

جامعة قاصدي مرباح - ورقلة-

كلية الرياضيات وعلوم المادة

قسم الفيزياء



مذكرة ماستر أكاديمى

تخصص : فيزياء المواد

من أعداد الطالبة: خنفر مباركة

الموضوع

دراسة عينة من صخور منطقة ورقلة بواسطة التقنيات الطيفية

تاقش يوم: 2019/06/25

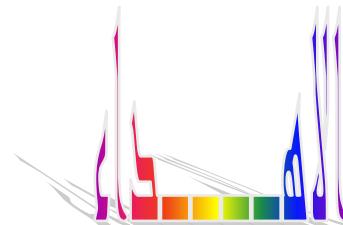
أمام لجنة المناقشة المكونة من:

غرياني رشيد أستاذ تعليم عالي جامعة ورقلة مناقشا

بن مبروك لزهر أستاذ محاضر أ جامعه ورقله مشرفا

بلعکروم کریمة مساعدة مشرف أستاذ محاضر أ جامعة ورقلة

الموسم الجامعي : 2019/2018



قال عز وجل: "وَقَضَى رَبُّكَ أَلَاّ تَعْبُدُ إِلَّا إِيَّاهُ وَبِالْوَالِدِينِ إِحْسَانًا إِمَّا أَنْ يَلْعَنَ عَنْكَ الْكَبِيرُ إِحْدَاهُمَا أَوْ كُلُّهُمَا فَلَا تُنْهَىٰ لَهُمَا أَفْ
وَلَا تَنْهَىٰ لَهُمَا وَقُلْ لَهُمَا كُرِيمًا وَاحْفَظْ لَهُمَا جَنَاحَ الذَّلِيلِ مِنَ الرَّحْمَةِ وَقُلْ رَبُّ ارْحَمَهُمَا كَمَا رَبِّيَ صَغِيرًا" صدق الله

العظيم

إلى نور العيون ورمض الجفون والسر المكتون والحب المحنون في القلب المفتون والعقل الموزون والصدر الحنون
إلى البلسم
الشافي والحنان الكافي والقلبي الدافئ إلى أمي الحبيبة إلى الذي تاهت الكلمات في وصفه وعجز اللسان في
ذكر مآثره إلى سندى وفدوتي إلى مصدر فخرى إلى ذلك الينبوع الذي اغترفت منه الحنان إلى من جعل نفسه شمعة يحترق لينير
دربي إلى أبي الغالي إلى النجوم والكواكب إلى الورود البهية الذين قاسموني حنان الوالدين إيجوبي وأنجوانى إلى أحوالى و
حالاتى وأعمامى وعمنى والى كل من يحمل لقب خنفر ومنقع ومحمدى و رقاز وقيطون ويحيى مداوح وبين نعمية وبين سالم
وبن الصيد والى كل من يحمل لقب زوجي المستقبلي محجوبى والى من شاركني فرحتى وفرحى وكان سندى زوجي وشريك
حياتى المستقبلي محجوبى عبد القادر والى كل صديقائى فى مشوارى الدراسي وفي السكن الجامعى والى من جعلوا من الصحف
قوة أساتذتى الكرام والى كل من ساهم فى إنجاح هذا العمل وفقهم الله فى مشوارهم وسدد خطأهم

خنفر مباركة

شكراً وتقدير

الحمد لله رب العالمين ، المادي إلى سبيل الرشاد الذي أمني
بالصبر والعزم و فقني لإنجاز هذه المذكرة، والصلوة والسلام
على نبينا محمد صلى الله عليه وسلم وعلى الله وصحبه
أجمعين، أما بعد ...

أوجه بالشكر الجزيل و التقدير و العرفان إلى:

أستاذى الفاضل الدكتور بن مبروك لزهر على قبوله الإشراف

على هذه المذكرة، وعلى التوجيهات التي قدمها لي طيلة فترة البحث كما لا انسى أن أتقدم بالشكر إلى
الأستاذة الداوى حفصة المساعدة في إتمام هذا العمل .

