود المستقطب بقوة تكبير 50X .



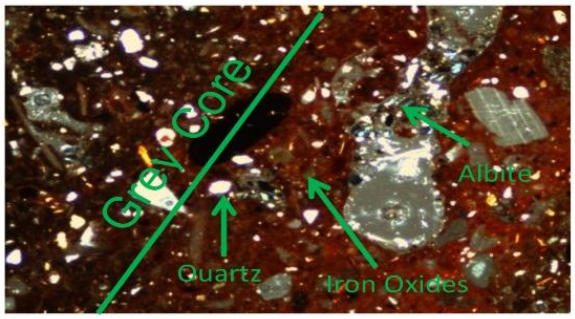
صورة رقم (٧) توضح وجود الكوارتز والالبيت في الكسرة Po2 داخل أرضية غنية بأكاسيد الحديد ذات لون اسود نتيجة عدم الحرق الجيد بقوة تكبير 50X .



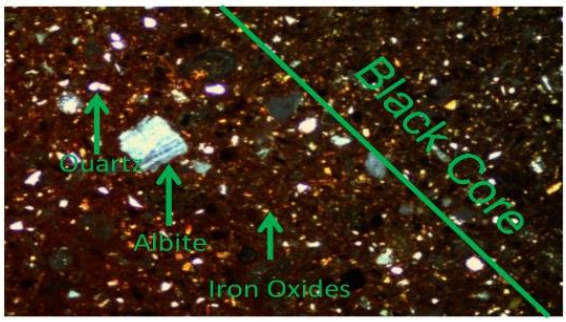
صورة رقم (٨) توضح عدم اكتمال حرق الكسرة po3 حيث يظهر جزء باللون الرمادي الداكن وآخر باللون الأحمر وبها معدن الكوارتز والالبيت بالإضافة إلي وجود أرضية دقيقة من أكاسيد الحديد وينتشر بها حبيبات الكالسيت بشكل كبير وذلك من خلال المستقطب بقوة تكبير 50X.



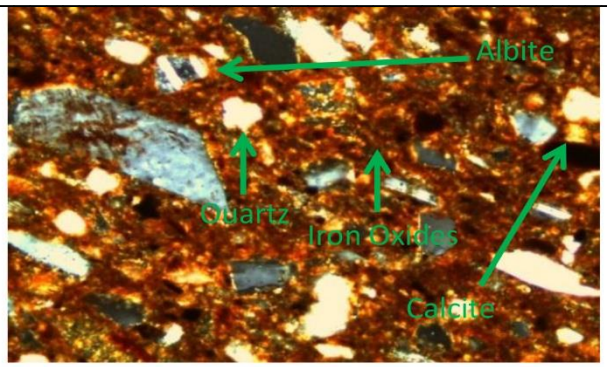
صورة رقم (٩) توضح احتراق الكسرة Po4 حرقا جيدا حيث تظهر باللون الأحمر الداكن المائل إلي البني واحتواءها علي أكاسيد حديد في صورة أرضية ذات لون أحمر داكن وبها بقع سوداء وينتشر بها معدني الكوارتز والالبيت بقوة تكبير 50X.



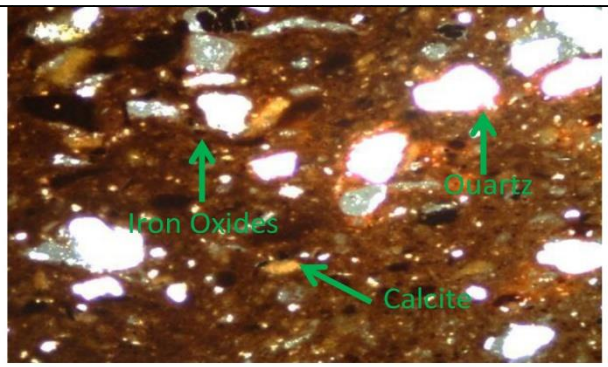
صورة رقم (١٠) تظهر شكل السندوتش بالكسرة Po5 حيث تظهر الأطراف باللون الأحمر واللب باللون الرمادي الداكن نتيجة الحرق الغير جيد وتواجد الالبيت والكوارتز داخل أرضية دقيقة من أكاسيد الحديد وذلك من خلال المستقطب بقوة تكبير 50X .



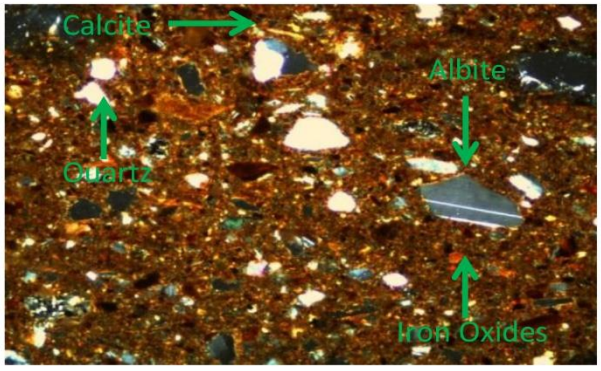
صورة رقم (١١) توضح احتواء الكسرة Po6 علي بعض المعادن الطينية والتي تظهر في صورة أرضية دقيقة نتيجة الحرق غير المكتمل وتواجد بعض المعادن تتمثل في معدن الكوارتز والالبيت مختلطة بأكاسيد الحديد وذلك بقوة تكبير 50X.



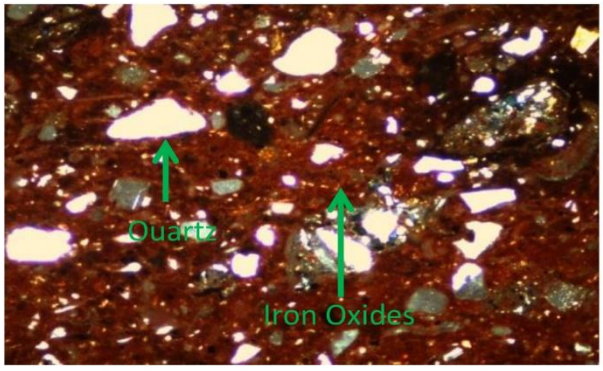
صورة رقم (١٨) توضح تواجد حبيبات كبيرة من الكوارتز في الكسرة mo4 وقلما تواجدت منه حبيبات دقيقة الحجم هذا إلي جانب وجود الالبيت داخل أرضية غنية بأكاسيد الحديد ينتشر بها حبيبات من معدن الكالسيت والذي يتواجد بوفرة وذلك من خلال الفحص بالمستقطب بقوة تكبير 50X.



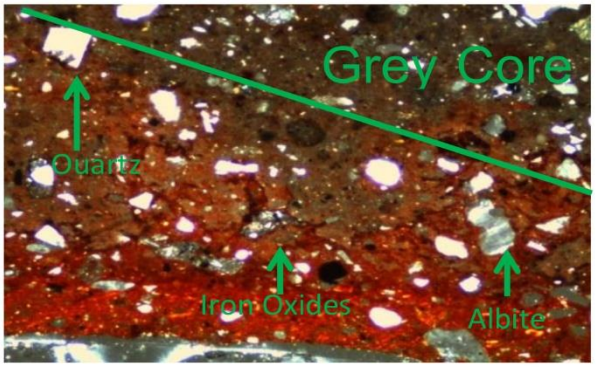
صورة رقم (١٩) توضح انتشار حبيبات الكوارتز كبيرة الحجم في الكسرة mo5 بأشكال مختلفة وأرضية بنية اللون نظرا لوفرة أكاسيد الحديد والتي تحتوي علي بعض المعادن الطينية الدقيقة بالإضافة إلي وجود قلة قليلة من معدن الكالسيت بقوة تكبير 50X .



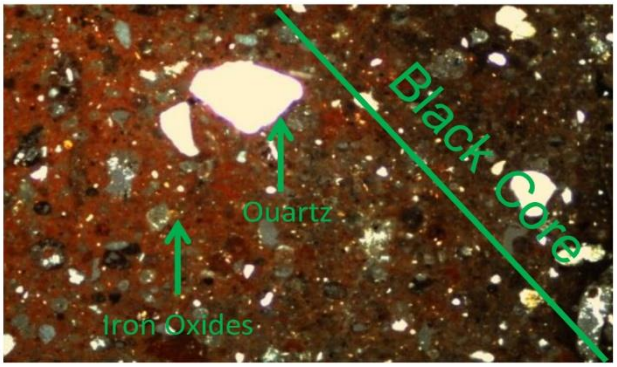
صورة رقم (٢٠) توضح احتواء الكسرة mo6 علي معدن الالبيت داخل أرضية غنية بالمعادن الطينية وأكاسيد الحديد ينتشر بها حبيبات من الكوارتز وقليل من معدن الكالسيت وذلك من خلال فحصها بقوة تكبير 50X .



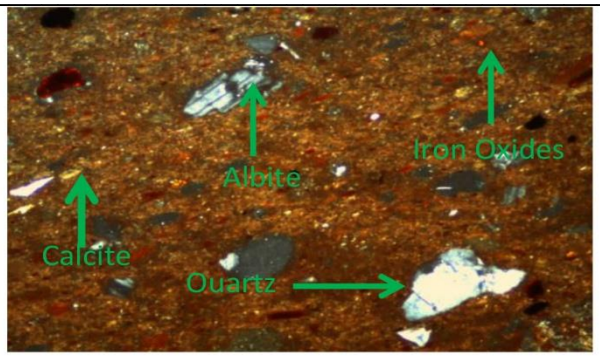
صورة رقم (٢١) توضح أن الكسرة moc1 حرقت حرقا جيدا حيث يتضح أنها غنية بأكاسيد الحديد الحمراء والسوداء بالإضافة إلي احتوائها علي نسبة عالية من معدن الكوارتز بأشكال وأحجام المتباينة بقوة تكبير 50X.



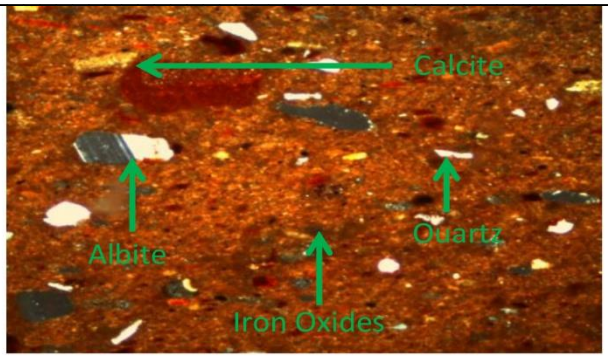
صورة رقم (٢٢) توضح هيكل السندوتش للكسرة moc2 حيث يظهر اللب باللون الرمادي الداكن بينما تظهر الأطراف باللون الأحمر وتحتوي العينة علي الالبيت والكوارتز داخل أرضية من أكاسيد الحديد بقوة تكبير 50X .



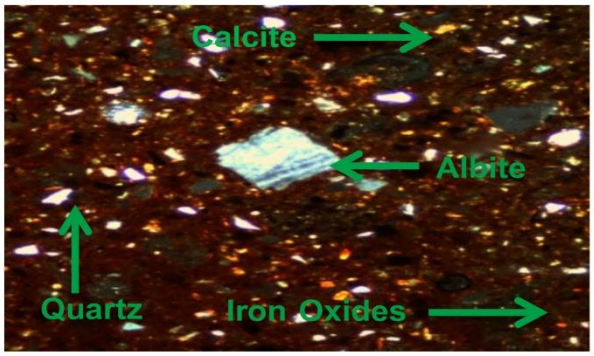
صورة رقم (٢٣) توضح عدم اكتمال حرق الكسرة moc3 ويظهر ذلك بسبب ظهور اللب الأسود واحتواءها علي نسبة عالية من حبيبات الكوارتز بأشكال وأحجام مختلفة ضمن أرضية من أكاسيد الحديد وذلك بقوة تكبير 50X .



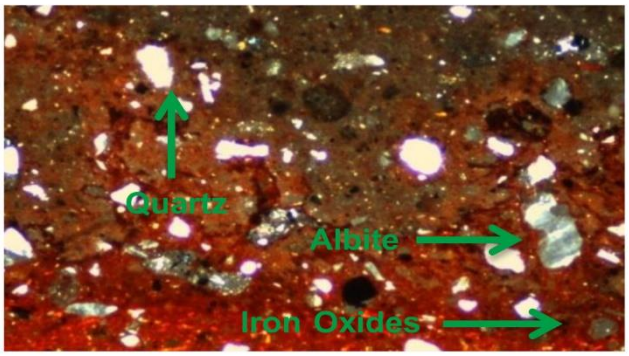
صورة رقم (٢٤) توضح احتواء الكسرة moc4 علي معدن الالبيت وسط أرضية دقيقة من أكاسيد الحديد وبها قليل من معدن الكوارتز وبها نسبة قليلة من معدن الكالسيت وربما يكون دليل علي إضافة الصانع له لإعطاء الطفلة اللون الوردي وذلك من خلال الفحص بقوة تكبير 50X.



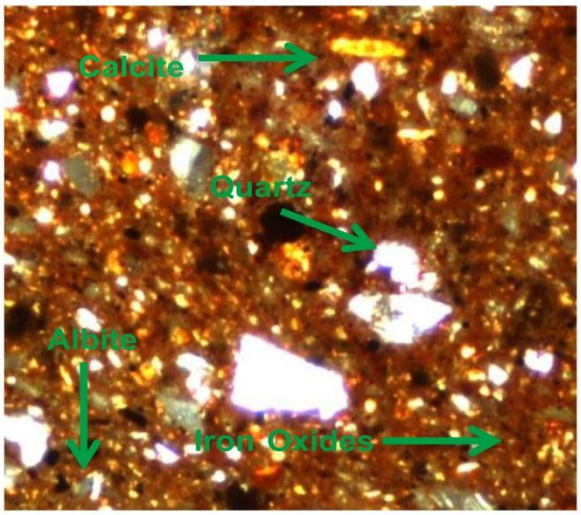
صورة رقم (٢٥) توضح تواجد نسبة عالية من أكاسيد الحديد في الكسرة moc5 وتواجد كلا من معدن الالبيت والكوارتز والكالسيت حيث يظهر الكالسيت في صورة دقائق دقيقة والتي قد تدل أيضا علي أنها أضيفت لإعطاء الطفلة اللون الوردي وذلك من خلال فحصها بالمستقطب بقوة تكبير 50X.



صورة رقم (٢٦) توضح الفحص البتروجرافي للكسرة Ap1 بقوة تكبير 50X والذي يبين انتشار حبيبات الكوارتز بأحجام متوسطة داخل أرضية غنية بأكاسيد الحديد تظهر باللون البني الداكن هذا إلي جانب وجود معدني الكالسيت والألبيت .



صورة رقم (٢٧) توضح وفرة للكسرة Ap2 بمعدن الكوارتز داخل أرضية دقيقة من أكاسيد الحديد تظهر باللون الأحمر كما تبين تواجد معدن الكالسيت بأحجام دقيقة هذا إلي جانب ظهور معدن الالبيت وذلك من خلال الفحص بالميكروسكوب المستقطب بقوة تكبير 50X.



