

تحليل الخصائص النوعية لترسبات خزان سد سماقولي شمالي شرق العراق

أ. د. عبدالسلام مهدي صالح الجبوري
جامعة تكريت - كلية العلوم
abdulsalam_mehdi@tu.edu.iq

كاروان سردار حسين الداوودي
جامعة تكريت
kkarwan328@gmail.com

مستخلص:

للبحث جوانب كثيرة من حيث أهمية ومن هذه الجوانب هي توفير معلومات شاملة للخصائص الحجمية ، وكذلك يدرس البحث الخصائص الجيوكيميائية (XRF) منها (او كسيد الصوديوم ، أو كسيد الألمنيوم ، أو كسيد المغنيسيوم ، أو كسيد البوتاسيوم ، أو كسيد السليكا ، أو كسيد الكالسيوم ، أو كسيد الحديدو كذلك فقدان الوزن الحرق) ومع ما ذكرناه يهتم البحث و يعتني بدراسة المناخ القديم و التكتونية منطقة الدراسة و كذلك نضوج الرواسب. وكانت الدراسة المعدنية من ضمن أهداف البحث لأجراء تحليل نماذج الأطيان الكلية (Bulk Samples) بواسطة حيود الأشعة السينية (XRD) وتميز المعادن الغير الطينية و المعادن الطينية و من اهم المعادن الغير الطينية (معادن كوارتز، معدن الكالسايت، معدن الدولومايت، معدن الفلدسبار) اما معادن الطينية وهو معدن الكلورايت (كلاينوكلور).

الكلمات المفتاحية : سماقولي ، التحليل الرطب ، أو كسيد البوتاسيوم ، لانتشو ، كوارتز.

Analysis of the qualitative characteristics of reservoir sediments Samaqli Dam northeastern Iraq.

Karwan Sardar Hussien
Abdulsalam Mehdi Altarif

Abstract :

Part of the importance of this research lies in the fact that it provides comprehensive information on the volumetric properties, and the research also studies the geochemical properties (XRF), including (sodium oxide, aluminum oxide, magnesium oxide, potassium oxide, silica oxide, calcium oxide, iron oxide, as well as weight loss Burning) and as we mentioned, the research is concerned with studying the ancient climate and tectonics of the study area, as well as the maturation of sediments. The mineralogical study was among the objectives of the research to conduct an analysis of bulk clay samples (Bulk Samples) by Clay minerals, which is the mineral chlorite (claynochlor).

Keywords: Samaqli , Wet Analysis ,Potassium Oxide , Lanzhou ,Quartz.

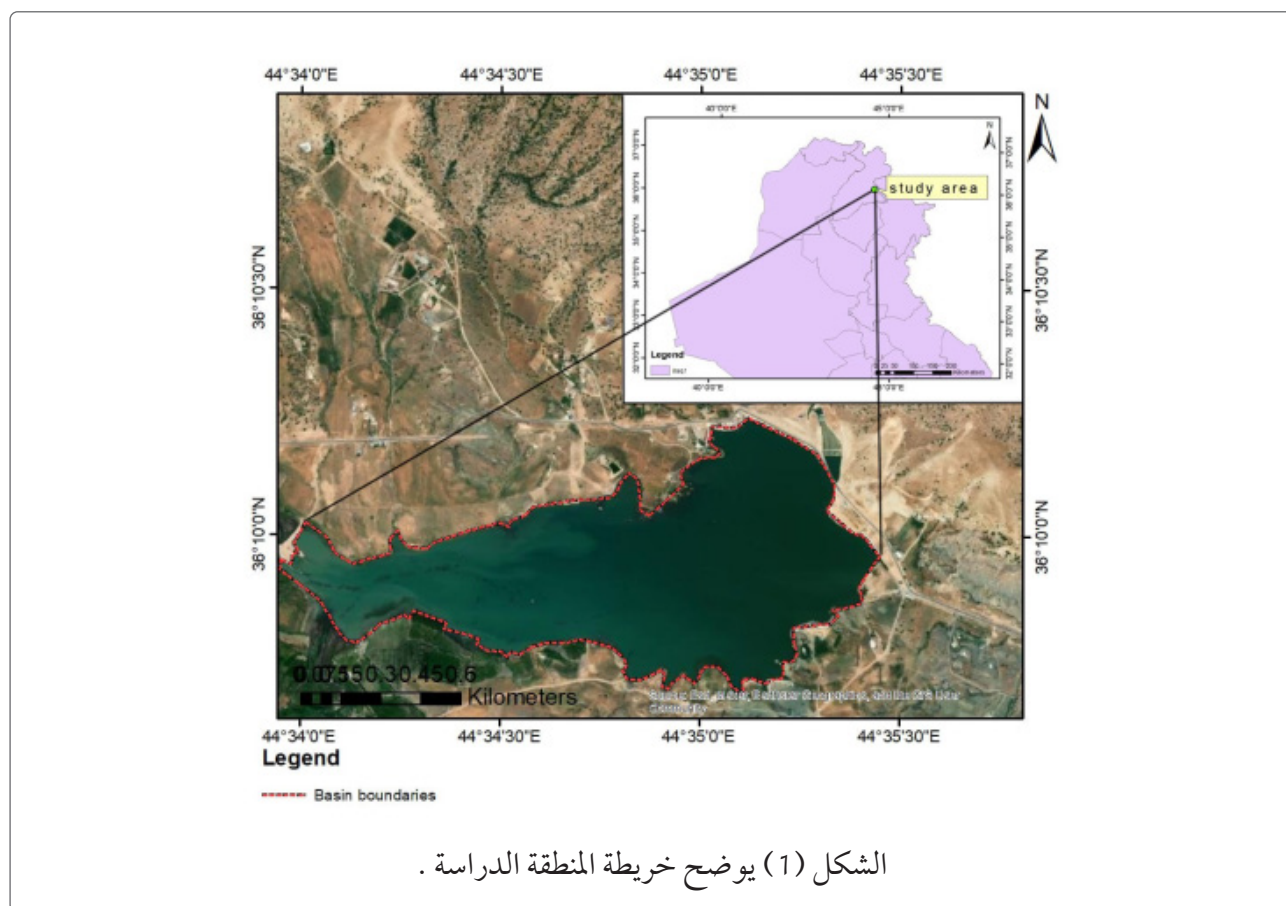
عن مواد أولية بديلة قليلة الكلفة لعرض المنتج بأسعار مناسبة واستخدامها في مجالات المختلفة.

2- موقع المنطقة الدراسة

تم اختيار بحيرة سد السماقولي في منطقة السماقولي (Smackoli) ويقع في قرية السماقولي في محافظة السليمانية شمال شرقي العراق ، وينحصر بين خطي طول ("10.52' 10° 36' الى 11.37" '36° 10' شمالاً) ودائرتي عرض ("17.67' 35° 44' الى "19.15' 35° 44' شرقاً) كما في شكل (1).

1- المقدمة

تعتبر الرواسب خلطات طبيعية حسب حجمها الحبيبي محتوياتها المعدنية والكيميائية، ففي الوقت الحاضر تقوم معامل الطابوق والبلاط والسيراميك باستغلال بعض أنواع ترب الأراضي الصالحة للزراعة وذلك بسبب ندرة الاحتياطات المعدنية عالية الجودة مما يؤثر سلباً في حساب التوازن البيئي والإنتاج الزراعي لهذه المناطق حيث تكلف المواد المستوردة كثيراً لذلك بات من الضروري البحث



لكل تكوين يختلف بتولد الرسوبيات . ندرس قضية الطباقية لكل تكوين لأن الإستجابة فيها تختلف في مسألة تهيئة الرسوبيات المنقولة من منكشف الى اخر ، و بالتالي اصبحت التكوينات المنكشفة

3- جيولوجية المنطقة الدراسة

من اهم ما تناوله هذه الدراسة هي (الطباقية) لان المنكشفات تربط بالموضوع المطروحة كمصدر للرسوبيات لذلك كل عنصر طباقية و كل منكشف

ضمن النطاق الطيات العالية في شمال العراق ،
وتكوين كولوش غير صلبة و مقاومة عالية للتعرية
وبيئة الترسيب بحرية عميقة.

6. تكوين سنجار : وصف التكوين لأول مرة
من قبل العالم (Keller, 1941) في جبل سنجار و
عمر التكوين بليوسين المتأخر الى الأيوسين المبكر ،
و تكوين سنجار ذو صلابة عالية و قليلة استجابة
للتعرية و بيئة الترسيب بحرية ضحلة.

7. تكوين جركس : وصف التكوين لأول مرة
من قبل العالم (Maxon, 1936) في منطقة جركس
جنوب شرق تركيا و عمر التكوين الأيوسين المتوسط ،
وتكوين جركس غير صلبة و استجابة عالية للتعرية
وبيئة الترسيب ضحلة قريب من القارة.