كما اشكر كل الأساتذة العاملين في مخبر الإشعاع و البلازما وفيزياء السطوح من بينهم الأستاذ غرباني رشيد والأستاذة
العاملة في مخبر الكيمياء مخبر تسمين و ترقية المواد الصحراوية ذكر منهم الأستاذ مسروق حورية والأستاذة سمار ونيسة
و الأستاذ زبيدي عمار و أعضاء لجنة المناقشة المتكونة من الأستاذ محمدى لزهر رئيسا و الأستاذ غرباني رشيد مناقشا
والأستاذ بن مبروك لزهر مشرفا والأستاذة بالعکروم كریمة مساعدة الذين سأنال شرف مناقشتهم لهذه الدراسة فلهما مني
كل الشكر والعرفان على بمحمل نصائحهم وتوجيهاتهم . كما اشكر العاملة في مكتبة القطب الجامعي 3 حاججي كريمة

و الأستاذ المسؤول لقاعة الإعلام الآلي في السكن الجامعي مهدي بن راس، وكل العمال في الإقامة الجامعية بن مالك محمد
حسان الذين نالوا ونلت منهم كل التقدير والاحترام
وأتقدم بشكري الخاص لكل من زملائي وزميلاتي طوال مشواري الدراسي كل باسمه ولكل من ساعدني من قريب أو بعيد في
إنجاز هذا العمل .

الفهرس

الصفحة	فهرس
v	قائمة الاشكال
vi	قائمة الجداول
Viii	مقدمة
الفصل الأول: عموميات حول الصخور والمادة	
1	I-1 الصخور
1	I-1-1 تعريف الصخور
1	I-2-1 أنواع الصخور
1	I-3-1 خصائص الصخور النارية
1	I-4-1 الترکيب المعدني للصخور النارية
2	I-5-1 خصائص 7 الصخور الروسية
3	I-6-1 الترکيب المعدني للصخور الروسية
4	I-7-1 خصائص الصخور المتحولة
4	I-8-1 الترکيب المعدني للصخور المتحولة
6	I-2-2 المادة
6	I-1-2 تعريف المادة
7	I-2-2 خواص المادة
9	I-2-3 أنواع تغيرات المادة
9	I-2-4 المواد البلورية
10	I-2-5 المواد الغير بلورية
10	I-2-6 أنواع الشبكة المكعبية
الفصل الثاني: الطرق الطيفية لتحليل الصخور	
15	II-1 مطيافية الامتصاص ما تحت الاحمر
15	II-1-1 مبدأ مطيافية الاشعة تحت الحمراء
15	II-2-1 مسار الاشعة داخل جهاز مطيافية الاشعة تحت الحمراء
15	II-3-1 جهاز المستعمل لقياس بواسطة الاشعة تحت الحمراء
16	II-2 الاشعة السينية
16	II-1-2 مبدأ جهاز الاشعة السينية
17	II-2-2 مسار الاشعة داخل جهاز الاشعة السينية
17	II-3-2 جهاز المستعمل في الاشعة السينية
18	II-3 الفلورة بواسطة الاشعة السينية

18	II-3-1 مبدأ عمل الجهاز المستعمل في الفلوررة
الفصل الثالث: تحضير العينات نتائج التحليل والمناقشات	
21	III-1 تحضير العينات
23	III-1-1 تحضير العينة للقياس بواسطة مطيافية الاشعة تحت الحمراء
24	III-1-2 تحضير العينة للقياس بواسطة الاشعة السينية
24	III-1-3 تحضير العينة للقياس بواسطة الفلوررة بالأشعة السينية
25	III-2 تحليل النتائج
27	III-2-1 نتائج التحليل بواسطة الاشعة تحت الحمراء
31	III-2-2 نتائج التحليل بواسطة DRX
30	III-2-3 نتائج التحليل بواسطة XRF
32	الخاتمة العامة
33	قائمة المراجع

قائمة الأشكال:

الصفحة	الشكل
2	الشكل (I - 1) : يمثل الصخور النارية
3	الشكل (I - 2) : يمثل الصخور الرسوبيه
5	الشكل (I - 3) : يمثل الصخور المتحولة
10	الشكل (I - 4) : الشبكة المكعبية البسيطة
11	الشكل (I - 5) : الشبكة المكعبية من كرية الوجه
11	الشكل (I - 6) : الشبكة المكعبية من كرية الجسم
12	الشكل (I - 7) : البناء البلوري السادس المرصوص
13	الشكل (I - 8) : البناء البلوري للشبكة الماسية
16	الشكل (II - 1) : جهاز الاشعة تحت الحمراء
17	الشكل (II - 2) : مخطط حيود الاشعة السينية
18	الشكل (II - 3) : جهاز حيود الاشعة السينية
19	الشكل (II - 4) : جهاز الفلورة بالأشعة السينية
21	الشكل (III - 1) : صورة فوتوغرافية للمنطقة التي تم جلب منها العينة
21	الشكل (III - 2) : الاحداثيات الجغرافية لموقع المنطقة
22	الشكل (III - 3) : يمثل صورة للعينة
22	الشكل (III - 4) : جهاز الصقل الميكانيك المستخدم لتنظيف العينة
23	الشكل (III - 5) : جهاز الطحن الميكانيك المستخدم لسحق العينة
23	الشكل (III - 6) : يوضح ادوات المستعملة للحصول على لقرص
24	الشكل (III - 7) : العينة المحضره للتحليل بجهاز حيود الاشعة السينية
24	الشكل (III - 8) : جهاز الفلورة بواسطة الاشعة السينية