صورة رقم (٢٨) توضح انتشار معدن الكالسيت بكميات كبيرة في للكسرة Ap3 وربما يكون السبب في ذلك إضافة المصري القديم لمسحوق الحجر الجيري إلي الطفلة النيلية وذلك عن عمد للحصول علي اللون الكريمي أو البرتقالي بعد الحرق هذا إلي جانب وجود كمية كبيرة من معدن الكوارتز بأحجام دقيقة ومتوسطة وكبيرة بعضها شبه مزوي والآخر حاد الزوايا وذلك داخل أرضية غنية بأكاسيد الحديد وهذا ما أوضحه الفحص البنروجرافي بالميكروسكوب المستقطب وذلك بقوة تكبير 50X .

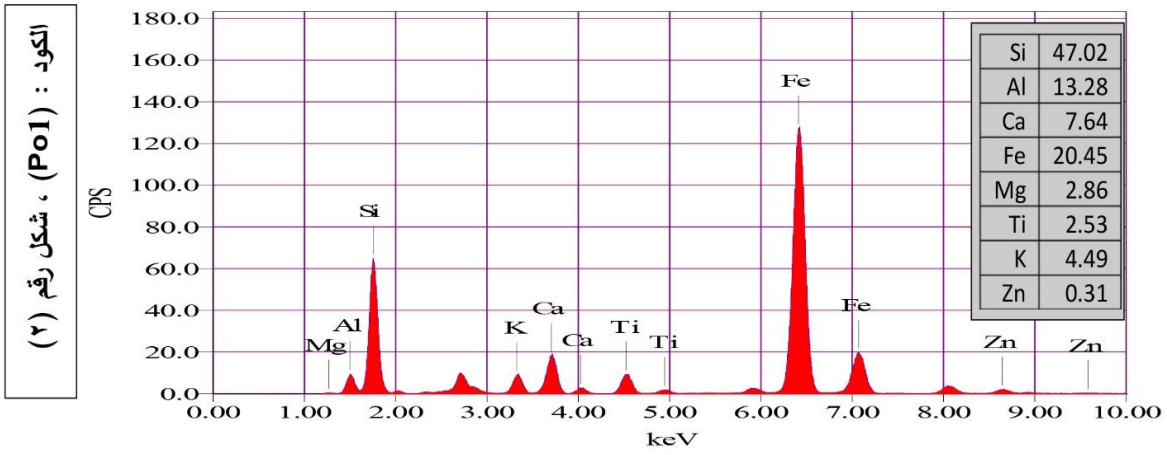
٣.٣ اختبار الكشف عن نسبة الكربونات في الكسر الفخارية المختارة

وقد اتضح من خلال إجراء الكشف عن نسبة الكربونات باستخدام محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف بنسبة ١٠% أن الكسر الفخارية رقم (Po1 ، Po2يلي:5 ، Po6 ، Poc1 ، Poc2 ، Mo1 ، Mo2 ، Mo3 ، Mo5 ، Mo6 ، Moc1 ، Moc2 ، Moc4، Moc5، Ap1 ، Ap2 ، Ap3) لم تحدث فوران أثناء تنفيذ الاختبار وهذا يعني أن نسبة الكربونات اقل من ١٠% بينما اتضح حدوث فوران بمجرد إضافة محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف إلي مسحوق الكسر الفخارية رقم (Po3 ، Po4 ، Poc3 ، Mo4 ، Moc3) وهذا يعني ان نسبة كربونات الكالسيوم بها تتعدي الـ١٠ % .

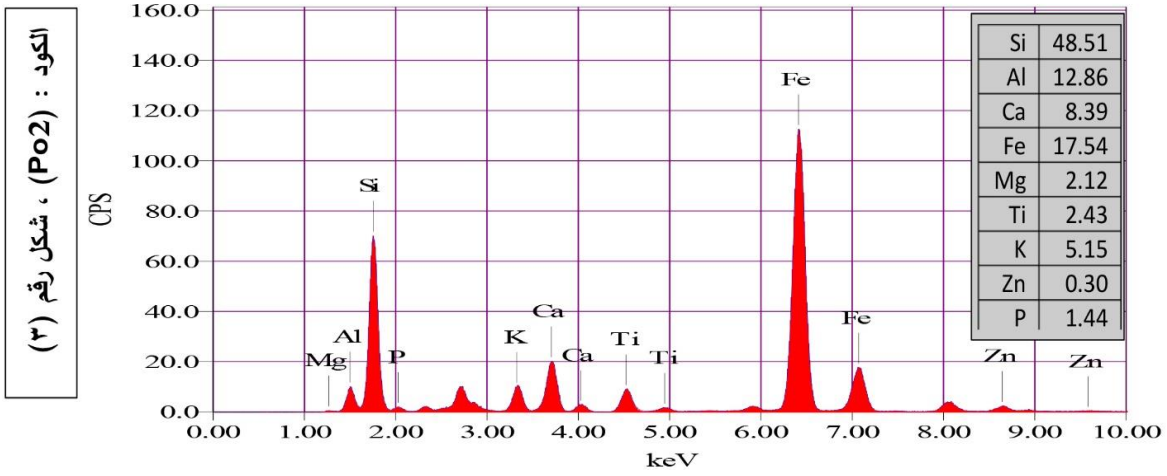
٣.٤ التحليل بواسطة وحدة EDXRF/SEM الملحقة بالميكروسكوب الإلكتروني الماسح

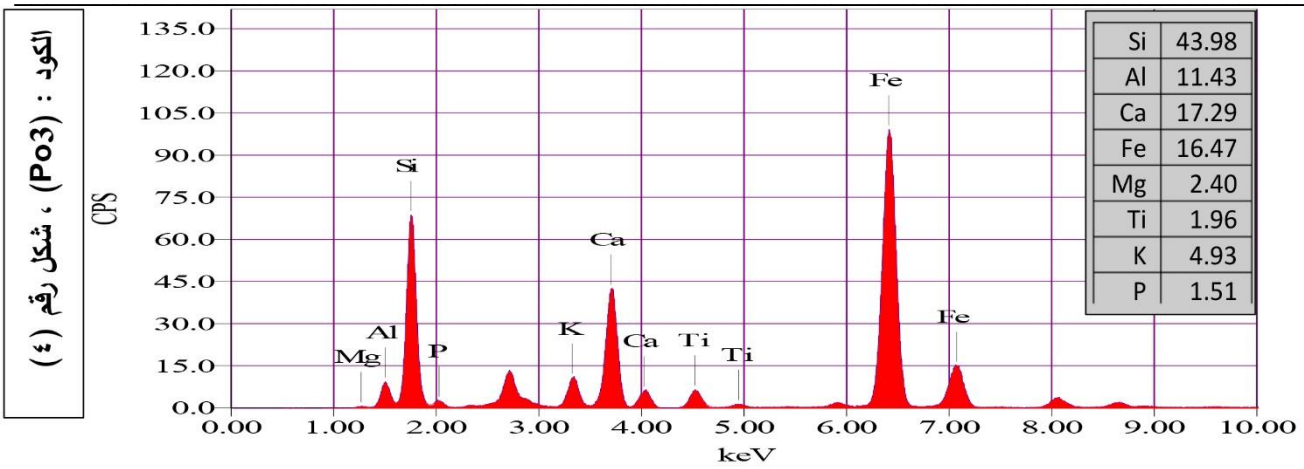
وقد تبين من خلال دراسة الكسر الفخارية بوحدة EDXRF/SEM احتوائها علي العديد من العناصر بعضها يتواجد ضمن التكوين الأساسي للطفلة المستخدمة في الصناعة والبعض الآخر في صورة شوائب وسيتم تناولها فيما يلي :

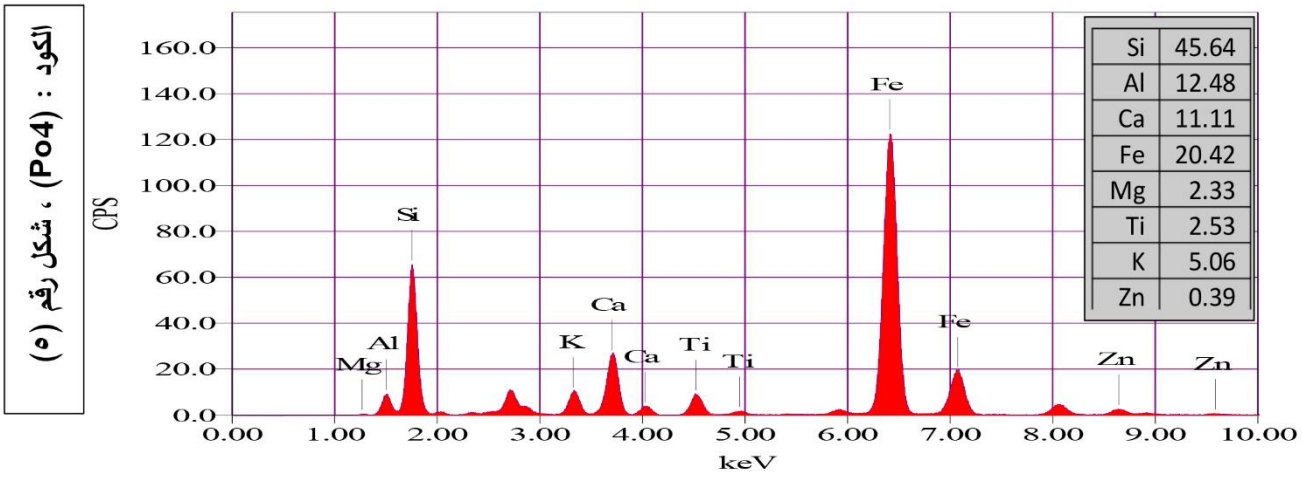
الكود : (Po1) ، شكل رقم (٢)

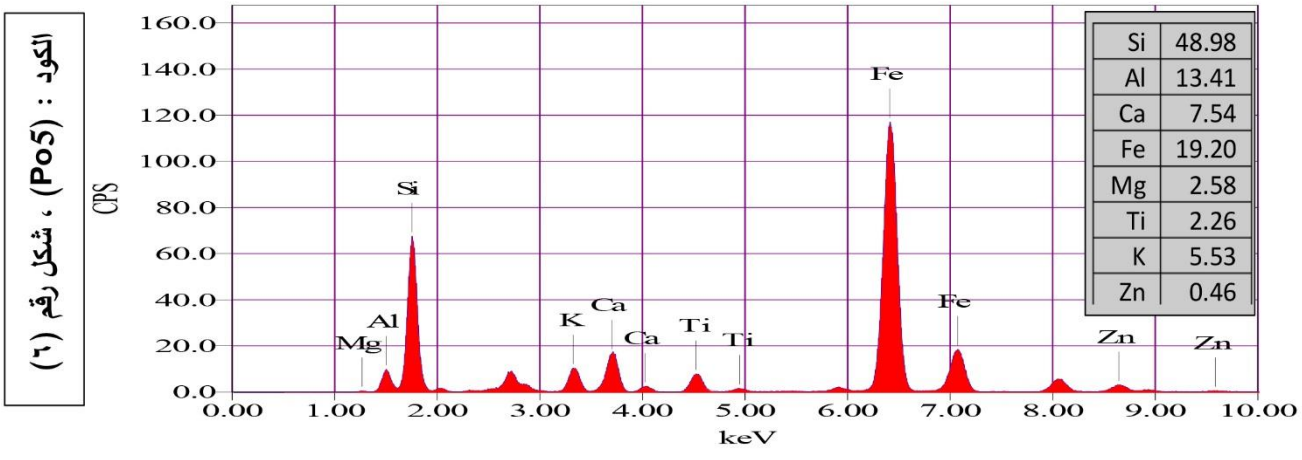


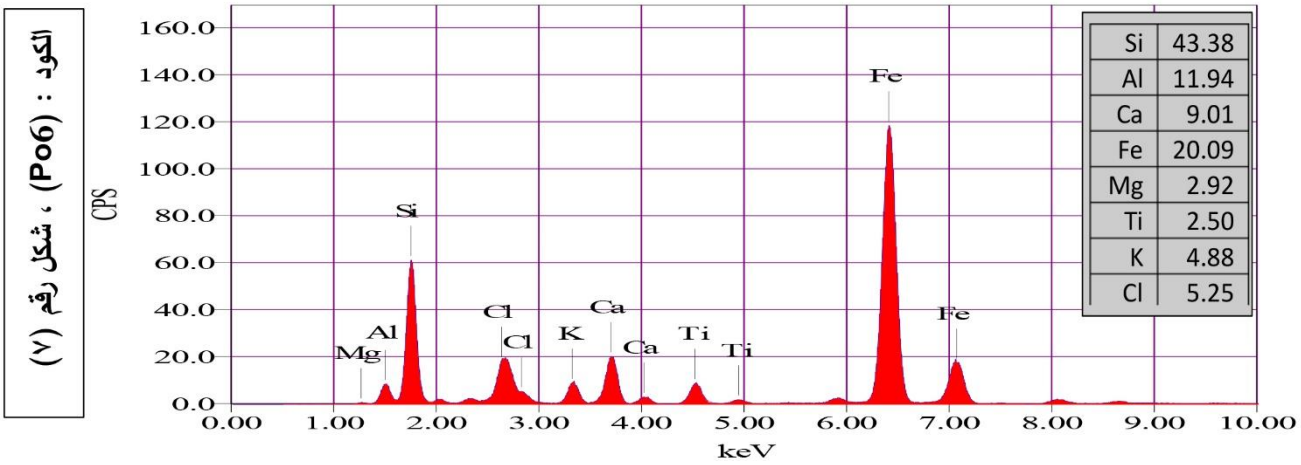
الكود : (Po2) ، شكل رقم (٣)



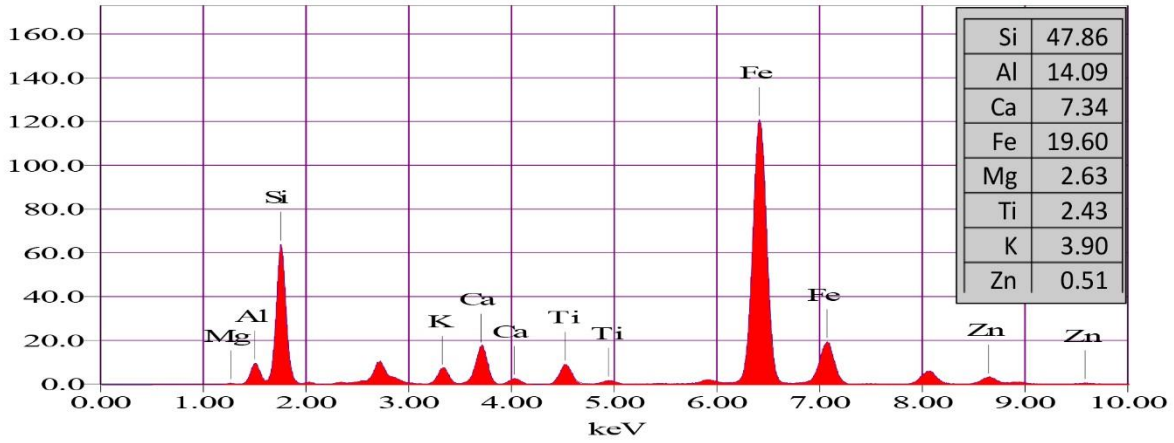

الكود : (Po3) ، شكل رقم (٤)
CPS
keV
Si 43.98
Al 11.43
Ca 17.29
Fe 16.47
Mg 2.40
Ti 1.96
K 4.93
P 1.51