8. تكوين بيلاسيبي : وصف التكوين لأول مرة
من قبل العالم (Bellen et al., 1959) ، و تكوين
بيلاسيبي ذو صلابة عالية و اقل استجابة للتعرية
وبيئة الترسيب.

بالحوض هي الأساس في كمية و نوعية الترسبات
المنقولة بالخزان. من اهم هذه التكوينات :

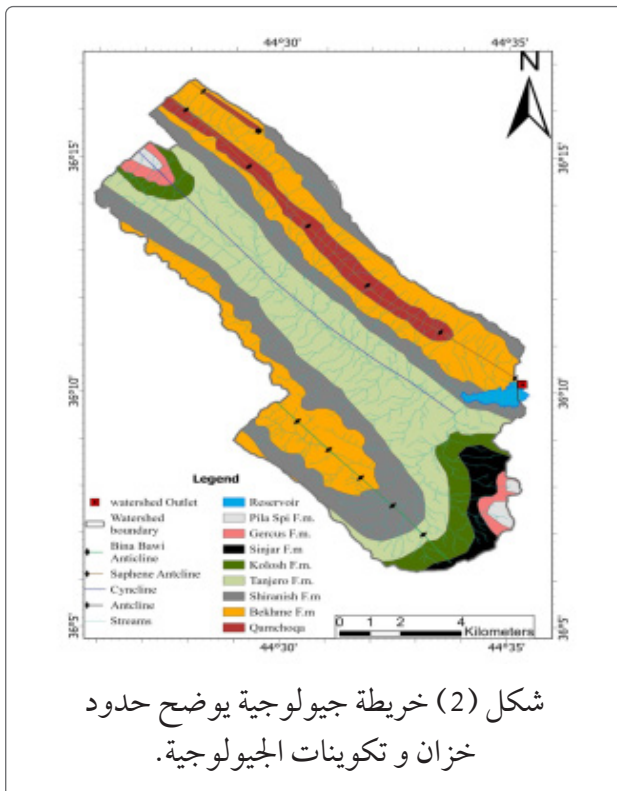
1. تكوين قمجوقة : عمر تكوين قمجوقة
هو الهتروفيان - البيان (Bellent et al., 1959) (Bu-
day, 1980) ، لوحظ خلال العمل الحقلي ان تكوين
قمجوقة المنكشف في المنطقة يقع تقريباً في محور
طية سفين و يكون بشكل كتلي و سميك و ذو لون
بني غامق و ذو صلابة عالية و تكون قليلة استجابة
للتعرية من بعض تكوينات اخرى و بيئة الترسيب
ضحلة.

2. تكوين بخمة : يقع المقطع المثالي لتكوين
بخمة ضمن طية بيرك المحدبة في النهاية الشمالية
الشرقية لمضيق البخمة على الضفة الشرقية لنهر
الزاب الكبير (Bellen et al., 1959) ، و تكوين
بخمة ذو صلابة عالية و اقل استجابة للتعرية و بيئة
الترسيب عميقة.

3. تكوين شيرانش : وصف التكوين لأول مرة
هنسن (Henson, 1950) في نطاق الطيات العالية
شمال العراق قرب قرية شيرانش اسلام الواقعة
في الشمال الشرقي من قضاء زاخو (Buday, 1980) ،
وتكوين شيرانش ذو صلابة قليلة و اقل استجابة
من تكوين كولوش للتعرية و بيئة الترسيب عميقة.

4. تكوين تانجيرو : وصف التكوين (Dun-
nington, 1952 in Bellen et al., 1959) في مقطع المثال
في وادي سيروان قرب قضاء حلبجة التابع لمحافظة
السليمانية في شمالي العراق ، و تكوين تانجيرو ذو
صلابة قليلة و اقل استجابة من تكوين كولوش
للتعرية و بيئة الترسيب بحرية عميقة.

5. تكوين كولوش : وصف التكوين (Dun-
nington, 1952 in Bellen et al., 1959) الذي حدد مقطعه
المثالي في منطقة كولوش شمال مدينة كويسنجنق



شكل (2) خريطة جيولوجية يوضح حدود
خزان و تكوينات الجيولوجية.



شكل (3) يوضح صورة
لمناخل المستخدمة في الدراسة.

تم رسم خريطة جيولوجية باستخدام برنامج (Arc GIS 10.5) تم استخدام خريطة جيولوجية للعراق صادرة عن الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين بمقياس رسم (1:100000) وضعه (سيساكيان، 2000).

5- التحليل المنخلي Sieve Analysis

تتضمن هذه المرحلة وضع عدد من المناخل القياسية الواحد فوق الآخر حسب أقطار فتحاتها كما في الجدول (1)، ويستخدم هذا الفحص لفصل الحبيبات ذات الأقطار الأكبر من (0.075) ملم، حيث تترتب المناخل حسب حجم الفتحات من الأعلى إلى الأسفل أي الخشن إلى الناعم وفي أسفل المجموعة يوضع إناء عديم الفتحات (Pan) ويتم تحريك المناخل يدوياً أو ميكانيكياً بواسطة جهاز هزاز لمدة 15 دقيقة، وتم الفحص وفق المواصفة الأمريكية (ASTM-D,421,2004).

6 - التحليل الرطب Wet Analysis

يستخدم لفصل الحبيبات التي يقل قطرها عن (0.075) ملم وتعتمد هذه الطريقة بالأساس على مبدأ الترسيب باستخدام قانون ستوك. تم فحص العينات بموجب المواصفة الأمريكية (ASTM-D,422,2004) لإيجاد النسبة المئوية لوزن الأحجام المختلفة من نموذج التربة ويعد التحليل الحجمي للتربة الأساس في تصنيف التربة. وهناك عدة أنظمة لتصنيف التربة واستخدام في هذه الدراسة نظام التصنيف الموحد للتربة (Unified Soil Classification System) لان هذا النظام يعد أكثر شمولية من بقية الأنظمة في تصنيف التربة للأغراض الهندسية. إذ تم أخذ (750غم) من التربة الرطبة وغسلها على المنخل رقم 200 (0.075ملم) لغرض فصل الغرين والطين اذ يبقى

جدول (1) بعض أحجام المناخل المستخدمة في عملية التحليل المنخلي عن (ASTM-E,11, 2004).

ارقام القياسية لمناخل	حجم الفتحات (mm)	نوع التربة
4	4.75 <	الحصي
10	2.00 <	الرمل خشنة
40	0.425 <	الرمل متوسط
200	0.075 <	الرمل ناعم
Pan	0.075 >	(الغرين ، الطين) ناعم

جدول (2) نتائج التحليل الرطب لمنطقة الدراسة.
علماً أن الحصى والرمل لا وجود لهما في العينات لأن ناتجها
(صفر) فلذا لم نذكرهما في الجدول.

.Station No	%Clay	% Silt
1	68.15	31.85
2	54.95	45.05
3	45.05	54.95
4	48.35	51.65
5	51.65	48.35
6	41.75	58.25

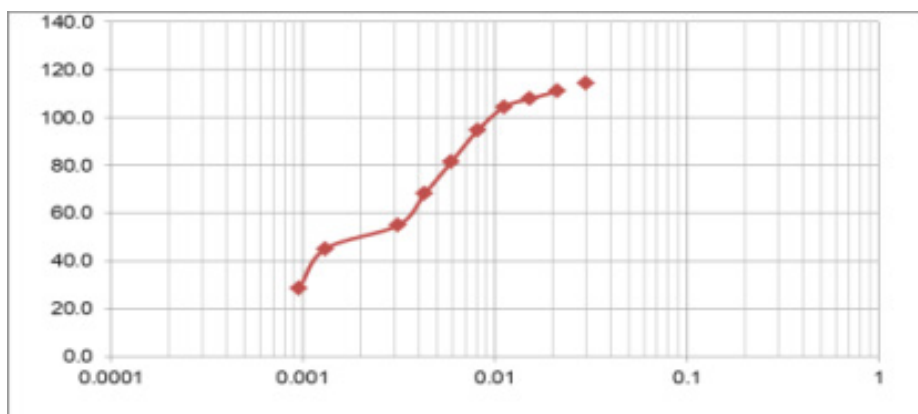
1-6 الطين Clay

تتراوح نسبة الطين في النماذج قيد الدراسة
بين (41.75% - 68.15%) كما في جدول (2)، إن
وجود الأطيان بنسبة لا تتجاوز عن (40%) هي
إحدى العوامل الرئيسة اللازمة لتحضير عجينة
ملائمة لصناعة الطابوق و السراميك بمواصفات
جيدة حيث تعطي للعجينة اللدونة والمرونة التي
تساعد على التشكيل قبل الحرق وتعتمد على نوعية
المعدن الطيني .