25	الشكل III_9) : طيف الاشعة تحت الحمراء للعينة
27	الشكل III_10) :نتائج حبيبات الاشعة السينية للعينة
29	الشكل III_11) : الدائرة النسبية توضح نسبة المراكبات الموجودة في العينة

قائمة الجداول

الصفحة	الجدول
26	الجدول III_1) :الجامايم الوظيفية للامتصاص الموجودة في العينة
28	الجدول III_2) :نتائج تحلييل العينة بواسطة الفلوررة XRF
30	الجدول III_3) :زوايا الحدود والمعادن الموافقة لها مع المسافات البينية ومعاملات ميلر

مقدمة عامة

مقدمة عامة

الأرض التي خلق الله وجعلها مهدة لنمشي عليها تكون من الصخور ، وأغلبها نشأت من ملايين السنين . وقد تغطي الصخور بالرمل أو النباتات أو المياه في الأنهر والبحار . ويمكن أن نعرف الصخر بأنه كل مادة صلبة تكون جزءاً من القشرة الأرضية وتكون من المعادن أو عدة معادن أو من مادة عضوية .

تتوارد الصخور في كل مكان على الكره الأرضية: صحاري، جبال، الشواطئ... يمكن التمييز بين الصخور حسب نوعها أو لونها أو ملمسها أو لمعانها. كما يجد للصخور استخدامات كثيرة ومتعددة منها بناء المساكن ، تزيين واجهات المباني ، صناعة الأعمدة ومواد البناء وصناعة البلاط وغيرها.

كما نلاحظ الكميات الهائلة المتوفرة بالقشرة الأرضية من الكوارتز والمعادن الأخرى المتمثلة في الرمال والصخور النارية والرسوبية وغيرها كانت الإلهام الأكبر والمشجع لدراسة هذه المعادن في العديد من مراكز الأبحاث والجامعات الدولية ، الأمر الذي أدى إلى التعرف عليها واكتشاف العديد من خواصها وميزاتها ، وبالتالي استخدمتها في العديد من الحالات ذات الصلة بنشاطات الإنسان وحياته اليومية.

حيث لوحظ في الصحاري الواسعة وجود الكثير من المعادن والثروات الطبيعية ذات المنيع الجيولوجي الحغرافي الخاص ، وقد حظيت هذه المعادن ببعض الدراسات الجيولوجية الجيروموريولوجية التي اهتمت بدراسة أشكال الصخور وأنواعها ، ومحاولة تفسير نشأتها ومراحل تطورها.

نظرًا للأهمية الاقتصادية للمعادن وتواجدهم بحسب كبيرة والتي لم يتم تقييمها واستخدامها للغرض المحلي والتصدير ورفع المستوى الاقتصادي ارتأت دراستنا إلى دراسة التركيب الجزيئي للأصناف المختلفة ومعرفة المعادن المتواجدة وكيفية استخدامها وامكانية الاستفادة منها مستقبلا.

ومن أجل هذا قسمت المذكورة إلى ثلاثة فصول وخلاصة .

في الفصل الأول " عموميات حول الصخور والمادة " حيث تناولنا إلى دراسة نظرية عن الصخور وأنواعها وتركيبها وعن المادة وحالاتها.

مقدمة عامة

إما الفصل الثاني " **الطرق الطيفية لتحليل الصخور**" حيث تطرقنا إلى تحضير العينة المدروسة بتنقيتها و طحنها لتحصل على مسحوق لكي نستطيع القيام بالدراسات من خلال التقنيات الطيفية والتي تمثل في حيد الأشعة السينية ومطيافية الأشعة تحت الحمراء و الفلورة بواسطة الأشعة السينية .

أما الفصل الثالث " **تحضير العينات نتائج التحليل والمناقشات**" حيث تضمن النتائج المتوصلة إليها من الطرق والتجارب المستخدمة ، كما تناولنا تحليل النتائج ومناقشتها من خلال عرض الأطیاف وإجراء تحليل كيقي وكمي للعينة . وختمنا كل هذا بخلاصة وجيبة و لاهم النتائج المتحصل عليها وأهمية هذه الصخور والمكانة الاقتصادية لها والأفاق المستقبلية للبحث في هذا الموضوع .