الكود : (Po4) ، شكل رقم (٥)
CPS
keV
Si 45.64
Al 12.48
Ca 11.11
Fe 20.42
Mg 2.33
Ti 2.53
K 5.06
Zn 0.39

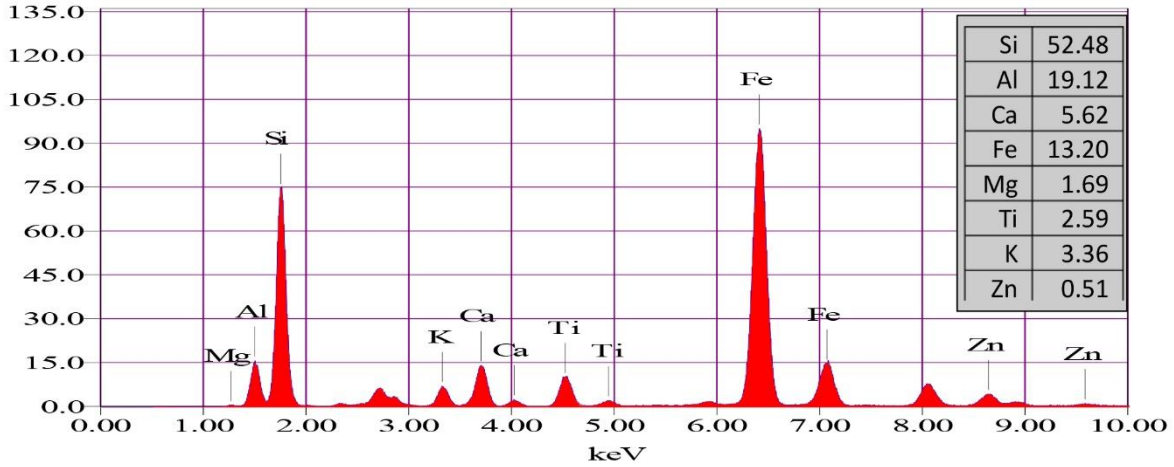

الكود : (Po5) ، شكل رقم (٦)
CPS
keV
Si 48.98
Al 13.41
Ca 7.54
Fe 19.20
Mg 2.58
Ti 2.26
K 5.53
Zn 0.46


الكود : (Po6) ، شكل رقم (٧)
CPS
keV
Si 43.38
Al 11.94
Ca 9.01
Fe 20.09
Mg 2.92
Ti 2.50
K 4.88
Cl 5.25

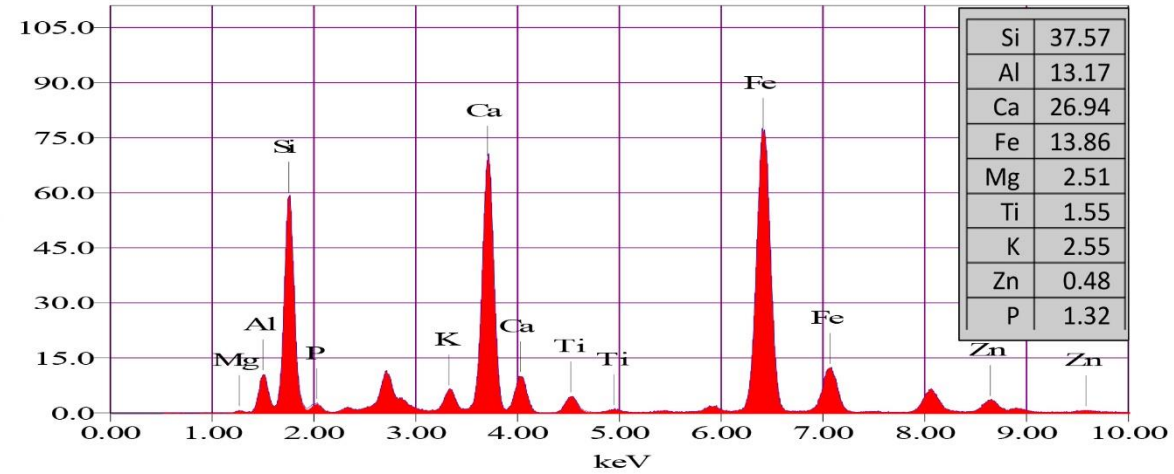
الكود : (Poc1) ، شكل رقم (٨)



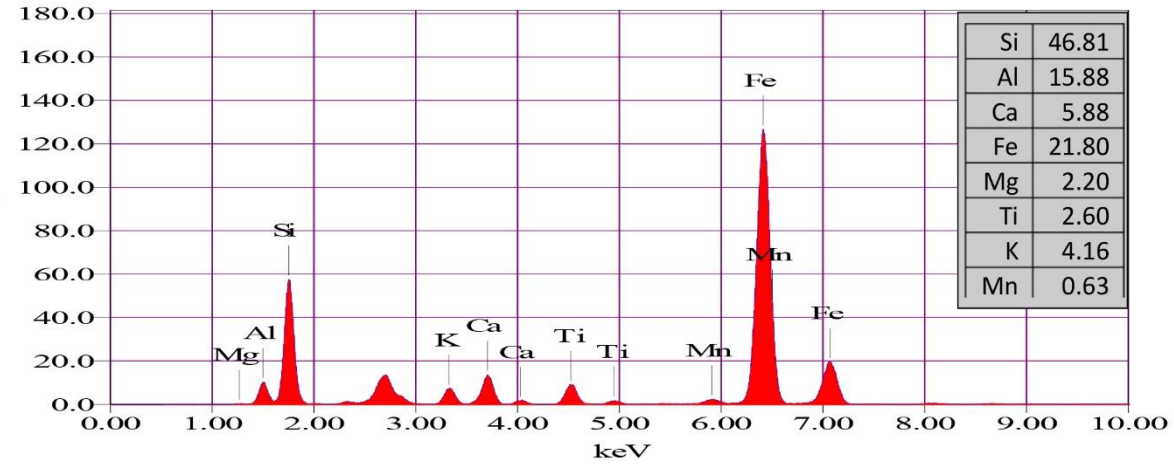
الكود : (Poc2) ، شكل رقم (٩)



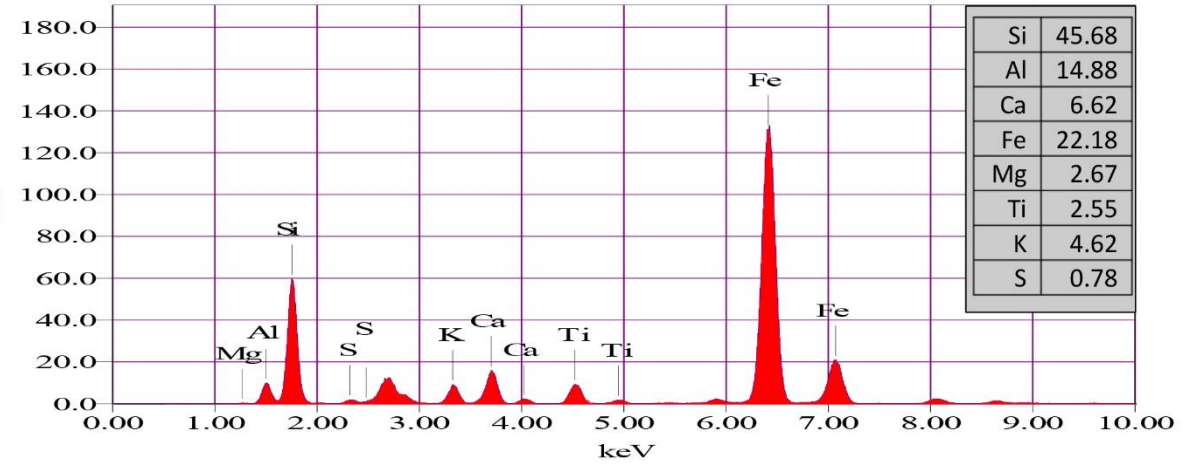
الكود : (Poc3) ، شكل رقم (١٠)



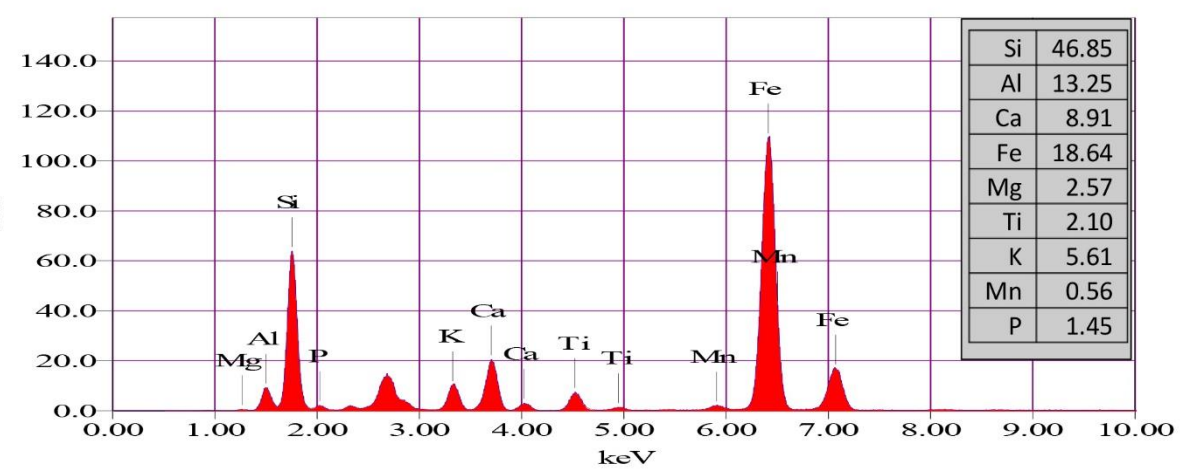
الكود : (Mo1) ، شكل رقم (١١)



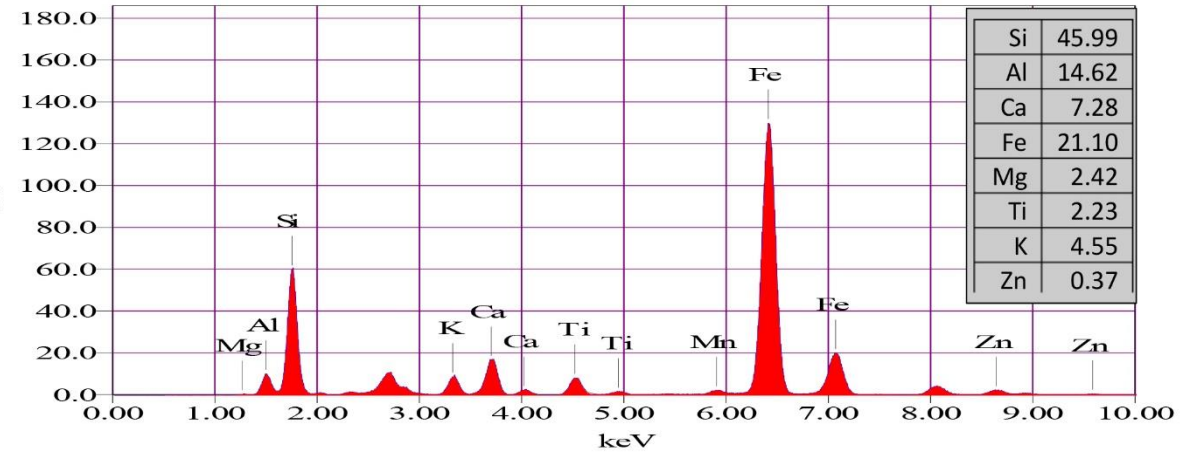
الكود : (Mo6) ، شكل رقم (١٦)



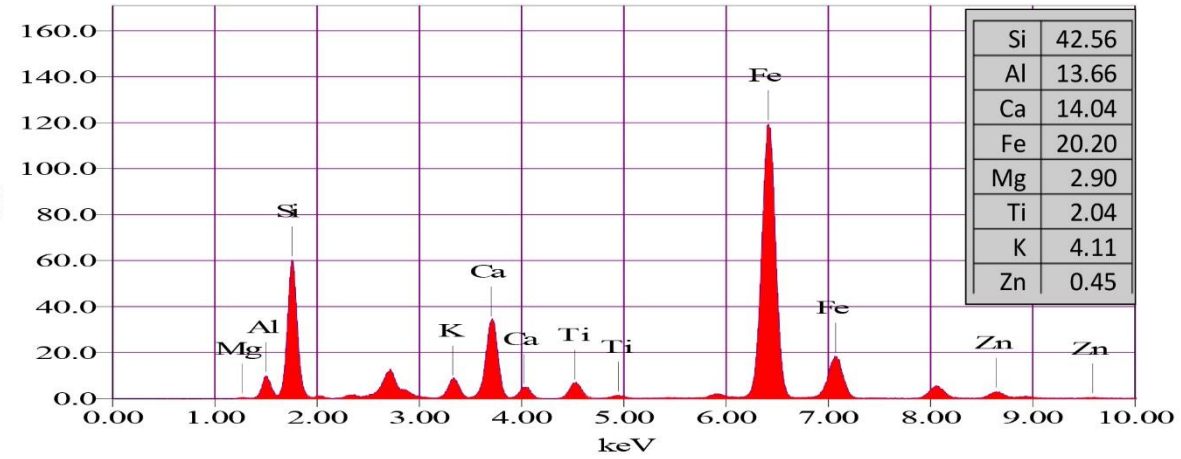
الكود : (Moc1) ، شكل رقم (١٧)



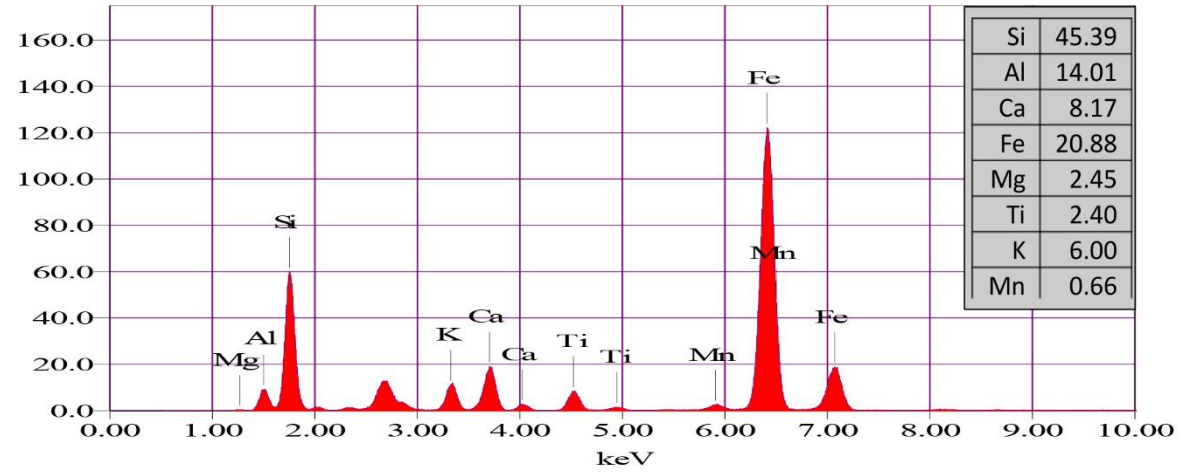
الكود : (Moc2) ، شكل رقم (١٨)



الكود : (Moc3) ، شكل رقم (١٩)