2-6 الغرين Silt

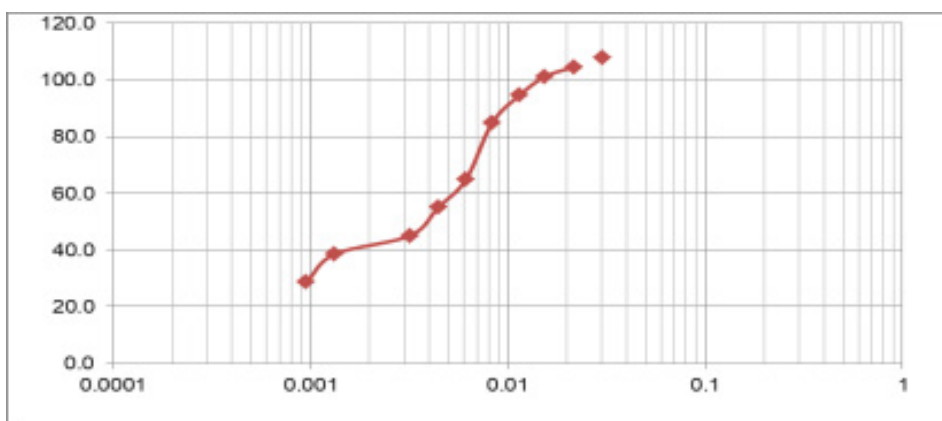
تتراوح نسبة الغرين في النماذج قيد الدراسة بين
(31.85% - 58.25%) كما في جدول (2-6)، إن
وجود الغرين يعد ضرورياً ضمن العجينة المهيأة
لصناعة الطابوق الطيني، لكونه يساعد على تشكيل
الطابوق ويفضل أن لا تزيد نسبته عن (46%)،
وكذلك يساعد في تكوين المسامية ويقلل من نسبة
امتصاص الماء لهروب الغازات والأبخرة أثناء
التجفيف والحرق (Tamar-Agha, 1997).

الاحير على المنخل ويتم تجفيفه في الفرن وإجراء
التحليل الحجمي الحبيبي الجاف باستخدام المناخل
النظامية الخاصة بالحصى والرمل. بالنسبة للتربة
العابرة من المنخل (0.075 ملم) يتم غسلها بالماء
المقطر ولعدة مرات لغرض التخلص من الجبس
وباقى الأملاح ثم نقوم بإجراء التحليل الحجمي
الحبيبي الرطب باستخدام المكثاف (Hydrometer).
حيث يتم أخذ (50) غم من التربة الجافة الخالية
من الجبس والأملاح العابرة من منخل رقم (200)
وتوضع في دورق زجاجي ويضاف لها (125) مل
من العامل المشتت بتركيز (4%) ويضاف الماء المقطر
حتى يمتلئ لحد ثلثه ثم يمزج المحلول ويترك لمدة
16 ساعة. ولتحضير العامل المشتت (Dispersion
Agent) بتركيز (4%) تؤخذ (40) غم من مادة
(هيكساميتا فوسفيت الصوديوم) وخلطها مع (1)
لتر من الماء المقطر، وتملأ الاسطوانة الثانية ذات
سعة (1000) مل بالماء المقطر ويوضع المكثاف
نوع (152H) في داخل هذه الاسطوانة مع محرار
وتسجل كثافة ودرجة حرارة الماء على مدار فترة
التجربة. يفرغ الدورق الزجاجي في اسطوانة ذات
سعة (1000) مل ثم يضاف الماء المقطر إلى المزيج
الملئ الاسطوانة الى (1000) مل، ثم يخلط المحلول
ويوضع المكثاف داخل الاسطوانة وتؤخذ القراءات
من المكثاف وبمعدل (1440,240,120,60,30,15,5,2)
(1,0.5,0.25) دقيقة ولمدة 24 ساعة. وكانت النتائج
كما في جدول (2).



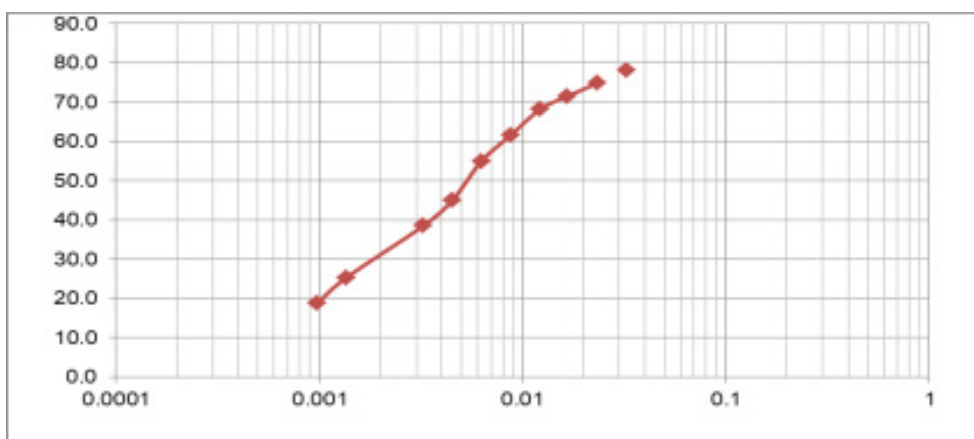
Gravel =	0.0
Sand =	0.0
Silt =	31.86
Clay =	68.15
Sum	100.00

شكل (4) النتائج التحليل الرطب لنموذج الاول من بحيرة سماقولي.



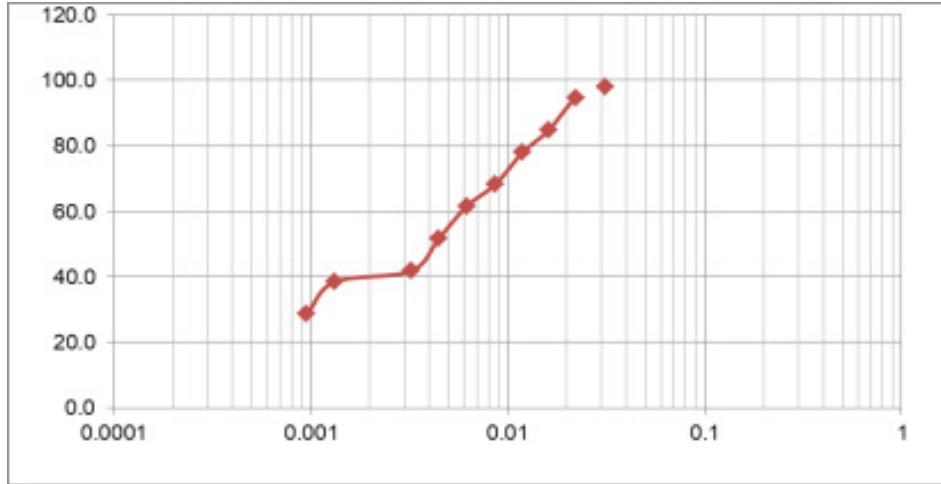
Gravel	0.00
Sand	0.00
Silt	45.06
Clay	54.95
SUM	100.00

شكل (5) النتائج التحليل الرطب لنموذج الثاني من بحيرة سماقولي.

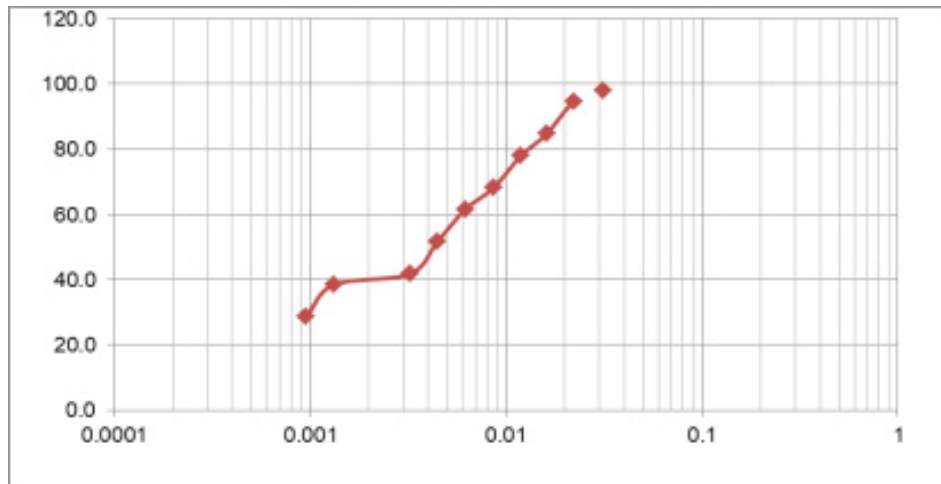


Gravel	0.00
Sand	0.00
Silt	54.96
Clay	45.05
SUM	100.00

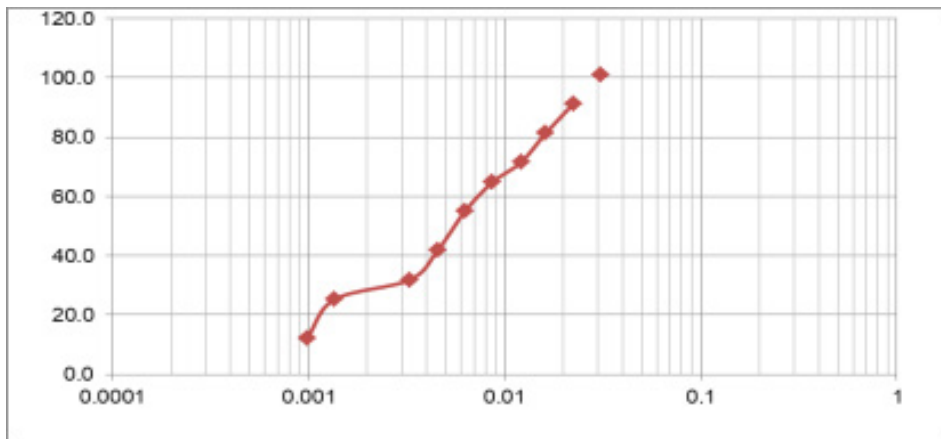
شكل (6) النتائج التحليل الرطب لنموذج الثالث من بحيرة سماقولي.