الفصل الأول

مقدمة:

سنقوم في هذا الفصل بتعريف الصخور ومعرفه أنواعها وخصائصها وتركيبها وبعض استخداماتها وستنطرق الى تعريف المادة وحالاتها والبنية البلورية وأنواعها:

I-1-الصخور

I-1-1. تعريف الصخور:

الصخور جيولوجيا هي مجموعة متماسكة من نوع واحد أو أكثر من المعادن المختلفة نشأت في ظروف فيزائية وكميائية معينة وهي تشكل الوحدة الأساسية للمادة الصلبة [2,1] وتقسم الصخور الى ثلاثة انواع

I-1-2. أنواع الصخور :

1- الصخور النارية: هي الصخور التي تشكلت نتيجة تصلب المادة المنصهرة إما على سطح الأرض مباشرةً مكونة من الصخور البركانية أو في الأعماق مكونة من الصخور تحت السطحية [1] انظر الشكل (I-1) يمثل الصخور النارية

I-1-3. خصائص الصخور النارية:

- توجد على شكل كتل مختلفة .
- تكون في معظم الحالات من معادن متبلورة .
- تحتوي على خامات معدنية ولا تحتوي على حفريات [5,3].

I-1-4. التركيب المعدني للصخور النارية :

تتكون الصخور النارية من مجموعة من التراكيب وتنقسم الى [6] :

A-معادن ابتدائية: تكون مباشرة عند بروادة السائل المنصهر وهذه بدورها تنقسم الى :

1-معادن اساسية :مثل المعادن الفلسية كالكلواريت.

2-معادن اضافية :مثل الزركون والاباتيت.

B-معادن ثانوية : تكون نتيجة لتحول المعادن الابتدائية مثل الكلوريت .



الشكل(I) : يمثل الصخور النارية

2-الصخور الرسوبيّة : هي الصخور التي تنشأ نتيجة لترسب المواد الذائبة او المفتلة في الماء بسبب تعرض الصخور لعوامل

التجوية وتؤدي الى التعرية الطبيعية و التفتت الميكانيكي للصخور [6,4] | الشكل(I_2) : يمثل الصخور الرسوبيّة

I - 1 - 5. خصائص الصخور الرسوبيّة:

- هشة ومكونة من طبقات وفيها حفريات

- تكون من حبيبات مستديرة الشكل .

- تحتوي على الكثير من الخامات المعدنية .

- ذات لون فاتح [5].

I-1-6. التركيب المعدني للصخور الرسوبيّة :

- التطبق : وهو ميل مكونات الصخور بوضع افقي في شكل الطبقات
- التطبق المتدرج : وهو وجود حبيبات كبيرة في الاسفل تعلوها حبيبات اصغر حجما
- التطبق المقاطع : وهو تقاطع مستويات التطبيق مع اتجاه التيار .
- التصفح : هو وجود الصخر على شكل رقائق متوازية بسمك 2مم
- شقوق الطين : تحدث نتيجة لعرض الرسوبيات الطينية للجفاف لمدة طويلة بعد البلى [6]



الشكل (I_2) : يمثل الصخور الرسوبيّة

3- الصخور المتحولة : وهي عبارة كانت في الاصل رسوبية او نارية وطرا عليها تغير كيميائي في التركيب

المعدني او في الشكل او في كلاهما بسبب تعرضها للضغط العالي او الحرارة الشديدة او كلاهما او بسبب

الحاليل النشطة الكيميائية مثل الرخام . [1,6]. انظر الشكل (I_3)

I-1-7. خصائص الصخور المتحولة:

- تحمل بعض الخصائص والتركيب الاصلي قبل التحول من حيث الحفريات والتطبيق .

- تؤدي الى ظهور معادن جديدة .

- تؤدي الى حدوث تورق اي اعادة تشكيل و ترسيب للمعادن بحيث تكون اكثر توازيا .

- تواجد في الاماكن النشطة وبأشكال ولون مختلفة . [5]

I - 1-8. التركيب المعدني للصخور المتحولة:

على الرغم من تنوع التركيب المعدني للصخور المتحولة الا انه يمكن ان تميز الى مجموعتين رئيسيتين:

أ- صخور متحولة تتالف او تكاد تتالف من معدن واحد ويطلق عليها اسم الصخور ذات المعدن الواحد ومن بين هذى المجموعة الرخام الذي يتتألف من الكلسيت والكوارتز الذي يتالف من الكوارتز . وتميز هذه المجموعة من الصخور بكونها غير ورقية النسيج وان مظهرها الورقي الصفائحي ضعيف جدا.