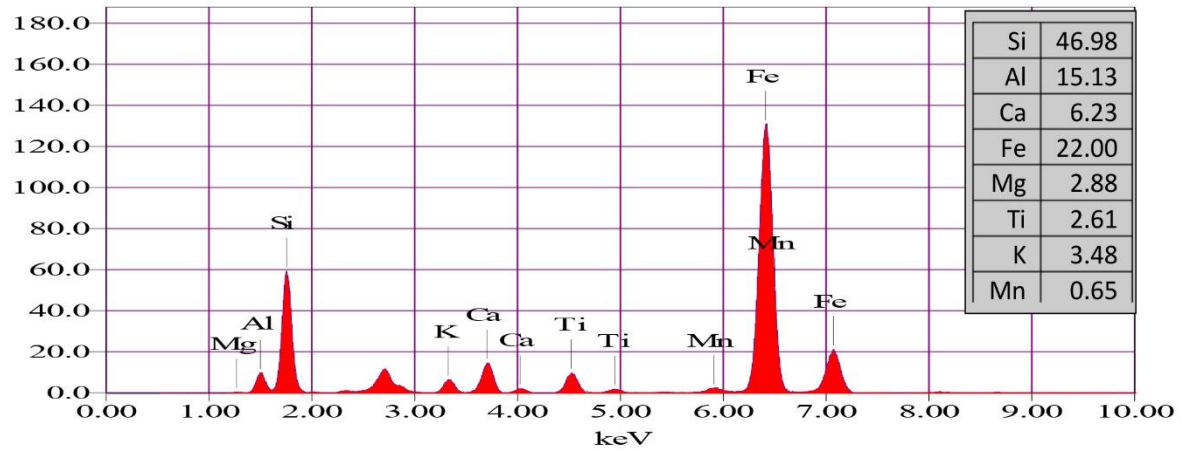


الكود : (Mo2) ، شكل رقم (١٢)



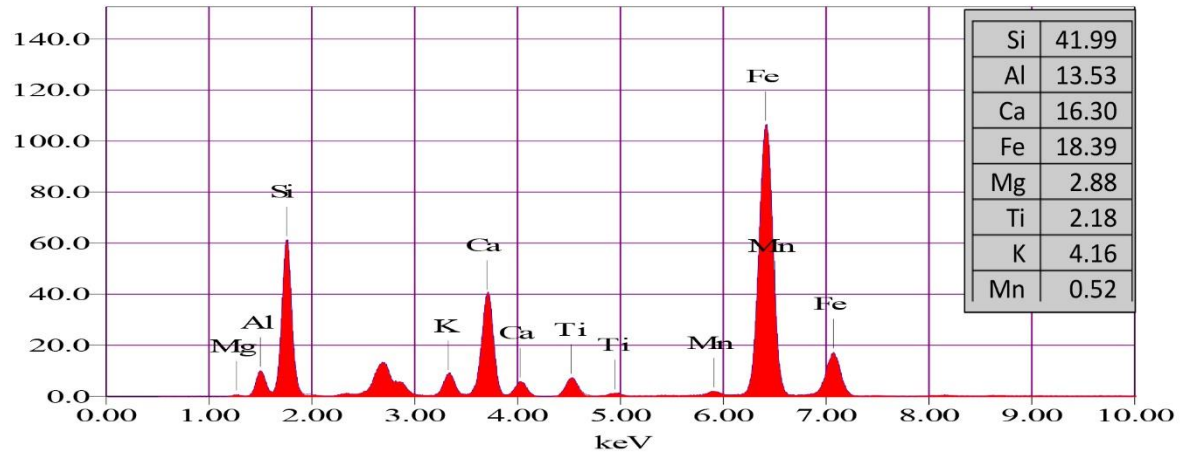
Si	45.39
Al	14.01
Ca	8.17
Fe	20.88
Mg	2.45
Ti	2.40
K	6.00
Mn	0.66

الكود : (Mo3) ، شكل رقم (١٣)



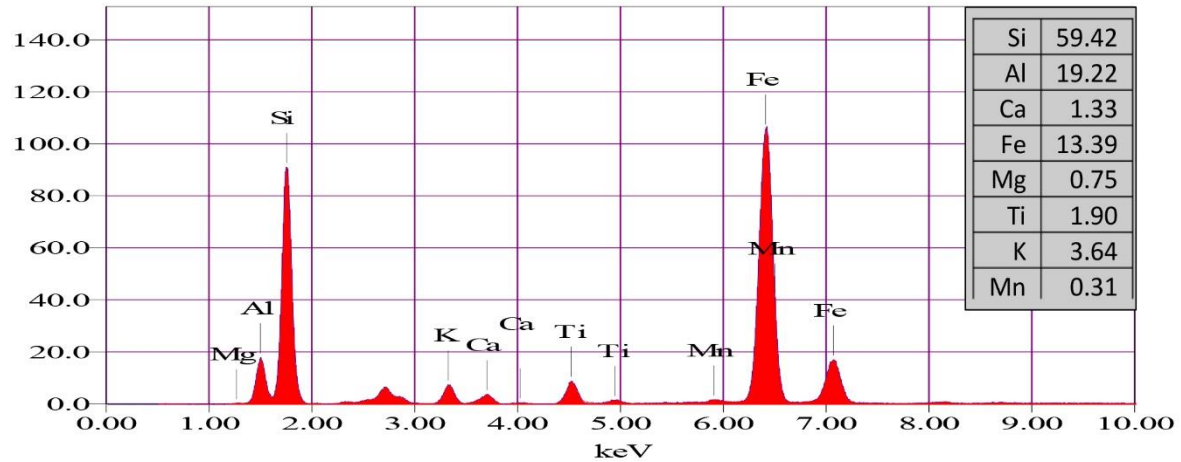
Si	46.98
Al	15.13
Ca	6.23
Fe	22.00
Mg	2.88
Ti	2.61
K	3.48
Mn	0.65

الكود : (Mo4) ، شكل رقم (١٤)



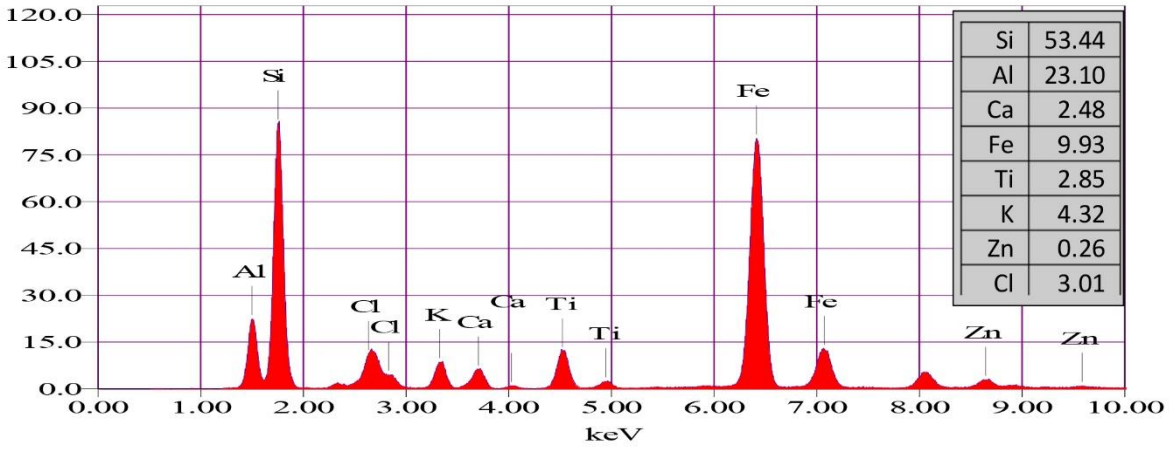
Si	41.99
Al	13.53
Ca	16.30
Fe	18.39
Mg	2.88
Ti	2.18
K	4.16
Mn	0.52

الكود : (Mo5) ، شكل رقم (١٥)



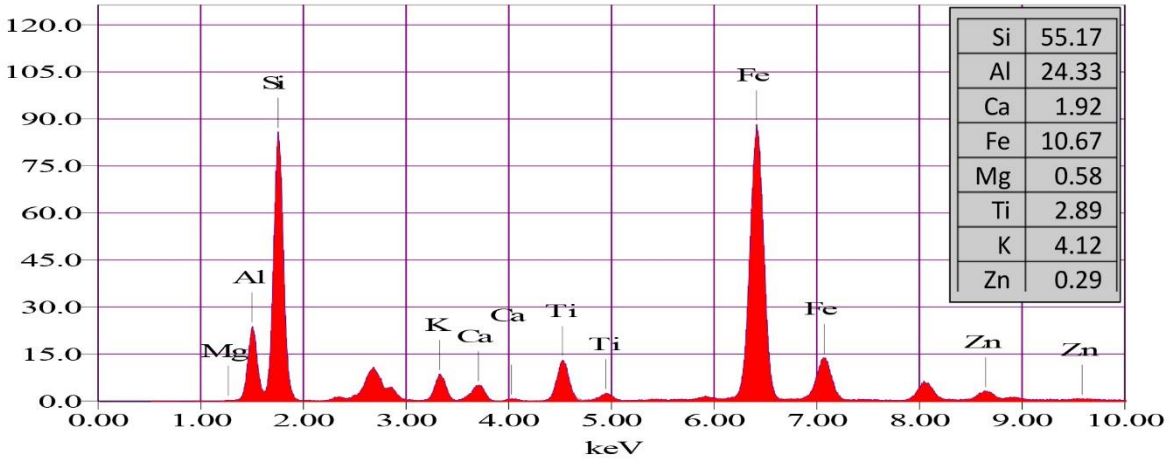
Si	59.42
Al	19.22
Ca	1.33
Fe	13.39
Mg	0.75
Ti	1.90
K	3.64
Mn	0.31

الكود : (Moc4) ، شكل رقم (٢٠)



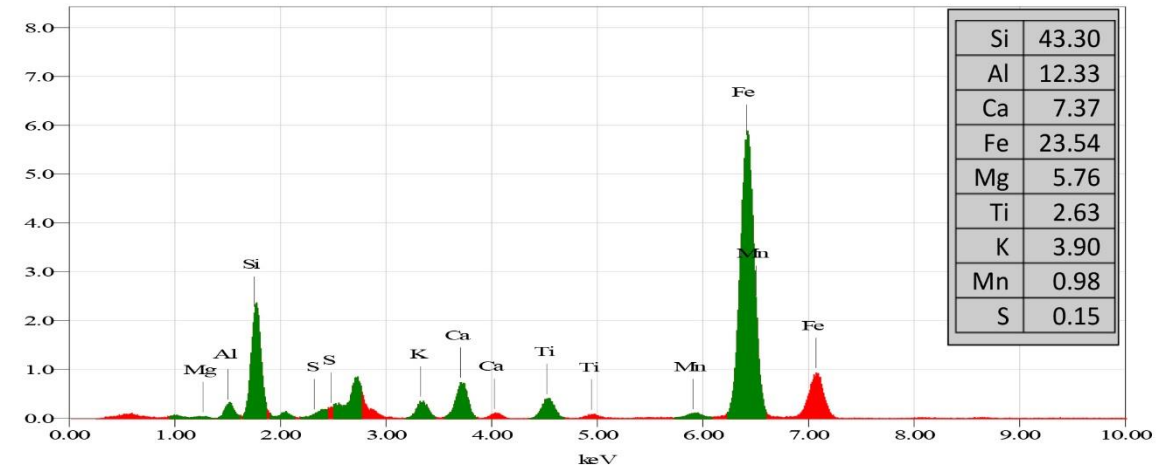
Si	53.44
Al	23.10
Ca	2.48
Fe	9.93
Ti	2.85
K	4.32
Zn	0.26
Cl	3.01

الكود : (Moc5) ، شكل رقم (٢١)



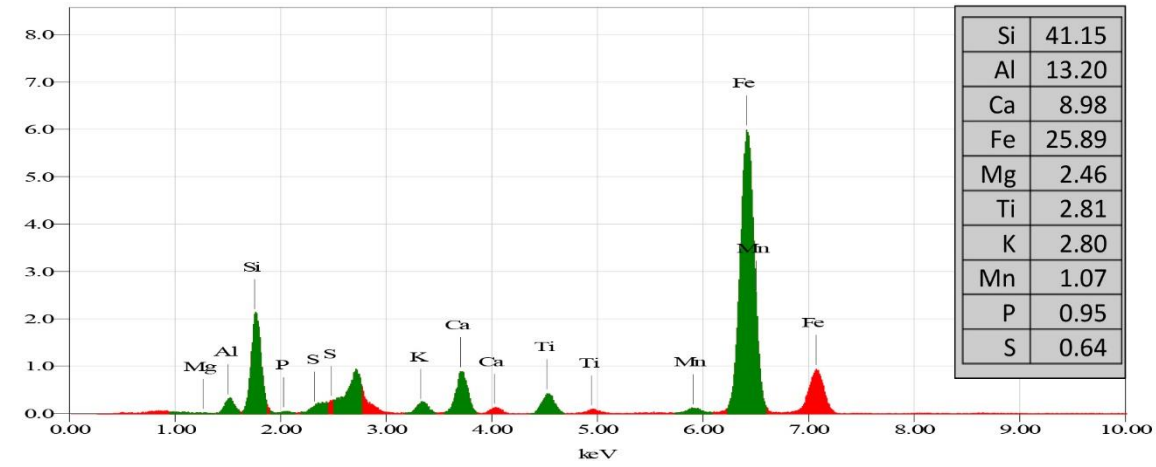
Si	55.17
Al	24.33
Ca	1.92
Fe	10.67
Mg	0.58
Ti	2.89
K	4.12
Zn	0.29

الكود : (Ap1) ، شكل رقم (٢٢)



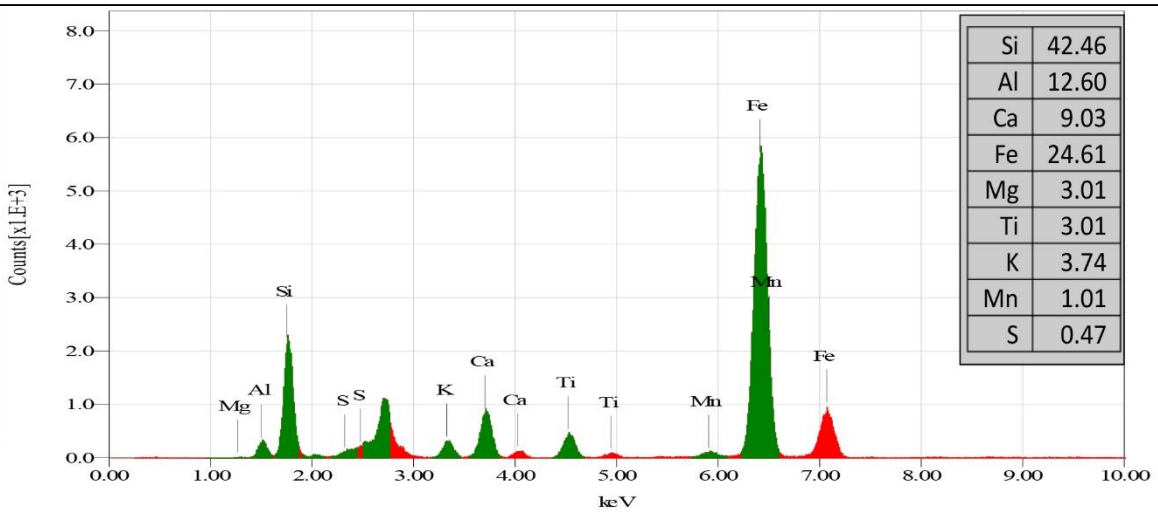
Si	43.30
Al	12.33
Ca	7.37
Fe	23.54
Mg	5.76
Ti	2.63
K	3.90
Mn	0.98
S	0.15