شكل (7) النتائج التحليل الرطب لنموذج الرابع من بحيرة ساقولي.



الشكل (8) النتائج التحليل الرطب لنموذج الخامس من بحيرة ساقولي.



الشكل (9) النتائج التحليل الرطب لنموذج السادس من بحيرة ساقولي.

صلاحياتها لبعض الأغراض الهندسية، اذ تتباين نسب الاكاسيد مع اختلاف تواجد للمواد الأولية (Baccour et al., 2008). أشارت نتائج التحليل الكيميائية جدول (3-5) في الموقع المدروسة (سد سماقولي) ما يلي :

7- الخصائص الجيوكيميائية لترسبات الخزان تعتبر نتائج التحليل الكيميائي بمثابة تقييم للرواسب من حيث محتواها من الاكاسيد والتي تفيد في تحديد مصدر هذه الرواسب و مناخ منطقة المصدر و شدة التجوية الكيميائية، كما تحدد

جدول (3) نتائج تحليل الكيميائي باستخدام مطياف الأشعة السينية (XRF) لنماذج الأطياف.

NO:	SiO ₂ %	LOI %	SO ₃ %	k ₂ O %	Na ₂ O %	MgO %	CaO %	Fe ₂ O ₃ %	Al ₂ O ₃ %
Sample 1	39.09	20.74	0.00	0.73	0.01	12.59	11.03	6.88	8.08
Sample 2	38.07	21.80	0.13	0.69	0.06	12.43	11.96	6.41	7.60
Sample 3	37.58	22.14	0.11	0.71	0.00	11.77	12.44	6.49	7.88
Sample 4	36.79	22.49	0.09	0.70	0.02	11.64	13.42	6.21	7.60
Sample 5	38.24	20.61	0.05	0.59	0.04	13.27	12.54	6.61	7.26
Sample 6	37.97	21.32	0.02	0.58	0.05	13.18	12.50	6.47	7.22

موقع الدراسة بين (11.64 - 13.27%) وبمعدل (12.48%) و ان هذه النسبة العالية يدل ع وجود الدولومايت كما في جدول (3)، ويعزى زيادته في موقع سد الى تواجد المغنيسيوم ضمن البنية البلورية للمعادن الطينية (الفيرميكوليت ،المونتموريلينايت، الكلورايت) (Weave and Pollard 1975,).

3-1-7 أوكسيد الألمنيوم

Aluminum Oxide (Al₂O₃)

يبلغ تركيزه في القشرة الأرضية بحسب (Wedde-1995) (15.1%)، بينما تراوحت نسبة اوكسيد الألمنيوم في موقع سدة سماقولي بين (7.22 - 8.08%) وبمعدل (7.60%) وان هذه النسبة يدل على تواجد في معدن الفلدسبار و المعادن الطينية كما في جدول (3)، أن لمحتوى أوكسيد الألمنيوم علاقة بالتباين الكبير في المكونات المعدنية للرواسب

1-7-1 لاكاسيد الرئيسة Major Oxides

1-1-7 أوكسيد الصوديوم

(Na₂O) Sodium Oxide

يبلغ تركيزه في القشرة الأرضية بحسب (Wedde-1995) (3.2%)، فيما تراوحت نسبتة في موقع الدراسة بين (0.06% - 0.00) وبمعدل (0.03%) كما في جدول (3)، يرتبط محتوى اوكسيد الصوديوم في الصخور الطينية أذ يدخل ضمن تركيب المعادن الطينية فضلا عن وجوده ضمن الايونات القابلة للتبادل في المعادن الطينية (Weaver and Pol-lard.,1975).

2-1-7 أوكسيد المغنيسيوم

Magnesium Oxide (MgO)

يبلغ تركيزه في القشرة الأرضية بحسب (Wedde-1995) (3.7%)، فيما تراوحت نسبتة في

بينته نتائج الاشعة السينية.

6-1-7 أوكسيد الكالسيوم

Calcium Oxide (CaO)

يبلغ تركيزه في القشرة الأرضية بحسب (Wede-1995, pohl., 1995) (5.5%)، بينما تراوحت نسبة أوكسيد الكالسيوم في موقع سدة سماقولي بين (11.03 - 13.42%) وبمعدل (12.31%) كما في جدول (3)، تعتبر المعادن الكربوناتية المصدر الرئيسي للكالسيوم وتوجد هذه المعادن بنسبة عالية في الرواسب الحاوية على الصخور الكربوناتية (Vale-ton et al., 1983). أن ارتفاع نسبته في المواقع المدروسة يشير الى غلبة وجود كربونات الكالسيوم الذي ظهر بهيئة معدن الكالسايت كمعدن غير طيني والمونتموريلونايت كمعدن طيني.

8-1-7 أوكسيد الحديد (Iron Oxide (Fe₂O₃))

يبلغ تركيزه في القشرة الأرضية بحسب (Wede-1995, pohl., 1995) (6.28%)، بينما تراوحت نسبته في موقع سدة سماقولي بين (6.21 - 6.88%) وبمعدل (6.51%) كما في جدول (3)، يتواجد في الطبيعة على شكل معدن الجيوثايت (Goethite FeO(OH)) و الهيماتيت Hematite (Fe₂O₃).

9-1-7 فقدان الوزن بالحرق

Loss on Ignition (L.O.I)

تراوحت نسبة فقدان الوزن بالحرق في موقع سدة سماقولي بين (20.61 - 22.49%) وبمعدل (21.51%) كما في جدول (3-5)، تمثل مفقودات الحرق ثاني أوكسيد الكربون الناتج من تحلل كربونات الكالسيوم وكذلك فقدان ماء تبلور المعادن الطينية (الخفاجي واخرون، 2012). تدعم هذه النسبة وجود الكربونات بشكل واضح في المواقع المدروسة وهي ناتجة من تحلل

الحاملة له ويؤثر بشكل ملحوظ في تفاوت نسبة أوكسيد الالمنيوم ضمن هذه الرواسب (Ali., 2012). أذ تعتبر نسبته معتدلة نوعاً ما وهو من الاكاسيد المهمة والحاكمة في الصناعات السيراميكية بسبب قابليته على إعطاء مقاومة عالية للمنتج (Ryan., 1978).

4-1-7 أوكسيد البوتاسيوم

Potassium Oxide (K₂O)

يبلغ تركيزه في القشرة الأرضية بحسب (Wede-1995, pohl., 1995) (2.4%)، بينما تراوحت نسبة أوكسيد البوتاسيوم في موقع سدة سماقولي بين (0.58 - 0.73%) وبمعدل (0.66%) كما في جدول (3)، أذ يلعب دوراً مهماً في عملية التزجيج لجسم الطابوق وزيادة مقاومته الانضغاطية (الكواز، 2011)، وهو من الاكاسيد القابلة للامتزاز والتبادل الايوني التفاضلي على حبيبات الطين، يتواجد ضمن التركيب الداخلي لمعدن الاللايت ونسبته تعكس شدة التجوية في منطقة المصدر قبل الترسيب (Mah-joor et al., 2009).