ب- بقية الصخور يتالف كل منها من معدنين او اكثر ويطلق عليها الصخور المكونة من معادن متعددة ويلاحظ بان اغلب الصخور المتحولة المكونة من معدنين او اكثر تبدو اساسا ورقية او صفائحية النسيج وقليل منها مثل الصخور الرنانة غير ورقية النسيج .[6]

ويلاحظ بان الصخور المتحولة تتالف عامة من نفسمجموعات المعادن المكونة للصخور النارية والرسوبية مثل الكوارتز و الكلسيت و الفلسبار ... الخ



الشكل (I_3) : يمثل الصخور المتحولة

3-استخدامات الصخور:

للصخور اهمية كبيرة وفوائد واستخدامات عديدة عرفت للبشرية منذ القدم اهمها:

- تضم في داخلها بعض اهم العناصر في العالم اليوم وهو النفط والغاز الطبيعي .
- تساعد الجيولوجيين في التعرف على الحياة القديمة من خلال الاحافير و الدلائل التي تحتويها .
- غنية بالعناصر والمعادن مثل الفوسفات والحديد والمغنتيوم و الكالسيوم
- تعتبر خزنات للمياه الجوفية.
- تدخل في الكثير من عمليات البناء كمواد اولية .
- تستخدم في اللوحات الكهربائية وعمليات عزل الصوت .
- تدخل في صناعة الزجاج وبعض انواع الحجار الكريمة .[1]

I-2- المادة :**I-2-1. تعريف المادة :**

يطلق مصطلح المادة على كل شيء يتكون من جزيئات أو يستخدم لتكونين مواد أخرى ويتمتع بخصائص كيميائية وبيولوجية وفيزيائية معينة وقد تكون المادة اما صلبة او سائلة او غازية او بلازما ومن الممكن ان تكون مرئية او غير مرئية اي لا يمكننا رؤيتها بالعين المجردة إلا عند معالجتها باستخدام مواد أخرى [10,8]

تنقسم المادة إلى أربعة حالات وهي:

أ- الحالة الصلبة: تميز الحالة الصلبة للمادة بأنها ذات شكل وحجم محددين ويعود ذلك إلى ترابط الجزيئات المكونة للمادة مع بعضها البعض بشكل قوي ووثيق والتي تحمل حركة بطيئة وعادة ما تكون المواد الصلبة ذات شكل بلوري. [10,8]

ب- الحالة السائلة: تمتلك المواد السائلة حجماً محدوداً ولكن شكلها لا يكون ثابتاً إذا أنها تأخذ شكل الوعاء الذي يحتويها ومن الأمثلة على المواد في الحالة السائلة الماء ويمكن أن تتشكل المواد السائلة عن طريق تبريد الغازات كما الحال هو عند بخار الماء وذلك بتباطئ سرعة جزيئات الغاز الناتج عن برودها إضافة لفقد طاقتها كما يمكن أن تتغير حالة المادة من الصلبة إلى السائلة عندما عندنا يتم تسخينها ومن الأمثلة على ذلك الحمم المنصهرة والتي تكون في الأصل صخوراً صلبة تحولت إلى الحالة السائلة نتيجة تعرضها لدرجات عالية من الحرارة.[10,8]

ج- الحالة الغازية : توجد مساحة كبيرة بين جزيئات المادة في الحالة الغازية وتمتلك كمية كبيرة من الطاقة الحركية حيث تنتشر بشكل غير محدود عندما تكون حرقة إما إذا كانت محجوزة في وعاء ما أو مكان مغلق فان جزيئات الغاز توسع حتى ملء الوعاء الموجودة فيه ويتم ضغط الغاز عن طريق تصغير حجم الوعاء الذي يحتويه مما يؤدي إلى تقليل المساحة بين جزيئاته وبالتالي ازدياد الضغط الناتج عن تصادم الذرات معاً أو عن طريق زيادة درجة الحرارة المؤدية إلى زيادة الضغط في حال ثبات حجم الوعاء كما تمتلك جزيئات الغاز طاقة حركية كافية للتغلب على قوى الترابط بين الجزيئات التي تربط المواد الصلبة والسوائل معاً ونتيجة لذلك لا يمتلك الغاز حجماً واضحاً ولا شكلًا محدداً.[10,8]

د-الحالة الضرورية (بالازما): بذل العلماء في الآونة الأخيرة دراسة حالة المادة عندما تتعرض لدرجات حرارة وضغط عاليين جداً وعادة ماتتوفر هذه الظروف على سطح الشمس أو في الفضاء فتبدأ الذرات بالتفكك في هذه الظروف ويتم نزع الإلكترونات من مدارها مختلفة أيونات ذات الشحنة الموجبة ورائها مشحونة الإلكترونات الحرجة بالازما التي تحتوي على مجموعة من الخصائص المميزة التي جعلت العلماء يصنفونها على أنها الحالة الرابعة من المادة كما تكون الازما مائعة مثل السائل والغاز وقد تستجيب للقوى الكهربائية والمعناطيسية وتولدها نتيجة لوجود الجسيمات المشحونة فيها وتضم معادلات ميكانيكا السوائل والتي سميت بولتزمان . [11]

I - 2-2. خواص المادة :

تنقسم خواص المادة إلى ثلاثة أقسام رئيسية هي خواص فيزيائية وخواص كيميائية وخواص ميكانيكية تطرق إلى كل واحد على حدى .