الكود : (Ap2) ، شكل رقم (٢٣)



Si	41.15
Al	13.20
Ca	8.98
Fe	25.89
Mg	2.46
Ti	2.81
K	2.80
Mn	1.07
P	0.95
S	0.64

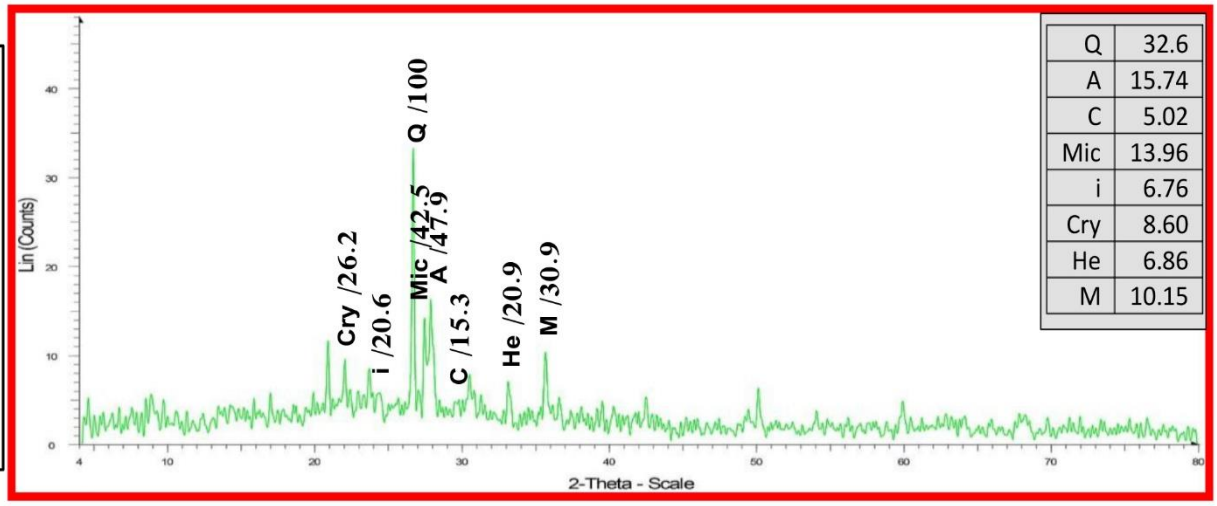
الكود : (Ap3) ، شكل رقم (٢٤)



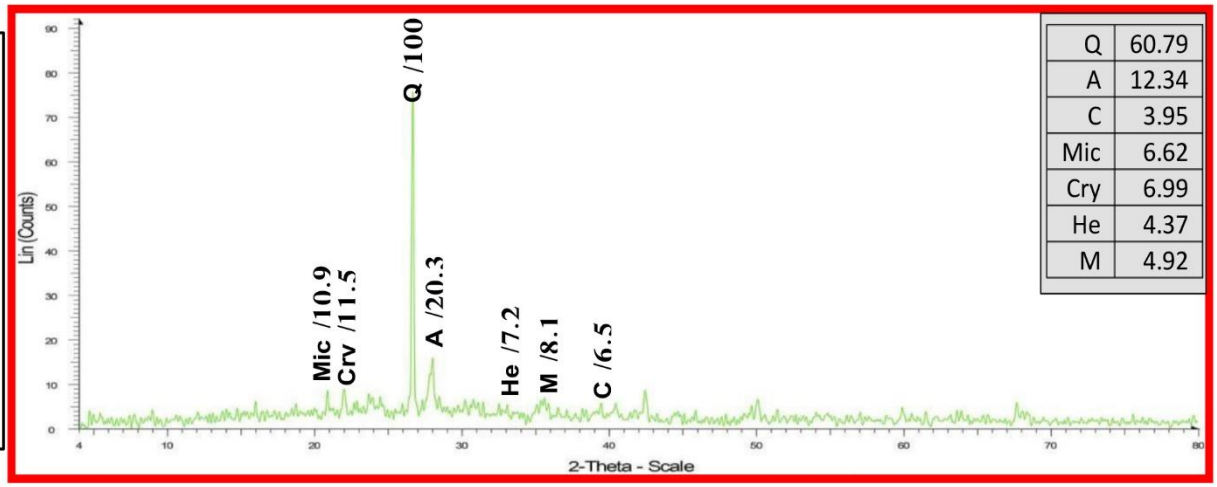
٣.٥ التحليل بنمط حيود الأشعة السينية XRD

وقد تم دراسة الكسر الفخارية المختارة بنمط حيود الأشعة السينية حيث أظهرت الدراسة احتوائها علي العديد من المعادن والتي تتمثل فيما يلي :

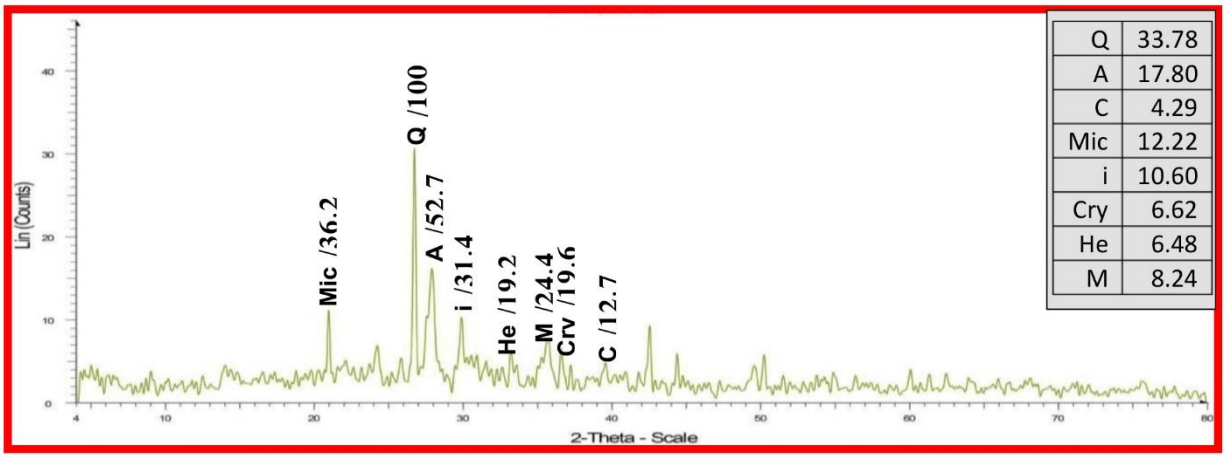
كود رقم (Po1) ، شكل رقم (٢٥)



كود رقم (Po2) ، شكل رقم (٢٦)

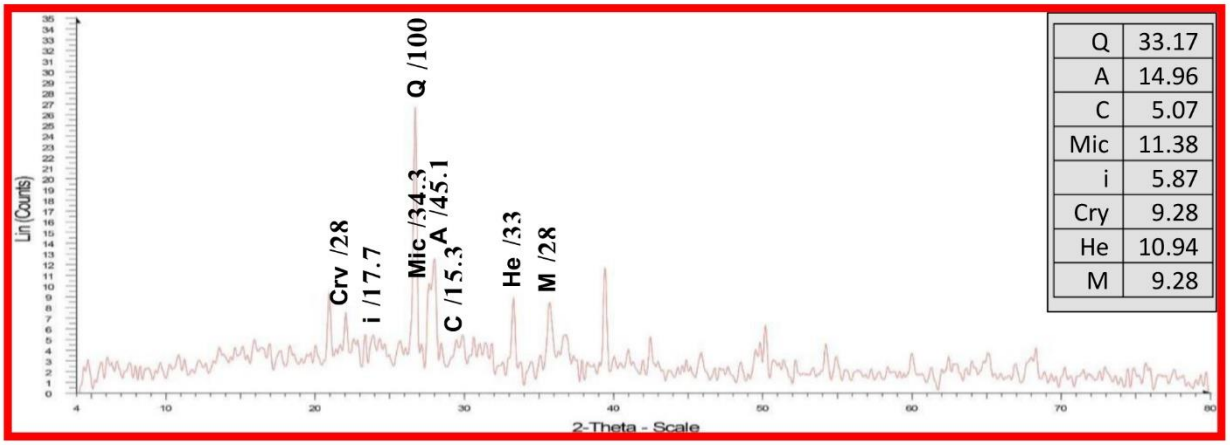


كود رقم (Po3) ، شكل رقم (٢٧)



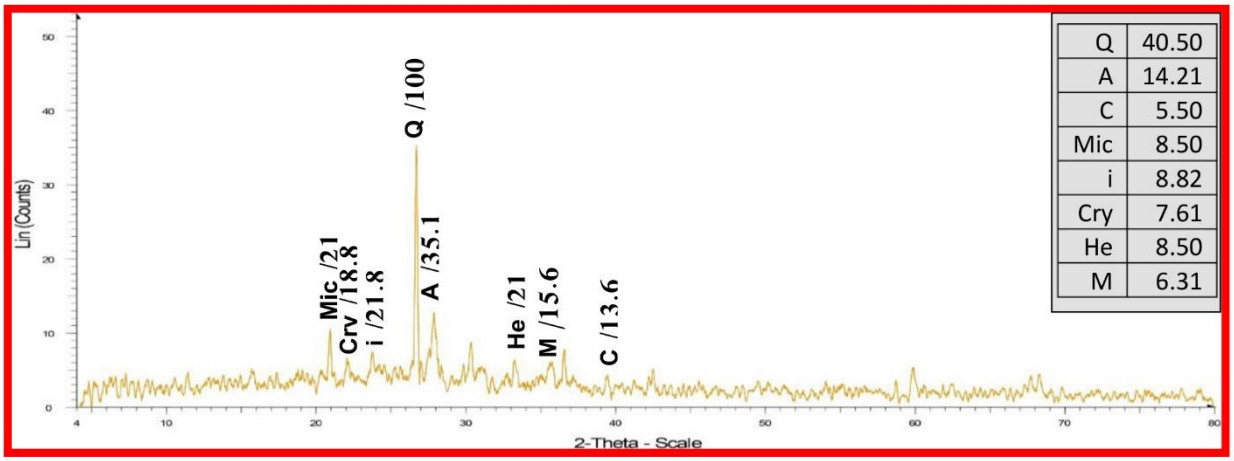
Q	33.78
A	17.80
C	4.29
Mic	12.22
i	10.60
Cry	6.62
He	6.48
M	8.24

كود رقم (Po4) ، شكل رقم (٢٨)



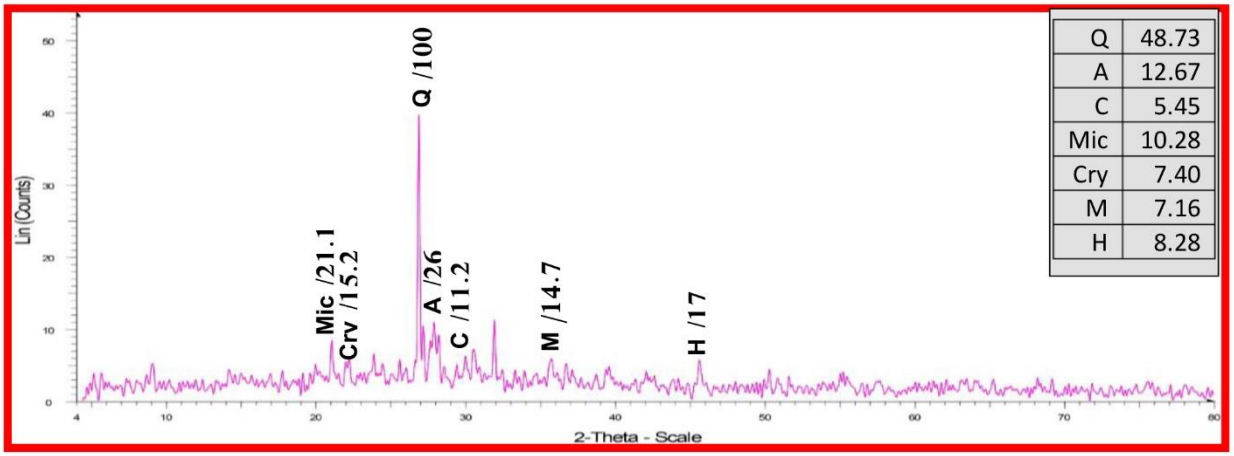
Q	33.17
A	14.96
C	5.07
Mic	11.38
i	5.87
Cry	9.28
He	10.94
M	9.28

كود رقم (Po5) ، شكل رقم (٢٩)



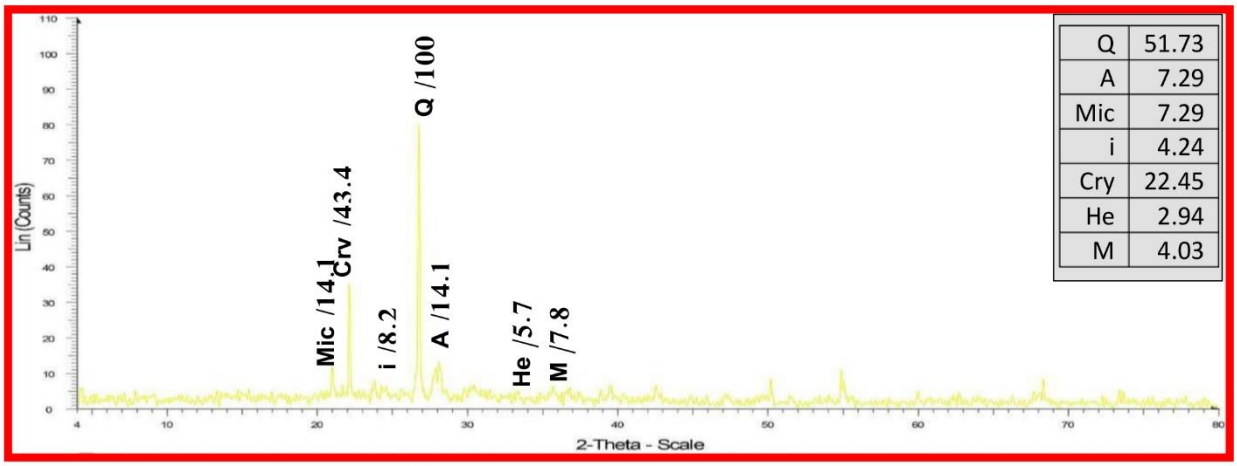
Q	40.50
A	14.21
C	5.50
Mic	8.50
i	8.82
Cry	7.61
He	8.50
M	6.31

كود رقم (Po6) ، شكل رقم (٣٠)