5-1-7 أوكسيد السيلكا (Silica Oxide (SiO₂))

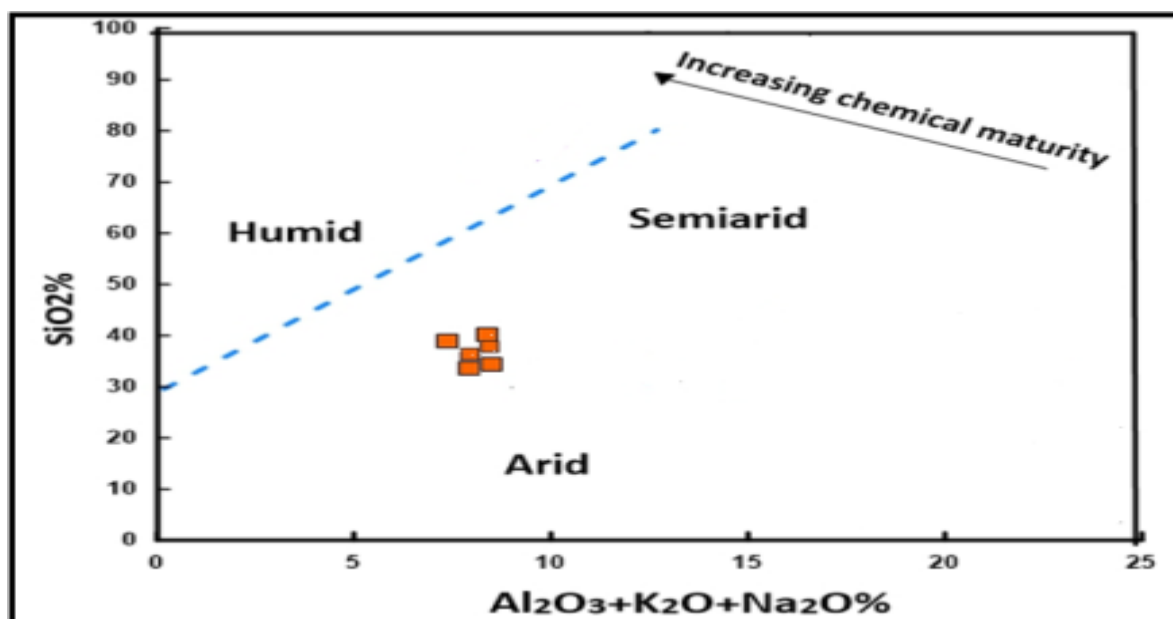
وهو من أكثر الاكاسيد تواجد في الطبيعة يوجد عادة في تركيب المعادن الطينية وكذلك بشكل سليكا حرة كما في معدن الكوارتز أو سيليكاً دقيقة التبلور وفي معظم أنواع الصخور (النارية والرسوبية والمتحولة) (Al-Jubouri and Al-Kawaz., 2008). يبلغ تركيزه في القشرة الأرضية بحسب (Wedepohl., 1995) (61.1%)، بينما تراوحت نسبة السليكا في موقع سدة سماقولي بين (36.79 - 39.09%) وبمعدل (37.95%) كما في جدول (3)، وربما يعزى ذلك الى ارتباطها بزيادة نسبة الغرين في الرواسب ذات المحتوى العالي من الكوارتز كما

مع العلاقة بين الأكاسيد الرئيسية والعناصر النزرة والعناصر الأرضية النادرة (REE) لأنواع معينة من الصخور لتكوين المناخ القديم والمصدر والإعداد التكتوني والتجوية القديمة التي اشتقت منها الرواسب (Cullers, 2000)، في الماضي. لم يتم إيلاء سوى القليل من الاهتمام لدراسات العناصر النزرة والعناصر الأرضية النادرة (Peng et al., 2001). ومع ذلك من المهم شرح البيئة القديمة، وكثافة التجوية، والعمليات الجيولوجية الأخرى (Tuttle et al., 2009; Moosavirad et al., 2011).

2-7 المناخ القديم

تم استخدام الجيوكيميائيين بشكل متكرر لتفسير المناخ القديم لمنطقة المصدر (Ge et al., 2019). يمكن الحصول على الظروف المناخية القديمة من خلال الرسم البياني لـ SiO_2 مقابل $Al_2O_3 + Na_2O + K_2O$ (Suttner and Dutta, 1986).

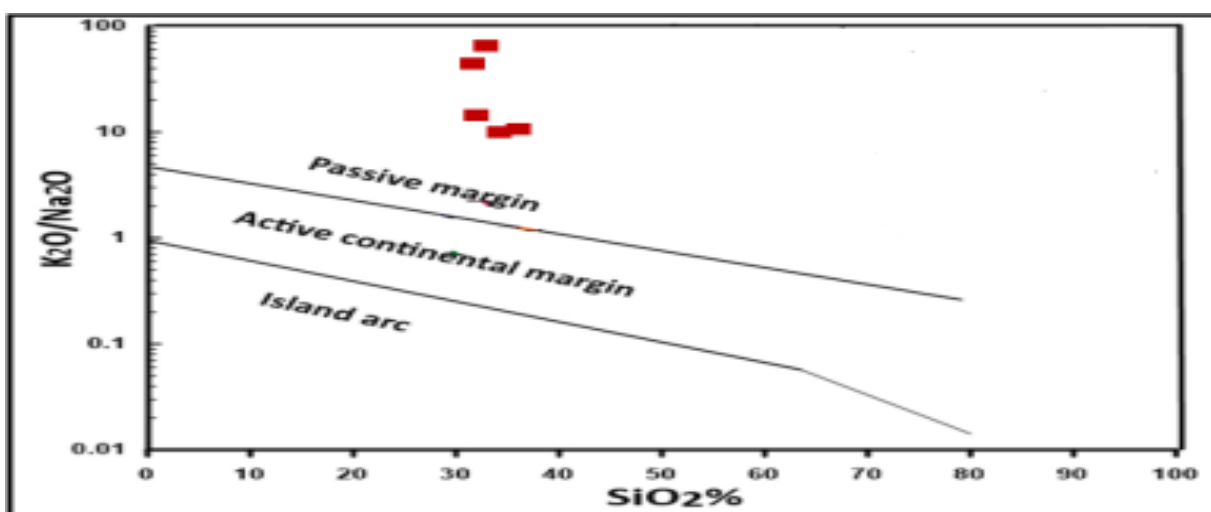
المعادن الكاربوناتية (الكالسايت) وتحرر غاز ثنائي أكسيد الكربون والماء الموجود في التركيب البلوري للمعادن الطينية (Hakeem., 2012). تتباين هذه النسب مع اختلاف تواجد المركبات المعدنية حيث تقلل من درجة الانضاج الحراري وذلك بتقليل درجة التلييد للطين ويضعف من مقاومته للحرارة العالية (Baccour et al., 2008)، حيث تتأثر صناعة الطابوق والبلاط بالأكاسيد المساعدة على الانصهار والأكاسيد المقاومة للانصهار والتي تؤثر على الخواص الفيزيائية والميكانيكية للمنتج فضلا عن تأثير عملية التزجيج وهي المرحلة التي تسبق عملية التلييد وتمثل عملية طلاء السطح الخارجي للمنتج، اما عملية التلييد فأنها تمثل كتلة من مواد معدنية منصهرة بعد حرقها في فرن، ويمكن موازنة التلييد بعملية التصليب عند تكون الصخور الرسوبية، كما هو الحال في حبيبات الكوارتز الموجودة بشكل رسوبيات، ومع مرور الزمن الجيولوجي تتحول هذه الرسوبيات الى صخور رسوبية تدعى الصخور الرملية، ففي هذه الحالة تحدث عملية التلييد بعد ترسيب الكوارتز أو الكالسايت كيميائيا من المحلول المشبع، بوصفه مادة رابطة حول سطوح حبيبات الكوارتز، مما يؤدي الى ترابطها مع بعضها (الحكيم، 1998: الزبيدي، 2004). يتأثر التركيب الكيميائي للصخور الرسوبية بشدة بعوامل مثل المكونات الكيميائية لمنطقة المصدر، وطاقة وسط النقل وبسبب المسافة التي تزيد كلما ابتعدنا من المصدر، والمناخ، وظروف الطقس والأكسدة أثناء الترسيب (Moradi et al., 2016). يتم استخدام معادن الحجر الرملي والصخور على نطاق واسع لتحديد أصلها (Garzanti, 2019). يتعامل التحليل الجيوكيميائي



شكل (10) يتم استخدام المخطط SiO_2 مقابل $Al_2O_3 + Na_2O + K_2O$ للتمييز الظروف المناخية (Suttner and Dutta, 1986).

لمجموعة الحجر الرملي والحجر الطيني من قبل (Roser and Korsch, 1986) و (Concepcion et al., 2011) باستخدام أكاسيد رئيسية مثل K_2O و Na_2O و SiO_2 .

3-7 الإعدادات التكتونية لقد أصبح توصيف المصدر والتكتونية للصخور الرسوبية الهائلة أسهل بمساعدة عوامل التمييزية الجيوكيميائية. تم تحديد إعدادات تكتونية



شكل (11) يتم استخدام المخطط تمييز تكتوني (SiO_2 %) مقابل (Na_2O/K_2O) (Roser and Korsch, 1986).