أ-الخواص الفيزيائية: يعتمد تفاوت الخواص الفيزيائية على أنواع الروابط بين الجزيئات في حالة المركبات الأيونية أو الروابط بين التجمعات أو بين الدقائق.[10] ومن أهم الصفات الفيزيائية نجد:

- درجة الغليان ودرجة الانصهار
- سرعة التبخر ومعدل التبخر
- طاقة التكاثف وطاقة التبخر
- الانتشار
- الضغط البخاري

ب-الخواص الكيميائية : الخصائص الكيميائية للمادة هي خصائص غير مرئية ولكن يمكن تحديدها عن طريق الخواص المختلفة ويمكن معرفتها بإجراء تجارب المختلفة على هذه المواد.[10] ومن هذه الخصائص:

- القابلية للاشتعال

- التحليل الكهربائي

- التفاعلية

- الذائية

ج- الخواص الميكانيكية : هي خصائص المواد التي تعكس آلية تعاملها وتفاعلها مع الاحمال وقوى المركزة

عليها وتستخدم لتحديد العمر الزمني المتوقع للمادة ومدى فاعليتها عبر مرحلة ما بعد التصنيع وتساعد

الخصائص الميكانيكية ايضا على تصنیف المواد واعطاء هويتها حيث تعرف الخصائص الميكانيكية للمواد بانها

متغيرة وليس ثابتة حيث تتحدد بتغير المحيط فالتأثير في درجة حرارة الغرفة مثلاً يسبب تغيراً في الخصائص

لذلك تجرى اختبارات تحديد الخصائص على درجة الحرارة معيارية معينة .[10] ومن بين الخصائص الميكانيكية

:

- المتانة

- المطوططة

- الصلادة

- المرونة

- الانفعال

- المشاشة

I-2-3. أنواع تغيرات المادة:

أ-التغير الفيزيائي : وهو عبارة عن تغيرات تحصل في حالة المادة وذلك من حيث شكل المادة و هيئتها الخارجية اذ ترتبط بتغير درجة الحرارة .معنى انه تغير يحدث على نوع المادة فقط ولا يحصل اي تغير في باقي خواصها وهذه التغيرات تحدث على المادة ولكنها تبقى تحفظ هويتها ومن الامثلة على ذلك تحطم الزجاج تبخر الماء وذوبان الملح داخل الماء ... الخ [10-8]

ب-التغير الكيميائي : هو اي تغير يحصل على المادة او عدة مواد و يغيرها وبالتالي ايجاد مادة او مواد من صنف جديد بحيث تعطى مواد جديدة في خواصها ولكنها مختلفة عن المادة الاساسية ومن الامثلة على هذا التغير احتراق الفحم و تحلل الماء |10-8| كهربائيا... الخ

I-2-4. المواد البلورية:

1-تعريف المواد البلورية:

هي مادة صلبة حزيناها او ذراها او ايوناها مرتبة بشكل هندسي منتظم ويمكن تمثيل جسماتها على شكل نقاط في اطار يسمى الشبكة البلورية وفي علم المعادن وعلم البلورات يطلق مصطلح البنية البلورية على الترتيب الفريد للذرارات في البلورة . تتكون البنية البلورية من جمادات من الذرات مرتبة بطريقة معينة في الشبكة البلورية من الممكن تخيل وحدات البنية على انماط مجموعات من الذرات على شكل صناديق صغيرة تدعى الخلايا (وحدة خلية) وتتكرار هذه الخلايا في الفضاء الثلاثي الابعاد تتشكل البلورية العينية . ومن اهم خصائصها البلورية هو طول اضلاع الخلية والروابط بين اضلاع الخلية ، وتسمى وتلك الستة احداثيات تسمى احداثيات الشبكة البلورية . تلعب البنية البلورية دورا هاما في تحديد خصائص البلورة مثل قابليتها على الانشقاق و التوصيل الكهربائي . [7]