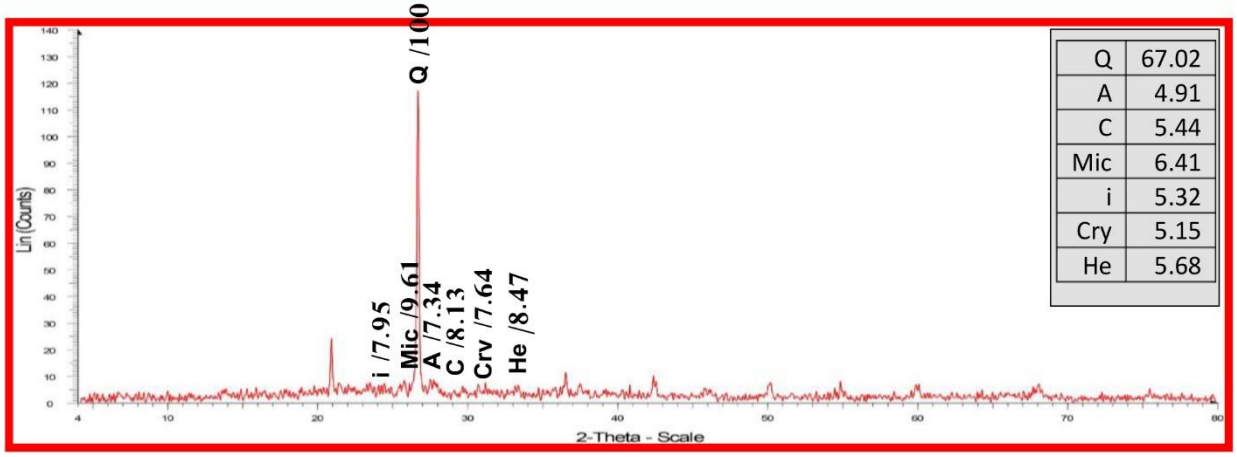
Q	48.73
A	12.67
C	5.45
Mic	10.28
Cry	7.40
M	7.16
H	8.28

كود رقم (Poc1) ، شكل رقم (٣١)



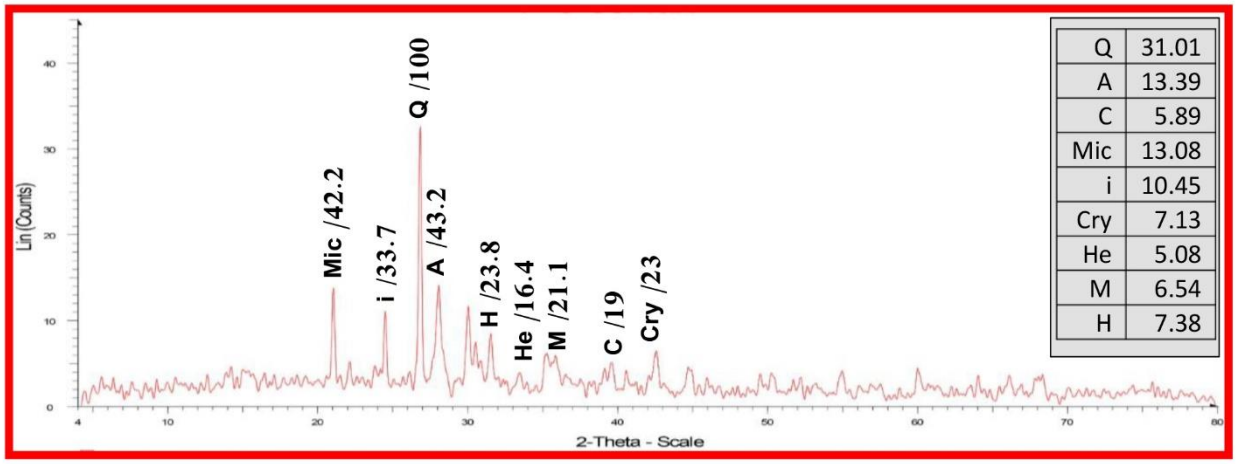
Q	51.73
A	7.29
Mic	7.29
i	4.24
Cry	22.45
He	2.94
M	4.03

كود رقم (Poc2) ، شكل رقم (٣٢)



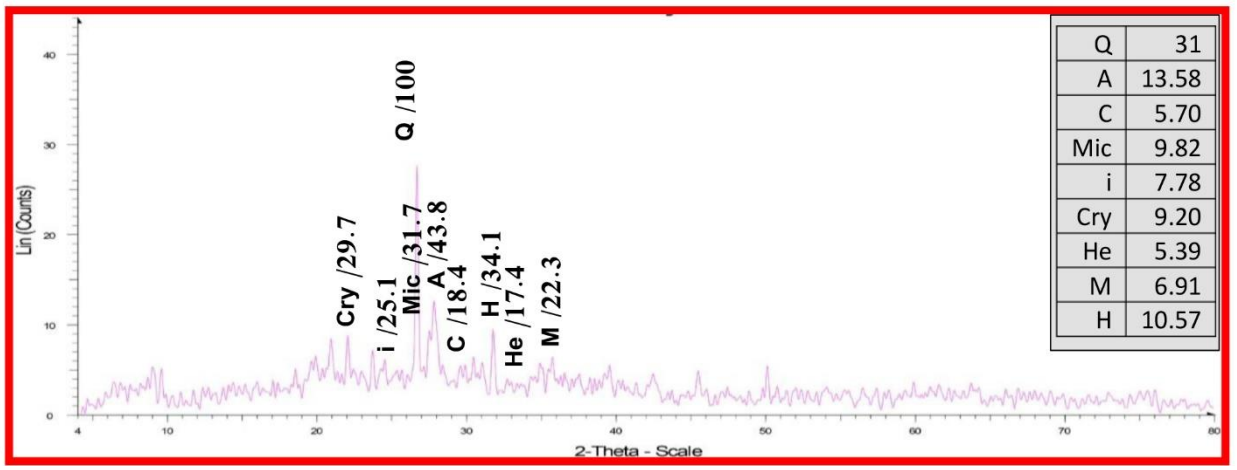
Q	67.02
A	4.91
C	5.44
Mic	6.41
i	5.32
Cry	5.15
He	5.68

كود رقم (Poc3) ، شكل رقم (٣٣)



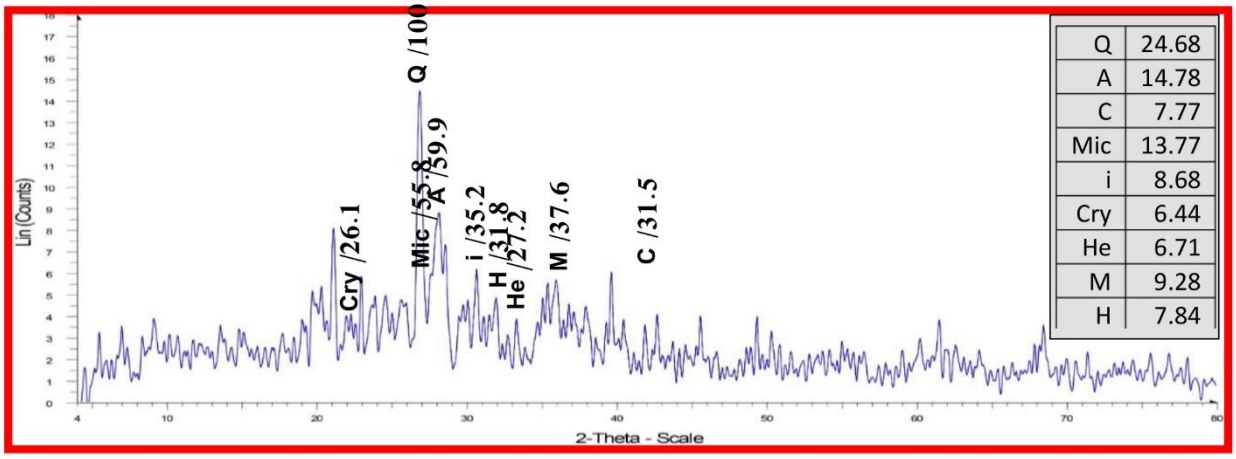
Q	31.01
A	13.39
C	5.89
Mic	13.08
i	10.45
Cry	7.13
He	5.08
M	6.54
H	7.38

كود رقم (Mo1) ، شكل رقم (٣٤)



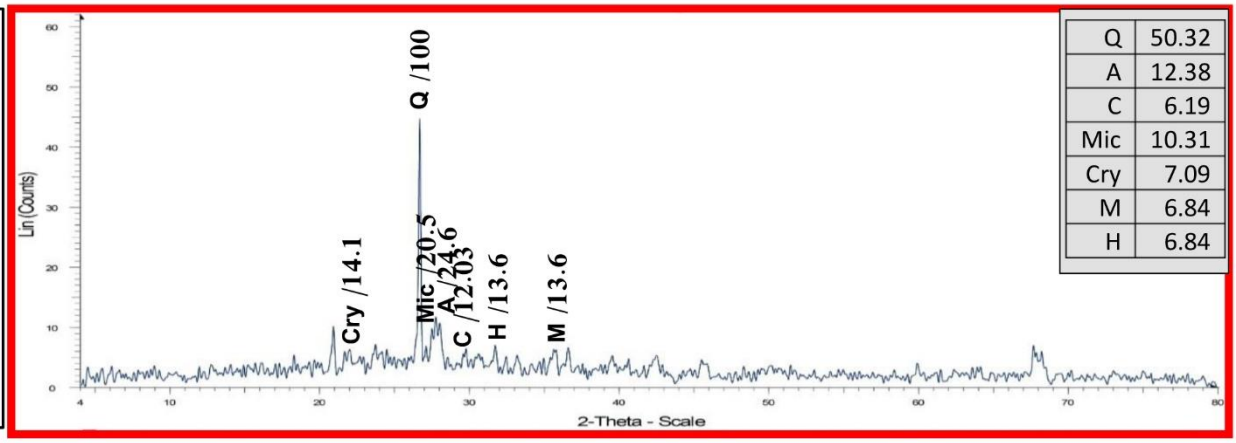
Q	31
A	13.58
C	5.70
Mic	9.82
i	7.78
Cry	9.20
He	5.39
M	6.91
H	10.57

كود رقم (Mo6) ، شكل رقم (٣٩)



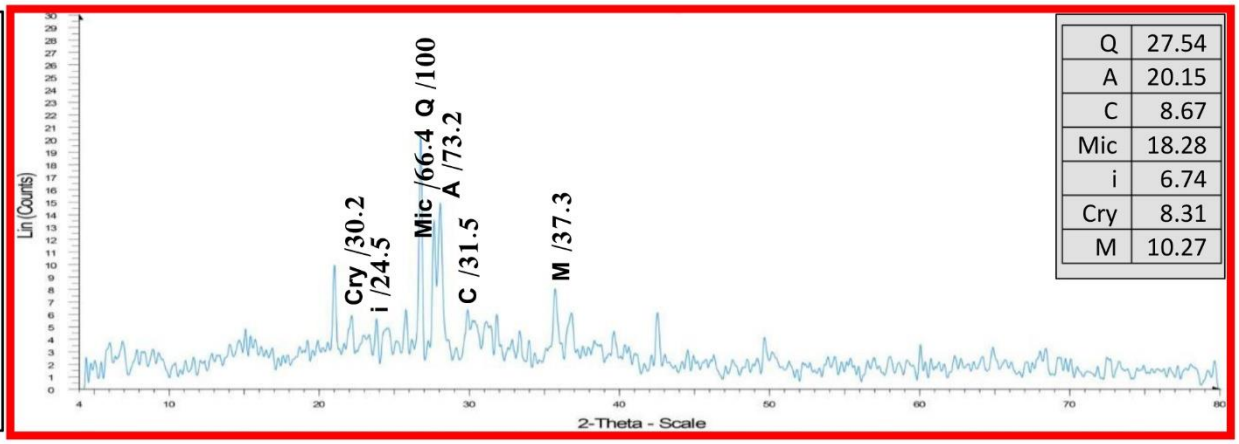
Q	24.68
A	14.78
C	7.77
Mic	13.77
i	8.68
Cry	6.44
He	6.71
M	9.28
H	7.84

كود رقم (Moc1) ، شكل رقم (٤٠)



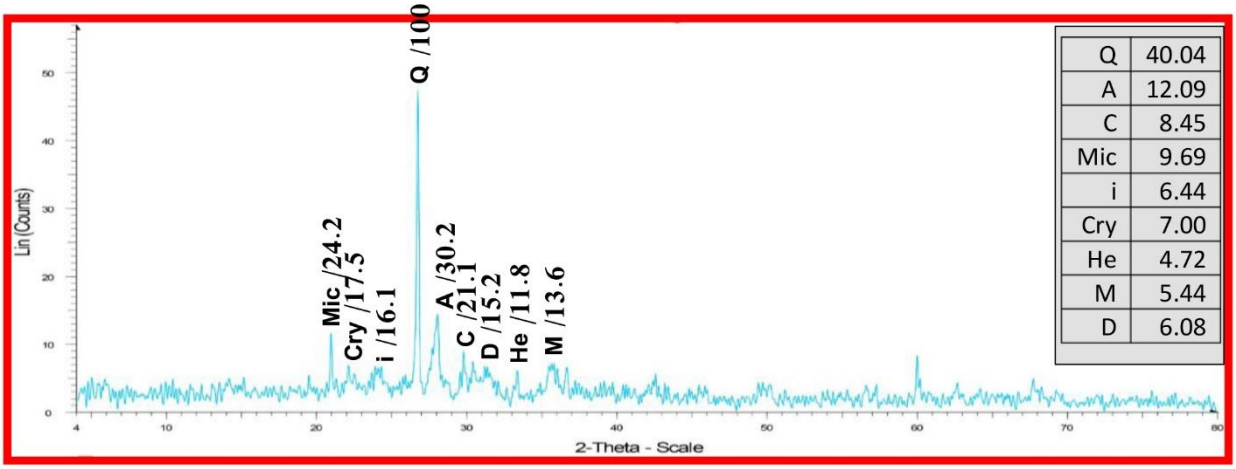
Q	50.32
A	12.38
C	6.19
Mic	10.31
Cry	7.09
M	6.84
H	6.84

كود رقم (Moc2) ، شكل رقم (٤١)



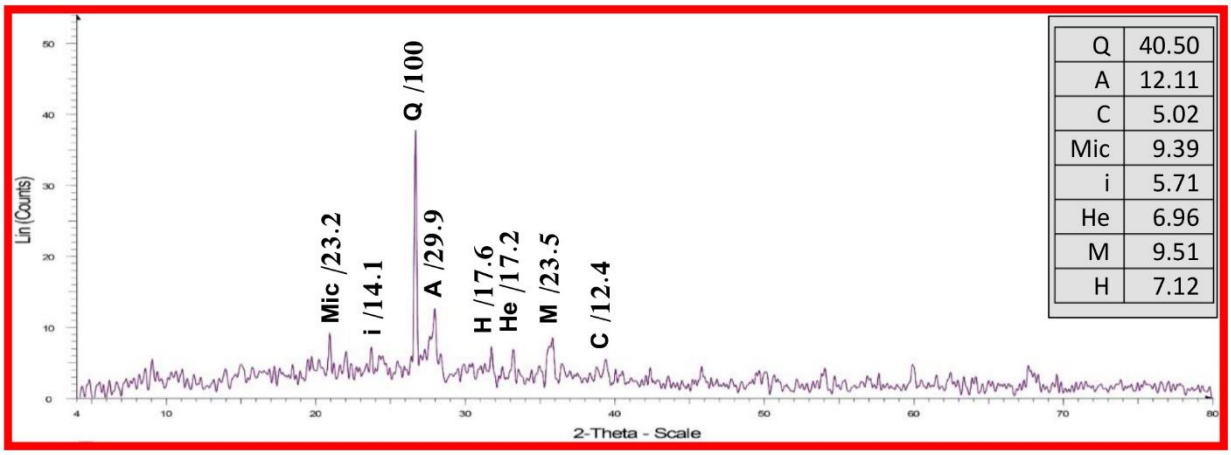
Q	27.54
A	20.15
C	8.67
Mic	18.28
i	6.74
Cry	8.31
M	10.27