4-7 نضوج الرواسب

والتي تُظهر اتجاهات التركيب نحو المعادن والمكونات المستقرة مثل الكوارتز (Roser et al., 2002). تبلغ نسبة SiO_2/Al_2O_3 في الصخور النارية الحمضية (5)، بينما تبلغ حوالي (3) في الصخور القاعدية، وبالتالي فإن القيم < 5 في الرواسب الفتاتية تشير إلى نضج الرواسب (Roser et al., 1996). مما يشير إلى نضج منخفض إلى متوسط. هناك نهج آخر لتحديد النضج التركيبي للرواسب وهو استخدام مؤشر التباين الكيميائي (ICV) وحيث ان

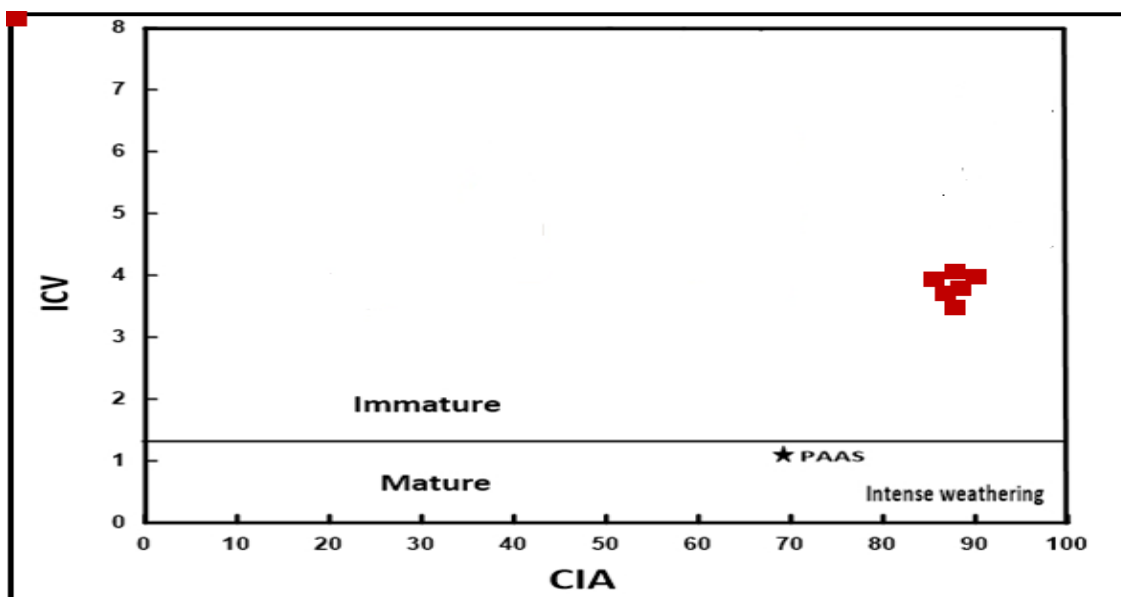
$$ICV = \frac{(CaO + K_2O + Na_2O + Fe_2O_3 + MgO + TiO_2)}{Al_2O_3}$$

(Cox et al. 1995). تعتبر الرواسب ناضجة

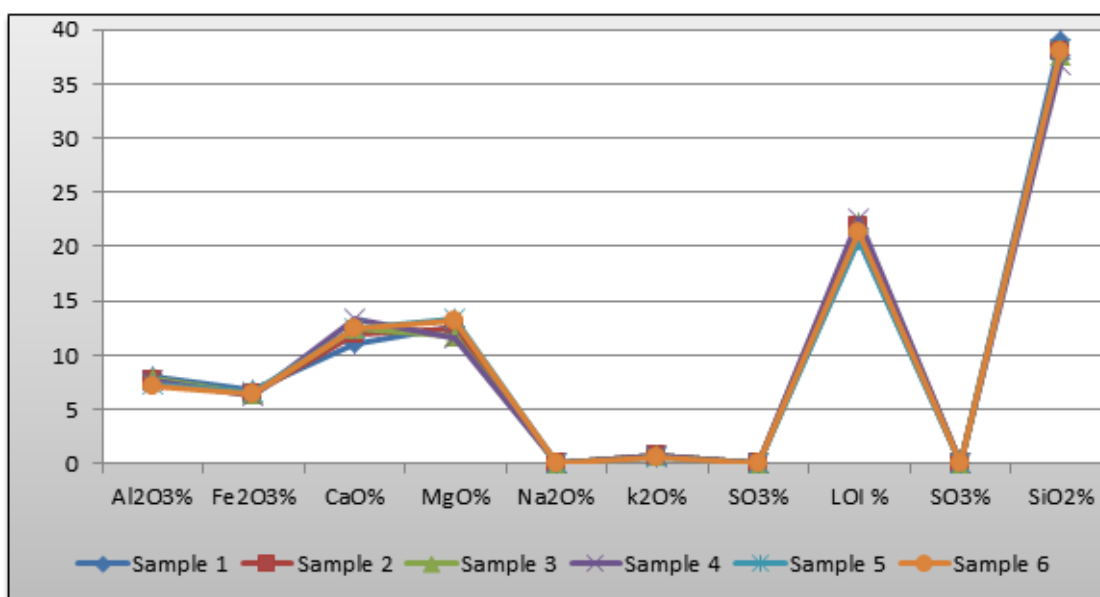
إذا كانت قيمة ICV الخاصة بها أقل من 1، وغير ناضجة إذا كانت قيمة ICV الخاصة بها أكبر من 1. وفقاً لهذه الصيغة، فإن المعادن المكونة للصخور مثل الفلسبار والأمفيبول والبيروكسين لها قيم $ICV > 1$ وفي هذه الدراسة قيمة ICV هو (4.2) وهذه يدل على ان الرواسب غير ناضجة، ولكن منتجات التغير مثل الكاولينيت والإليت والمسكوفيت لها قيم $ICV < 1$ (كوكس وآخرون 1995؛ كولرز وبودكوفيروف 2000).

مؤشر التجوية الكيميائي (CIW) والذي يتم التعبير عنه على النحو التالي:

$$CIW = \frac{[Al_2O_3]}{[Al_2O_3 + CaO * + Na_2O]} \times 100$$



شكل (12) يتم استخدام المخطط (ICV) مقابل (CIA) نضج و شدة التجوية الكيميائية (Long et al., 2012).



شكل (13) تمثيل بياني لعناصر الرئيسية الموجودة في الاطيان

الرابع عند الزاوية ($2\theta = 39.49^\circ$) وبمسافة البلورية (2.28 \AA) الانعكاس الخامس عند الزاوية ($2\theta = 50.41^\circ$) وبالمسافة البلورية (1.80 \AA) والانعكاس السادس عند الزاوية ($2\theta = 60.22^\circ$) وبالمسافة البلورية (1.53 \AA) (Moore and Reynolds, 1997) كما في الاشكال التالية (14, 15, 16, 17, 18, 19).

8-1-2 معدن الكالسيت (CaCO_3)

تم تمييز معدن الكالسيت في نمط حيود الأشعة السينية (XRD) عند أعلى ذروة عند الزاوية ($2\theta = 29.43^\circ$) بالمسافة البلورية (3.04 \AA) ويظهر الانعكاس الثاني عند الزاوية ($2\theta = 39.43^\circ$) وبالمسافة البلورية (2.29 \AA) ويظهر الانعكاس الثالث عند الزاوية ($2\theta = 43.18^\circ$) بالمسافة البلورية (2.10 \AA)، ويظهر الانعكاس الرابع عند الزاوية ($2\theta = 64.97^\circ$) وبالمسافة البلورية (1.43 \AA) (Moore and Reynolds, 1997) كما في الأشكال التالية (14, 15, 16, 17, 18, 19).

8- الدراسة المعدنية Mineralogical study

تم اجراء تحليل نماذج الاطيان الكلية (Bulk samples) قيد الدراسة بدون فصل لأي حجم منها بواسطة حيود الأشعة السينية (XRD) في مختبر النظام البيئي التابع لجامعة لاتشو الصينية وبينت النتائج ظهور المعادن غير الطينية والطينية التالية:

8-1-1 تميز المعادن الغير الطينية

Non-clay minerals differentiation

8-1-1-1 معدن الكوارتز (SiO_2) Quartz

من خلال دراسة أنماط حيود الأشعة السينية (XRD) لنماذج ألاتيان قيد الدراسة يظهر معدن الكوارتز الذي تم تمييزه من خلال الذروة الرئيسية للانعكاس الاول عند الزاوية ($2\theta = 26.67^\circ$) وبالمسافة البلورية (3.342 \AA) ويظهر انعكاس الثاني عند الزاوية ($2\theta = 20.8^\circ$) وبالمسافة البلورية (4.27 \AA) ويظهر الانعكاس الثالث عند الزاوية ($2\theta = 36.57^\circ$) وبالمسافة البلورية (2.457 \AA) والانعكاس

3-1-8 معدن الدولومايت

Dolomite (CaMg(CO₃)₂)

تم تمييز معدن الفلدسبار في النماذج الأطيان قيد الدراسة خلال الانعكاس الأول عند الزاوية $(2\theta=30.98^\circ)$ وبالمسافة البلورية $(A^\circ 2.89)$ ، ويظهر الانعكاس الثاني عند الزاوية $(2\theta=41.18^\circ)$ وبالمسافة البلورية $(A^\circ 2.19)$ (Moore and Reynolds, 1997). كما في الأشكال التالية (15، 16، 17، 18).