I-2-5. المواد الغير بلورية :**1-تعريف المواد الغير بلورية:**

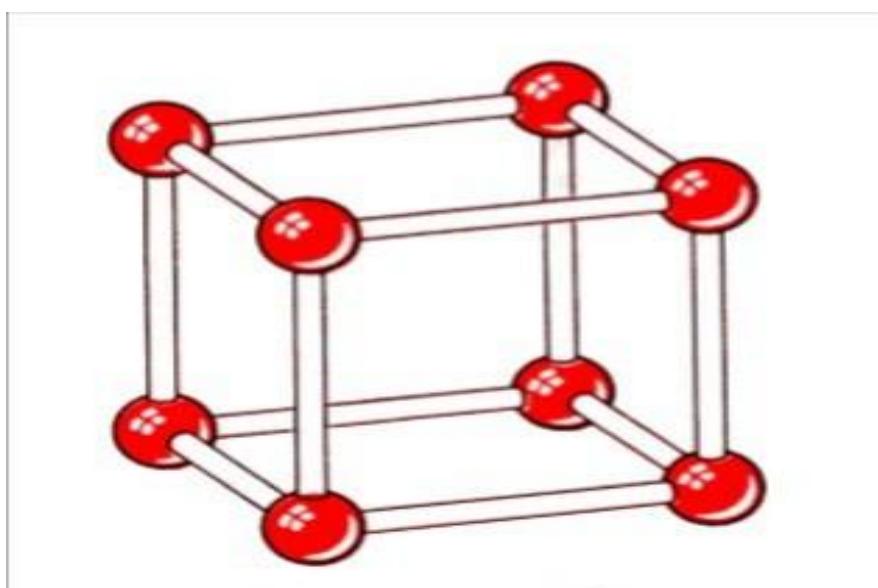
هي مادة صلبة لا تتوزع فيها الذرات توزيعاً منتظماً في الشبكة البلورية ، وإنما يكون التوزيع فيها عشوائي ولكن على مسافات تكاد تكون متساوية . يمعن أن توزيع الذرات فيها لا يتبع أي نظام من الانظمة البلورية . توصف المواد الغير بلورية أيضاً بأنها زجاجية التركيب حيث ان الزجاج اشهر المواد اللا بلورية الى جانب السيراميك والبلاستيك . [7]

I-2-6. انواع الشبكة المكعبية :

ان اكثراً البلورات الموجودة في الطبيعة تماثلاً واسهلها معالجة هي البلورات المكعبة . وسنأخذ امثلة منها ونبين الخلية العادية والخلية الاولية والتجهات الاولية ومواقع الذرات داخل الخلية في كل مثل من هذه الامثلة ونذكر منها [7] :

أ-الشبكة المكعبة البسيطة :

الخلية الاولية فيها هي مكعب حجمه وفي رأس كل زاوية يوجد ذرة واحدة ، وعدد اقرب الذرات المجاورة التي تحيط بالذرة الواحدة ست ذرات 24 (انظر الشكل)[7].

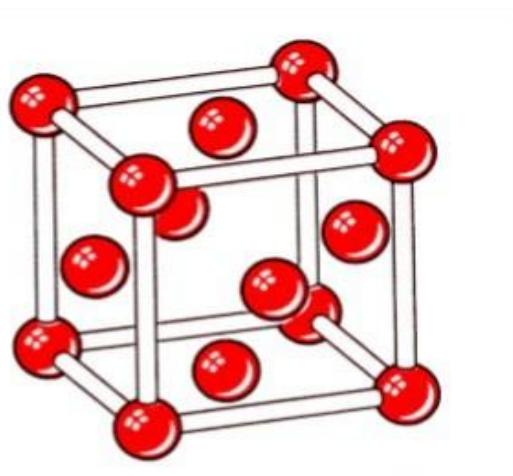


الشكل (I-4): الشبكة المكعبة البسيطة

بـ- الشبكة المكعبية مركبة الوجه :

وهي التي نحصل عليها اذا اضفنا الى الشبكة المكعبة البسيطة نقطة اخرى اضافية في مركز كل وجه من وجوه المكعب

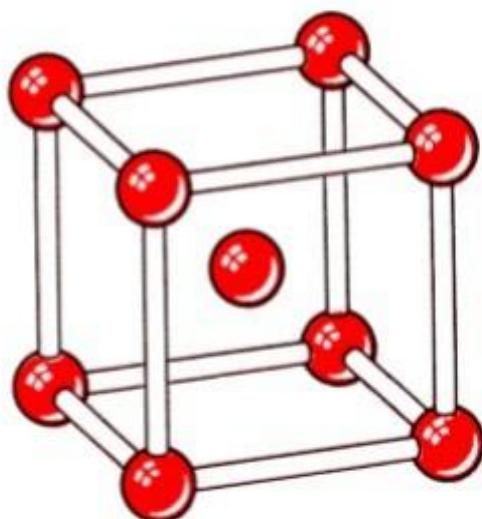
الستة . انظر الشكل (I_5)[7]