كود رقم (Moc3) ، شكل رقم (٤٢)



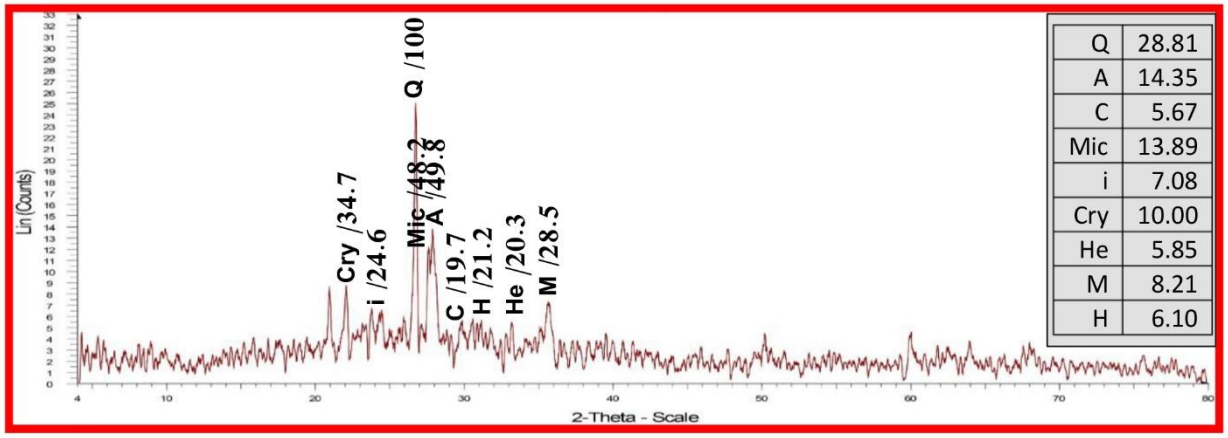
Q	40.04
A	12.09
C	8.45
Mic	9.69
i	6.44
Cry	7.00
He	4.72
M	5.44
D	6.08

كود رقم (Mo2) ، شكل رقم (٣٥)



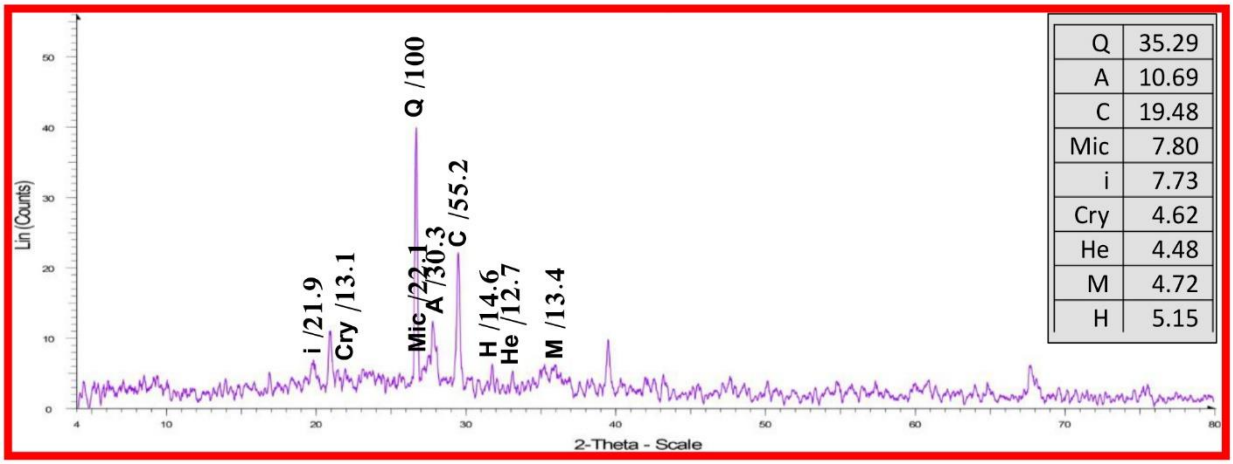
Q	40.50
A	12.11
C	5.02
Mic	9.39
i	5.71
He	6.96
M	9.51
H	7.12

كود رقم (Mo3) ، شكل رقم (٣٦)



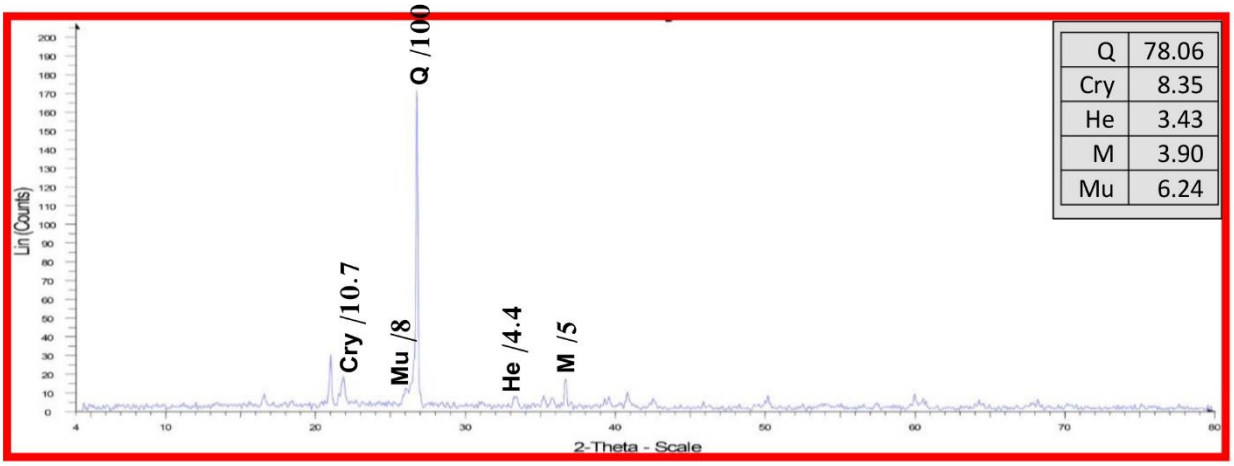
Q	28.81
A	14.35
C	5.67
Mic	13.89
i	7.08
Cry	10.00
He	5.85
M	8.21
H	6.10

كود رقم (Mo4) ، شكل رقم (٣٧)



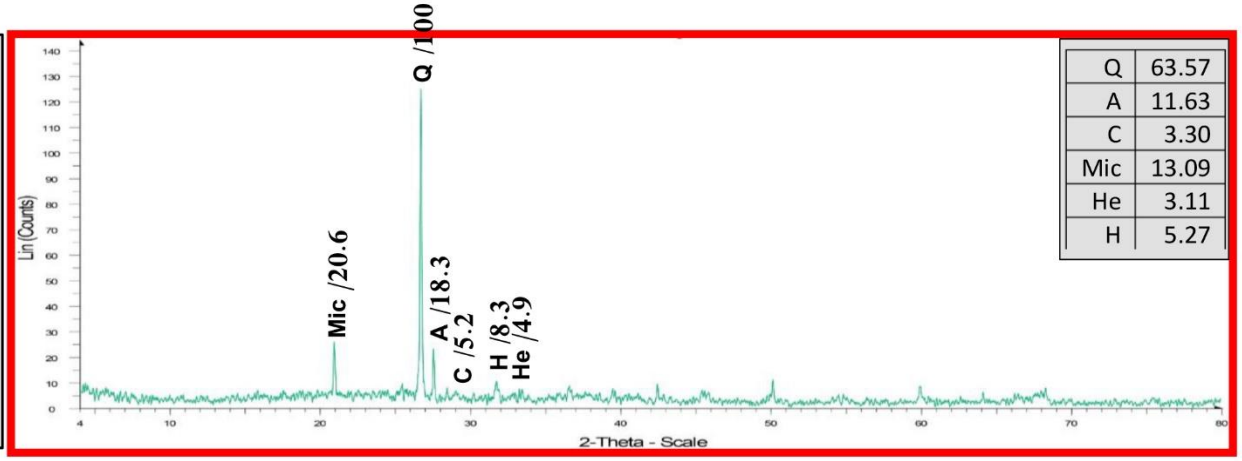
Q	35.29
A	10.69
C	19.48
Mic	7.80
i	7.73
Cry	4.62
He	4.48
M	4.72
H	5.15

كود رقم (Mo5) ، شكل رقم (٣٨)



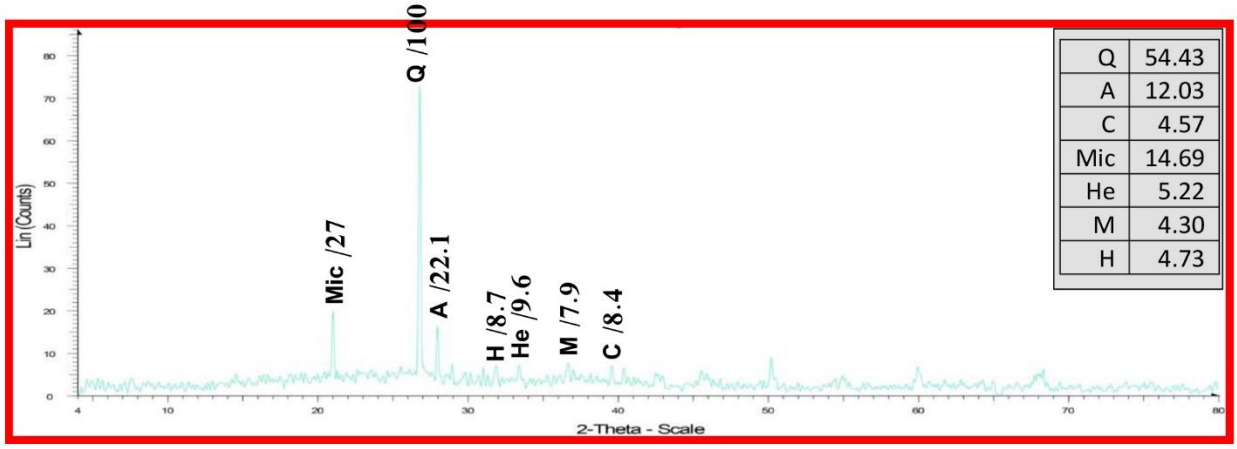
Q	78.06
Cry	8.35
He	3.43
M	3.90
Mu	6.24

كود رقم (Moc4) ، شكل رقم (٤٣)



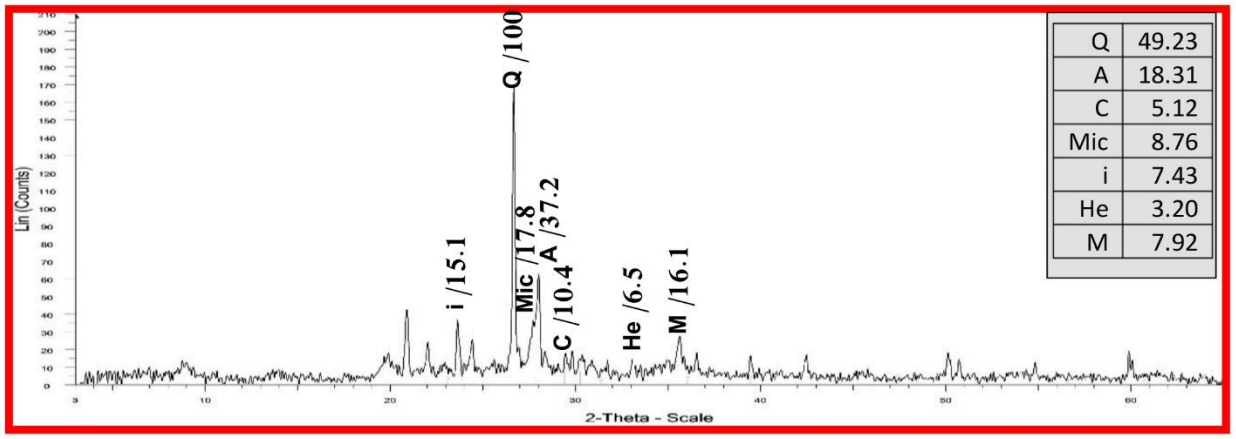
Q	63.57
A	11.63
C	3.30
Mic	13.09
He	3.11
H	5.27

كود رقم (Moc5) ، شكل رقم (٤٤)



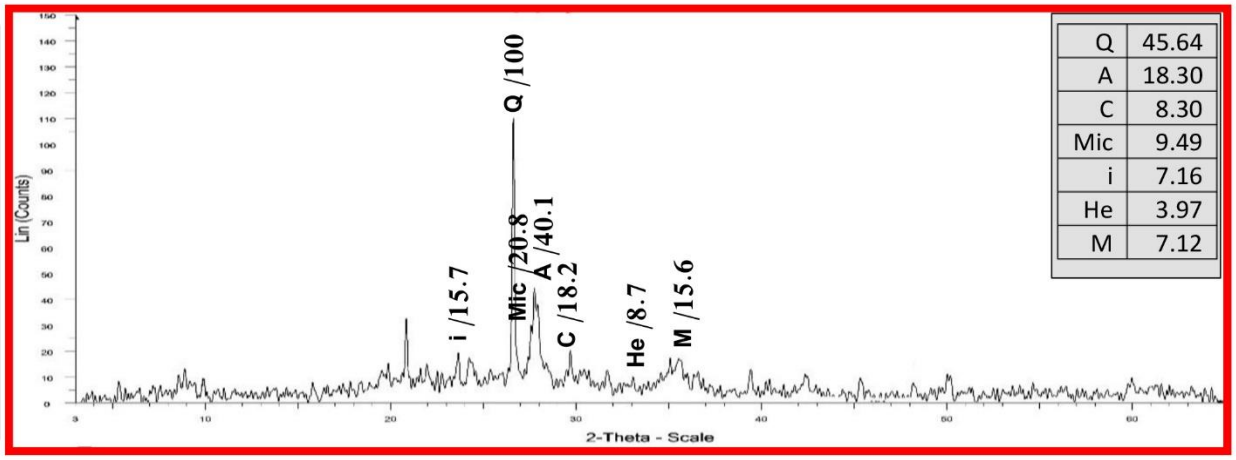
Q	54.43
A	12.03
C	4.57
Mic	14.69
He	5.22
M	4.30
H	4.73

كود رقم (Ap1) ، شكل رقم (٤٥)