4-1-8 معدن الفلدسبار

Feldspar (K Na (AlSi₃O₈))

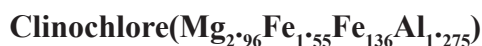
تم تمييز معدن الفلدسبار (Feldspar) في النماذج قيد الدراسة خلال الانعكاس الأول عند الزاوية $(2\theta = 24.90^\circ)$ وبالمسافة البلورية $(A^\circ 3.68)$ ، ويظهر الانعكاس الثاني عند الزاوية $(2\theta = 27.52^\circ)$ وبالمسافة

البلورية $(A^\circ 3.24)$ ، (Moore and Reynolds, 1997). كما في الأشكال التالية (15، 16، 17، 18، 19).

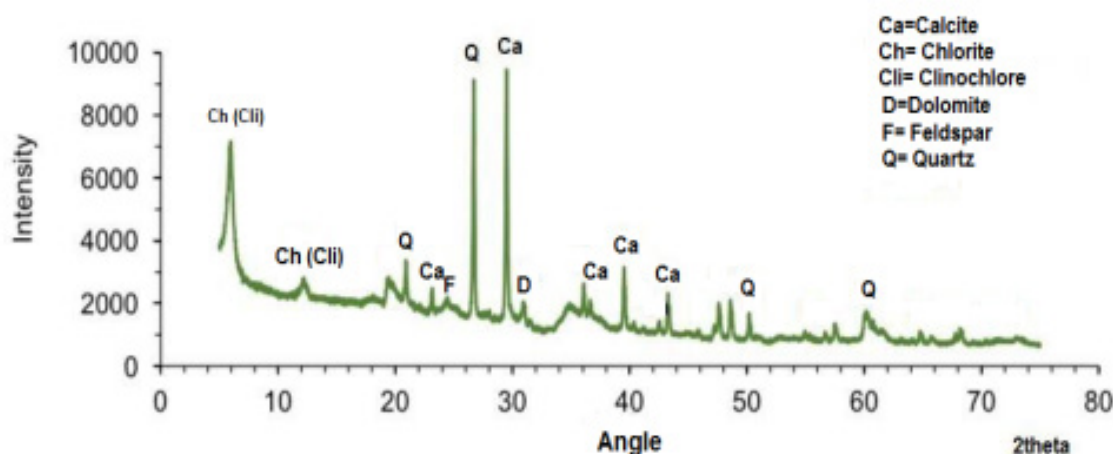
2-8 تمييز المعادن الطينية

Clay minerals differentiation

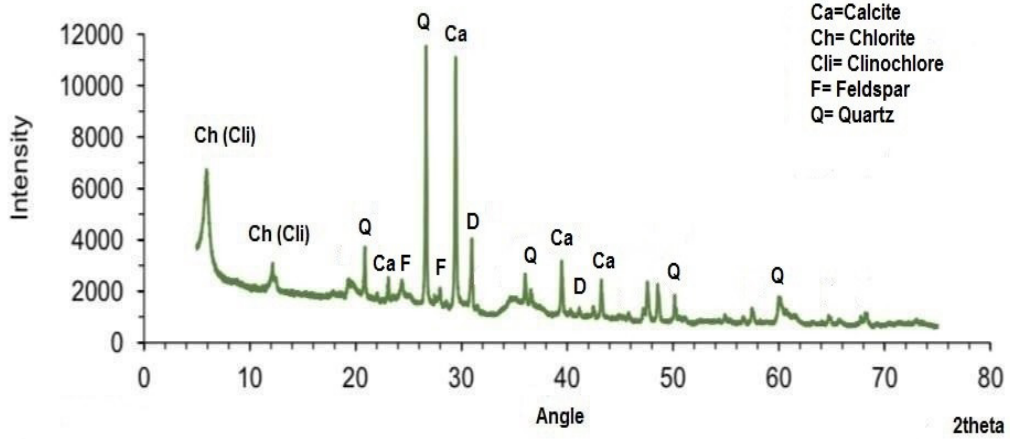
1-2-8 معدن الكلورايت (كلاينو كلور)



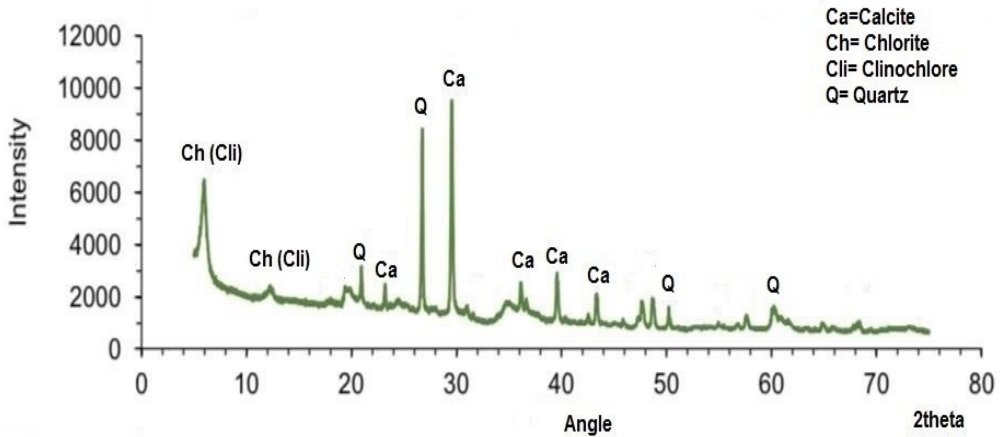
يظهر معدن كلاينو كلور من خلال الانعكاس الاول بالمسافة البلورية $(A^\circ 6\sim)$ والانعكاس الثاني بالمسافة البلورية $(A^\circ 12\sim)$ كما في الأشكال التالية (14، 15، 16، 17، 18، 19).



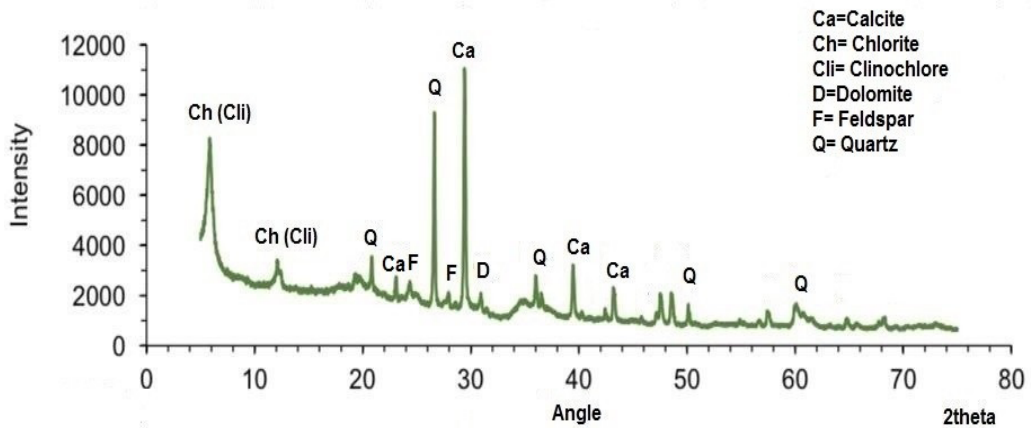
شكل (14) نمط حيود الأشعة السينية (XRD) للنموذج الكلي (S1) bulk .



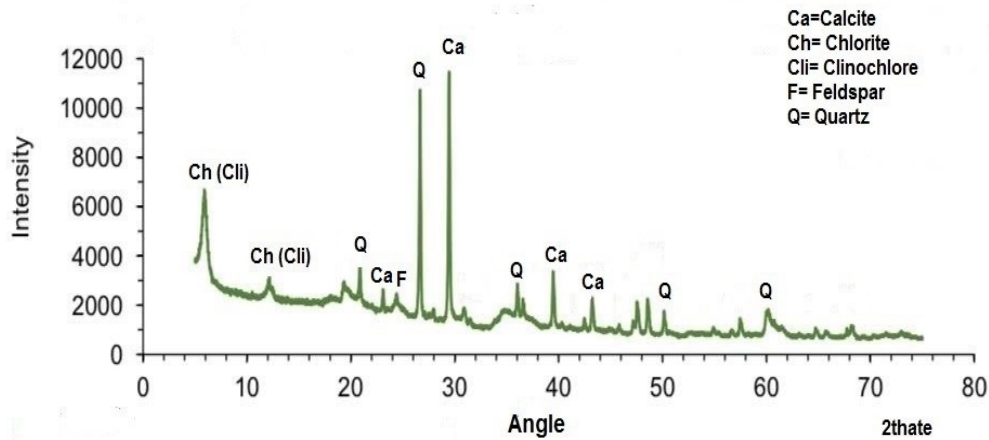
شكل (15) نمط حيود الأشعة السينية (XRD) للنموذج الكلي (S2) bulk .



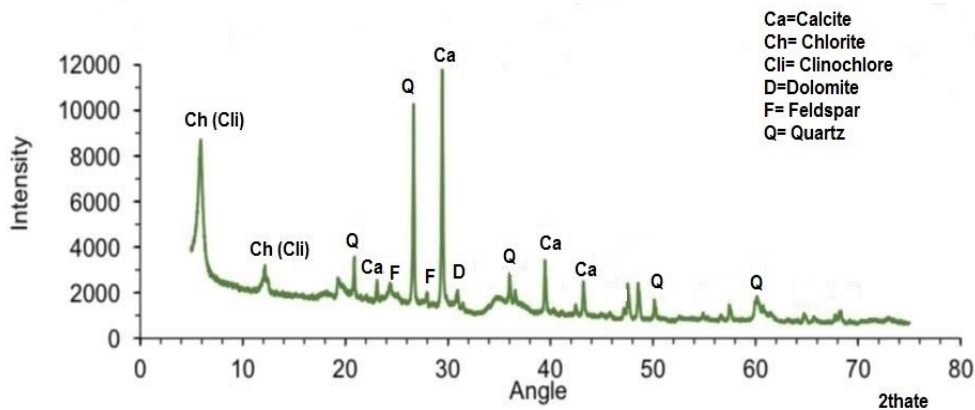
شكل (16) نمط حيود الأشعة السينية (XRD) للنموذج الكلي (S3) bulk .



شكل (17) نمط حيود الأشعة السينية (XRD) للنموذج الكلي (S4) bulk .



شكل (18) نمط حيود الأشعة السينية (XRD) للنموذج الكلي (S5) bulk .



شكل (19) نمط حيود الأشعة السينية (XRD) للنموذج الكلي (S6) bulk .

ASTM-D, 422-63., 2004: Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils .

Baccour, H., Medhioub, M., Jamoussi, F., & Mhiri, T. (2008): Densification behaviour of a red firing Tunisian Triassic clay. American Journal of Applied Sciences, 5(3), 263-269.

Cox, R., Lowe, D.R. and Cullers, R.L., 1995: The influence of sediment recycling and basement composition on evolution of mudrock chemistry in the southwestern United States. Geochimica et Cosmochimica Acta,

References

Ali, A.R.; 2012: Major and Trace elements distribution in stream sediments of the Lesser Zab River at Northeastern Iraq: Implications to Weathering and Transportation, Iraqi Bulletin of Geology and Mining, Vol.8, No.3, 25-44 p.

Aljoubouri, Z. A., & Al-Kawaz, H. A. (2008): Geochemistry of Marl Sediments with-in Fat'ha Formation at Selected Localities, Northern Iraq. Iraqi journal of earth science, 8(2), 27-46.

source weathering and tectonic setting. *Geochemistry*, 71(3), pp.279-288.

Morad, S., Worden, R., & Ketzer, J. (1999): Oxygen and hydrogen isotopic composition of diagenetic clay minerals in sandstones: a review of the data and controls. *Clay Mineral Cements in Sandstones*, 63-91.

Moradi, M., Tajik, H., Rohani, S.M.R. and Mahmoudian, A., 2016: Antioxidant and antimicrobial effects of zein edible film impregnated with *Zataria multiflora* Boiss. essential oil and monolaurin. *LWT-Food Science and Technology*, 72, pp.37-43.

Peng, M.W., 2001: The resource-based view and international business. *Journal of management*, 27(6), pp.803-829.

Roser, B.P., Coombs, D.S., Korsch, R.J., Campbell, J.D., 2002: Whole-rock geochemical variations and evolution of the arc-derived Murihiku Terrane, New Zealand. *Geol. Mag.* 139, 665–685.

Ryan, W., 1978: Properties of Ceramic raw materials, 2nd edition. Pergamon Press, Oxford, 113pp.

Sal, J. 2019. Testing of brick clay materials, N & NE Iraq. *Zankoy Sulaimani Journal*, 8(1):31- 45.

Sissakian, V. K. (2000). Geological Map of Iraq 1:1000000 (3rd editio). Geological Survey and Mining (GEOSURV).

Suttner, L. J. and Dutta, P.K., 1986: Alluvial sandstone composition and paleoclimate, Framework mineralogy. *Jour. of Sedi. Petrology*, Vol. 56, pp. 329-345.

Suttner, L.J. and Dutta, P.K., 1986: Alluvial sandstone composition and paleoclimate; I, Framework mineralogy. *Journal of Sedimen-*

59(14), pp.2919-2940.

Cullers, R.L. and Podkovyrov, V.N., 2000: Geochemistry of the Mesoproterozoic Lakhanda shales in southeastern Yakutia, Russia: implications for mineralogical and provenance control, and recycling. *Precambrian Research*, 104(1-2), pp.77-93.

Dunn, W.A., Hubbard, A.L. and Aronson, N.N., 1980: Low temperature selectively inhibits fusion between pinocytotic vesicles and lysosomes during heterophagy of 125I-asialofetuin by the perfused rat liver. *Journal of Biological Chemistry*, 255(12), pp.5971-5978.

Ge, X., Han, Q.L., Zhong, M. and Zhang, X.M., 2019: Distributed Krein space-based attack detection over sensor networks under deception attacks. *Automatica*, 109, p.108557.

Hakeem, F. (2012): Sedimentology and suitability for some ceramic industries of Beduh Formation (Lower Triassic), Northern Thrust Zone, Kurdistan Region-Iraq. PhD, Salahaddin University, Erbil, Iraq.

Mahjoor, A., Karimi, M., & Rastegarila, A. (2009): Mineralogical and geochemical characteristics of clay deposits from South Abarkouh District of clay deposit (Central Iran) and their applications. *Journal of Applied Sciences*, 9(4), 601-614.

Moore D. M., and Reynolds R.C., 1997: X-ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals, 2th ed , Oxford University Press, New York, 373p.

Moosavirad, S.M., Janardhana, M.R., Sethumadhav, M.S., Moghadam, M.R. and Shankara, M., 2011: Geochemistry of lower Jurassic shales of the Shemshak Formation, Kerman Province, Central Iran: Provenance,

المصادر

الحكيم، فرهاد عبد الأحد، 1998: تقييم بعض أطيان النيوجين من شمال العراق للأغراض السيراميكية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، جامعة بغداد، 100 ص.

الخفاجي، ستار جبار، السعد، حارث عبد الحلیم، العلي، صفاء حسين، 2012: تحسين خواص الترسبات الطينية لأغراض صناعة طابوق البناء في محافظة ميسان، جنوب العراق، مجلة الجيولوجيا والتعدين العراقية العدد (1)، المجلد (8)، 54 ص.

الزبيدي، عقيل عباس احمد، 2004: دراسة معدنية وجيو كيميائية لصخور تكوين انجانة من مواقع مختارة وسط العراق وإمكانية استخدامها للصناعات السيراميكية، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم، جامعة بغداد، 131 ص.

الكواز، حازم أمين، 2011: صلاحية صخور تكوين أنجانة (المايوسين الاعلى) قبل وبعد المعالجة الكيميائية في منطقتي عقرة ودهوك وامكانية استخدامها كمادة اولية في صناعة الطابوق الهندسي، مجلة تكريت للعلوم الصرفة، العدد (1)، المجلد (16)، 23 ص.

tary Research, 56(3), pp.329-345.

Tamar-Agha, M. Y., 1997: Assessment of Some Kaolinite Clays From Western Iraq for Ceramic and Refractory Industries processes Second Jordanian Conference on Mining , 26 – 29 April , 1997 , pp. 316 – 333.

Tuttle, M.L., Breit, G.N. and Goldhaber, M.B., 2009: Weathering of the New Albany Shale, Kentucky: II. Redistribution of minor and trace elements. Applied Geochemistry, 24(8), pp.1565-1578.

Valeton, I., Stütze, B., & Goldbery, R. (1983): Geochemical and mineralogical investigations of the lower Jurassic flint-clay bearing Mishhor and Ardon Formations, Makhtesh Ramon, Israel. Sedimentary Geology, 35(2), 105-152.

Weaver, P.F., Wall, J.D. and Gest, H., 1975: Characterization of Rhodopseudomonas capsulata. Archives of Microbiology, 105, pp.207-216.

Wedepohl, K. H. (1995): The composition of the continental crust. Geochimica et Cosmochimica Acta, 59(7), 1217-1232.