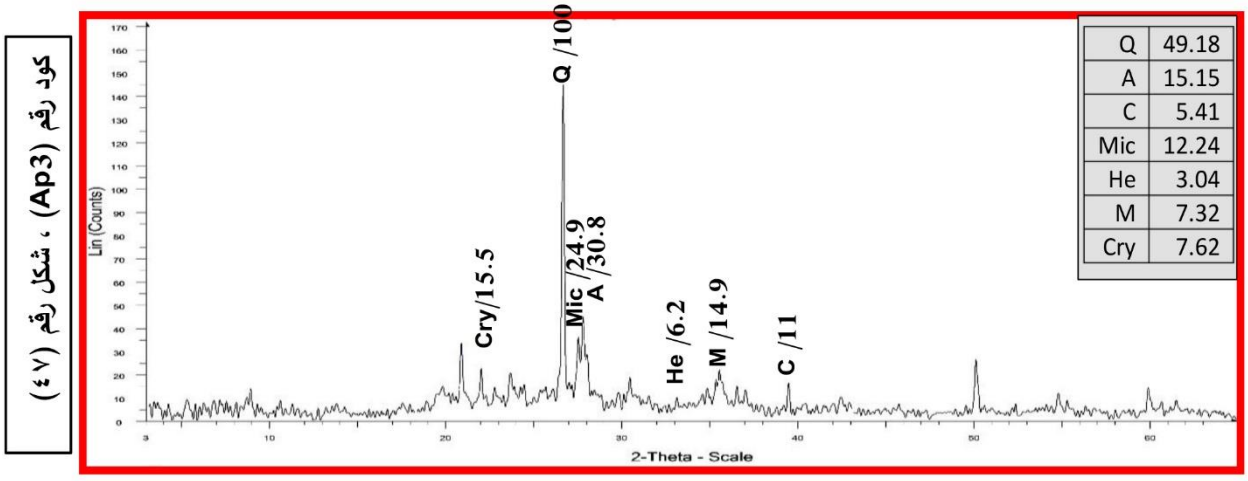


Q	49.23
A	18.31
C	5.12
Mic	8.76
i	7.43
He	3.20
M	7.92

كود رقم (Ap2) ، شكل رقم (٤٦)



Q	45.64
A	18.30
C	8.30
Mic	9.49
i	7.16
He	3.97
M	7.12



4.مناقشة النتائج Discussion

اتضح من خلال الفحص البصري بالعين المجردة للكسر الفخارية المختارة موضوع الدراسة أن اللون الناتج بعد الحرق للكسر الفخارية رقم (Po1,Po2,Po4,Po5,Po6,Poc1,Poc2,Mo1,Mo2,Mo3,Mo5,Mo6,Moc1,Moc2,Moc3,Moc4,Moc5,Ap1,Ap2) هو اللون البني والأحمر والبني المحمر كما هو موضح بالجدول رقم (3) وهي دليل قاطع علي ان الطفلة المستخدمة في صناعتهم هي الطفلة النيلية وذلك وفقا لما ذكره كلاً من منحة البطراوي (2014) ، Hope ,C.A (2001) ، Nicholson, P.T., and Shaw, I., (2000) أن اللون البني أو الأحمر أو البني المحمر الناتج بعد الحرق يعني أن الطفلة المستخدمة في صناعة الأواني الفخارية هي الطفلة النيلية (1)[2](3) وقد أشار الفحص البتروجرافي بالميكروسكوب المستقطب لتلك الكسر الفخارية ارتفاع نسبة أكاسيد الحديد في صورة أرضية دقيقة التحبب كما هو موضح بالصور رقم (6 ، 7 ، 9 ، 10 ، 11 ، 12 ، 13 ، 15 ، 16 ، 17 ، 19 ، 20 ، 21 ، 22 ، 23 ، 24 ، 25 ، 26 ، 27) كما اكد اختبار الكشف عن نسبة الكربونات أن الطفلة المستخدمة في صناعتهم هي الطفلة النيلية وفقا لما ذكره (باربرا هـ – ستيوارت 2014) بأنه في حاله عدم حدوث فوران أثناء إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف 10% إلي مسحوق تلك الكسر يعني ان نسبة الكربونات اقل من 10% وهو دليل علي أن الطفلة المستخدمة هي طفلة نيلية [4] كما كدت الدراسة للكسر الفخارية المختارة من خلال تحليلها بكلا من XRD , EDXRF/SEM انخفاض نسبة الكالسيت وهي تأكيد علي ان الطفلة المستخدمة هي الطفلة النيلية كما هو موضح بالأشكال رقم (7 ، 8 ، 10 ، 11 ، 12 ، 13 ، 14 ، 16 ، 17 ، 18 ، 20 ، 21 ، 22 ، 23 ، 24 ، 25 ، 26 ، 27 ، 28 ، 29 ، 30 ، 32 ، 33 ، 34 ، 35 ، 36 ، 38 ، 39 ، 40 ، 42 ، 43 ، 44 ، 45 ، 46 ، 47 ، 48 ، 49 ، 50) .

وقد أشار الفحص البصري للكسرة الفخارية رقم (Poc3) ان اللون الناتج لها بعد الحرق هو اللون الكريمي كما هو موضح بالجدول رقم (3) والذي أشار أنها مصنوعه من طفلة جيرية وذلك وفقا لما ذكرة كلا من منحة البطراوي (2014) ، Hope ,C.A (2001) ، Nicholson, P.T., and Shaw, I., (2000) أن اللون الأصفر أو الكريمي يعني أنها صنعت من طفلة جيرية(5)[6](7) حيث اكد الفحص البتروجرافي بالميكروسكوب المستقطب احتوائها علي نسبه عالية من معدن الكالسيت كما هو موضح بالصورة رقم (14) كما

(1) منحة البطراوي: "الحرف التقليدية في مصر بين التراث والاستلهام"، الطبعة الأولي، وزارة التعاون الدولي، 2014، ص 10.
(2) Hope, C.A., Egyptian Pottery, Shire Egyptology, Second Edition, 2001, P.10.
(3) Nicholson, P.T., and Shaw, I., Ancient Egyptian Materials and Technology, Cambridge University Press, 2000, P.122.
4 باربرا هـ – ستيوارت، ترجمة عبد الناصر بن عبد الرحمن الزهراني: "التقنيات التحليلية في صيانة مواد الآثار"، دار جامعة الملك سعود للنشر، الرياض، 2014، ص 63.
(5) منحة البطراوي: المرجع السابق ، 2014، ص 10.
(6) Hope, C.A., , Op.Cit, 2001, P.10.
(7) Nicholson, P.T., and Shaw, I., Op.Cit, 2000, P.122.

أظهر اختبار الكشف عن نسبة الكربونات احتواء تلك الكسرة علي نسبة عالية من الكربونات نظرا لحدوث فوران أثناء إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف 10% وهذا يعني أنها صنعت من طفلة جيرية وقد أكد التحليل بـ EDXRF/SEM احتواء تلك الكسرة علي نسبة عالية من عنصر الكالسيوم بنسبة 26.94 وهي نسبة مرتفعة نظراً لوجود طبقة تكسيه بيضاء علي السطحين الداخلي والخارجي لها كما أن نوع الطفلة المستخدمة في صناعتها هي الطفلة الجيرية كما أشار التحليل بـ XRD احتوائها علي معدن الكالسيت بنسبة 5.89 كما هو موضح بالشكل رقم (10 ، 33) .

كما أوضحت الدراسة أن الكسر الفخارية رقم (Po4 , Mo4 , Moc3) مصنوعه من طفلة نيلية نظرا للونها البني الناتج بعد الحرق وذلك وفقا لما ذكره كلاً من منحة البطراوي (2014) ، Hope ,C.A (2001) ،، Nicholson, P.T., and Shaw, I., (2000) (1)[2][3] وقد أشار الفحص البتروجرافي بالميكروسكوب المستقطب احتوائهم علي نسبة عالية من معدن الكوارتز كما هو موضح بالصور رقم (9 ، 18 ، 23) علي التوالي كما أشار اختبار الكشف عن نسبة الكربونات احتوائهم علي نسبة عالية من الكربونات نظراً لحدوث فوران شديد بمجرد إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف 10% إلي مسحوقهم وقد أظهر التحليل بوحدة EDXRF/SEM احتواء تلك الكسر علي نسبة عالية من عنصر الكالسيوم والتي تتمثل في (11.11 ، 16.30 ، 14.04) علي التوالي ويرجع السبب في ذلك إلي احتمالية إضافة المصري القديم إلي مسحوق الكالسيت إلي الكسرة الفخارية رقم (Mo4) عن قصد إلي الطفلة النيلية المستخدمة في الصناعة للحصول علي اللون الوردي بينما تواجد معدن الكالسيوم في الكسرة رقم (Po4) يرجع إلي وجود طبقة تغشية بيضاء علي السطح الخارجي لها كنوع من الزخرفة وتواجد في الكسرة الفخارية رقم (Moc3) كطبقة تكسيه بغرض التلوين عليها كما هو موضح بالجدول رقم (2) هذا بالإضافة إلي تواجد عنصر الحديد في تلك الكسر بنسب متقاربة تتمثل في (20.42 ، 18.39 ، 20.20) علي التوالي وهذا يؤكد إنها مصنوعه من طفلة نيلية كما هو موضح بالشكل رقم (5 ، 14 ، 19) وقد أكد التحليل بـ XRD احتواء الكسر الفخارية رقم (Po4 , Mo4) علي معدن الكالسيت بنسبة (5.07 ، 19.48) علي التوالي بينما أظهر XRD تواجد معني الكالسيت والدلوميت بنسبة (8.45 ، 6.08) كما هو موضح بالشكل رقم (28 ، 37 ، 42) .

وبالإضافة إلي ما سبق اتضح من خلال الفحص البصري للكسرة الفخارية رقم (Ap3) أن اللون الناتج بعد حرقها هو اللون البرتقالي فقد أشار Shepard, A.O., (1980) أن اللون البرتقالي ينتج بسبب استخدام طفلة نيلية أو طفلة جيرية [4] حيث أكدت الدراسة بالفحص البتروجرافي بالميكروسكوب المستقطب وجود أكاسيد الحديد في صورة أرضية دقيقة التحبب وقلة نسبة معدن الكالسيت بها كما هو موضح بصورة رقم (28) وقد أشار اختبار الكشف عن نسبة الكربونات انه لم يحدث فوران أثناء إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف وهذا يعني إنها طفلة نيلية وقد أكدت التحاليل بكلاً من EDXRF/SEM, XRD إنها مصنوعه من طفلة نيلية كما هو موضح بالشكل رقم (24 ، 47).

وقد أثبتت الدراسة بوحدة EDXRF/SEM أن الكسر الفخارية رقم (Po2 , Po3, Poc3, Moc1, Ap2) تحتوي علي عنصر الفسفور بنسبة (1.44 ، 1.51 ، 1.32 ، 1.45 ، 0.95) علي التوالي حيث أشار (Moradi ,H., et.al, 2013) أن وجود عنصر الفسفور دليل قاطع علي وجود بقايا مواد عضوية [5] حيث اتضح أن الكسر الفخارية رقم (Po2 , Po3, Moc1, Ap2) لها احتمالية أنها صنعت من اجل التخزين أو التقديم علي الرغم من إنها صنعت من طفلة نيلية وذلك من خلال عدة دلائل تتمثل في ضيق فوهة الكسرة الفخارية رقم (Po2) ووجود زخارف علي الكسر الفخارية رقم (Po3, Moc1) تتمثل في وجود ألوان وطبقة تغشيه حمراء علي السطح الخارجي وكذلك الكسرة الفخارية رقم (Ap2) والتي يتواجد بها زخارف محزوزه علي السطح الخارجي لها وكذلك اتساع قطر البدن وخاصة أنها جزء من بدن إناء فخاري مصنوع من طفلة نيلية وعدم وجود أي بقايا سناج علي السطح الخارجي لكلاً

(1) منحة البطراوي: المرجع السابق ، 2014، ص 10.

(2) Hope, C.A., Op.Cit, 2001, P.10.

(3) Nicholson, P.T., and Shaw, I., Op.Cit, 2000, P.122.

(4) Shepard, A.O., Ceramics For The Archaeologists, Carnegie Institution Of Washington, Washington.D.C., 1980.P.7 .

1 Moradi ,H., Dadian ,H,S., Ramli, Z., and Nik Hassan Shuhaimi Nik Abdul Rahman , Compositional Analysis of the pottery shards of Shahr-I Sokhta, South Eastern Iran , Research Journal of applied Sciences , Engineering and Technology , Maxwell Scientific Organization , Vol.6 , No.4 , 2013 , p.657 ..

منها توحي بأنها استخدمت للطهي وليس للتخزين بينما الكسرة الفخارية رقم (Poc3) مصنوعه من طفلة جيرية ومن الطبيعي ان تكون مستخدمة من أجل التخزين أو التقديم نظراً لوجود نسبة من عنصر الفسفور ويرجع السبب في ذلك أن الإنسان المصري القديم استخدم الطفلة النيلية في صناعة أواني الطهي بينما استخدم الطفلة الجيرية في صناعة أواني التخزين نظراً لمساميتها الضعيفة كما هو موضح بالجدول رقم (2) وبالأشكال رقم (3 ، 4 ، 10 ، 17 ، 23) .

وفي نهاية القول يتضح أن الطفلة النيلية هي النوع الأكثر شيوعاً في صناعة الأواني الفخارية عند المصري القديم والدليل علي ذلك أن معظم الكسر الفخارية المختارة موضوع الدراسة مصنوعة من طفلة نيلية عدا الكسرة الفخارية رقم (Poc3) مصنوعة من طفلة جيرية وربما يرجع السبب في ذلك إلي وفرة مصادر الطفلة النيلية وسهولة الحصول عليها كما أن الإنسان المصري القديم لم يقتصر علي استخدام الطفلة النيلية في صناعة أواني الطهي وإنما استخدمها أيضاً من أجل التخزين .

قائمة المراجع العربية

1. عبد العزيز صالح: "حضارة مصر القديمة وآثارها"، الأنجلو المصرية، القاهرة، 2006، صـ106، 107.

2. إبراهيم محمد عبدالله: "ترميم تحف الفخار والزجاج والقاشاني"، الطبعة الأولي، دار الوفاء، الإسكندرية، 2012.

3. باربرا هـ – ستيوارت، ترجمة عبد الناصر بن عبد الرحمن الزهراني: "التقنيات التحليلية في صيانة مواد الآثار"، دار جامعة الملك سعود للنشر، الرياض، 2014 .

4. منحة البطراوي: "الحرف التقليدية في مصر بين التراث والاستلهام"، الطبعة الأولي، وزارة التعاون الدولي، 2014 .

قائمة المراجع الأجنبية

1- Nicholson, P.T., Pottery Production, UCLA Encyclopedia Of Egyptology, Department Of Near Eastern Languages and Cultures, UC Los Angeles, University Of Wales, Cardiff, 2009 .

2- French-Egyptian center for the study of the temples of karnak , Supreme council of antiquities , French national center for scientific research , French foreign office , CFEETK, LUXOR, 2011 .

3- Hope, C.A., Egyptian Pottery, Shire Egyptology, Second Edition, 2001.

4- Nicholson, P.T., and Shaw, I., Ancient Egyptian Materials and Technology, Cambridge University Press, 2000.

5- Shepard, A.O., Ceramics for the Archaeologists, Carnegie Institution of Washington, Washington.D.C., 1980.

6- Hossein Moradi , Hossein Sarhaddi Dadian , Zuliskandar Ramli and Nik Hassan Shuhaimi Nik Abdul Rahman , Compositional Analysis of the pottery shards of Shahr-I Sokhta, South Eastern Iran , Research Journal of applied Sciences , Engineering and Technology , Maxwell Scientific Organization , Vol.6 , No.4 , 2013 .