الشكل (I_5) : الشبكة المكعبية مركبة الوجه

جـ- الشبكة المكعبية مركبة الحجم:

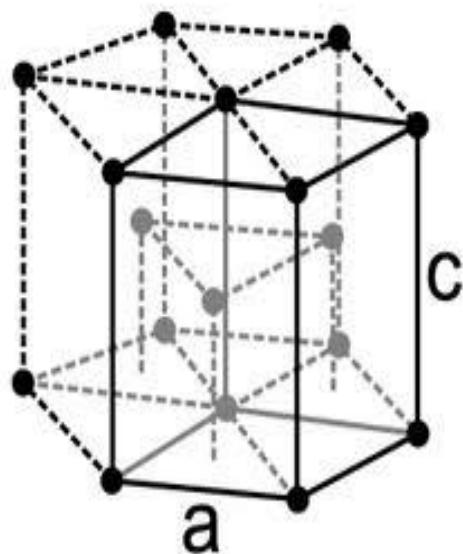
وهي التي نحصل عليها اذا اضفنا الى الشبكة المكعبة البسيطة نقطة اخرى اضافية في مركز المكعب انظر الشكل (I_6)[7]



الشكل (I_6): الشبكة المكعبية مركبة الجسم

د- البناء السادس المرصوص:

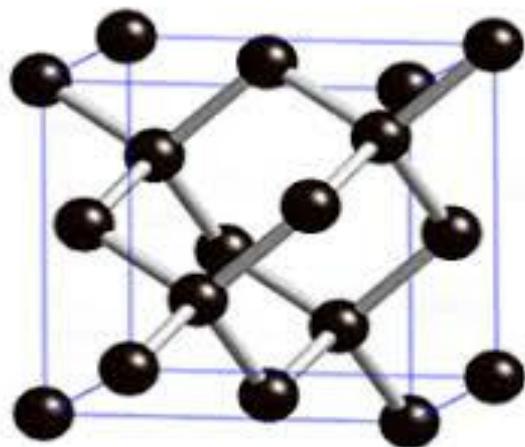
ويمكن وصف هذا البناء البلوري بان نضع ستة مثلثات متساوية الأضلاع ومشتركة في رأس واحد في مستوى واحد(أ) أو شكل سداسي منتظم مع نقطة في مركزه) ثم نضع فوق هذا المستوى آخر من المثلثات المتساوية الأضلاع بحيث تقع فوق مراكز ثلاثة من المثلثات في المستوى الأول فوق مركز المثلث الأول ثم نقفز عن الذي يليه ثم فوق مركز الثاني وهكذا ، ثم نكرر ترتيب هذه المستويات فيكون المستوى الثالث مطابقاً للمستوى الأول ويبعد عنه مسافة ثم يقع المستوى الرابع فوق المستوى الثاني ويكون مطابقاً له وهكذا.. انظر الشكل [I_7].



الشكل (I_7): البناء البلوري السادس المرصوص

و- البناء البلوري الماسي :

وقد سمى بهذا الاسم نسبة الى ترتيب ذرات الكربون في بلورة الماس . وفي هذا البناء يحيط بكل ذرة اربع ذرات على هيئة هرم رباعي . ويمكن وصف هذا البناء بأنه عبارة تداخل شبكتين من نوع مع ازاحة احدهما بمقدار اي المتجهات الاولية هي نفس المتجهات في الشبكة.[I_8]. انظر الشكل (I_8): البناء البلوري للشبكة الماسية



الشكل (8_I): البناء البلوري للشبكة الماسية

الفصل الثاني

مقدمة

ستتناول في هذا الفصل مختلف طرق العمل المتبعة في تحليل (تشخيص) المادة الصلبة، وكذا الأجهزة المستعملة والمتمثلة أساساً في: مطيافية الامتصاص بواسطة الأشعة تحت الحمراء ومطيافية الامتصاص بواسطة الأشعة السينية والفلوررة بواسطة الأشعة السينية مرتكزين في ذلك على مبدأ عملها ومتعدد أشكال استخدامها وكذا بعض خواصها.

II-1. مطيافية الامتصاص ما تحت الحمراء:

تفيد مطيافية الأشعة تحت الحمراء في التعرف على مجاميع الوظيفية او الفعالة في المركبات الكيميائية كما يمكن بواسطتها التعرف على المركبات المختلفة ذلك ان كل مركب لديه بصمة خاصة به تميزه عن باقي المركبات [12]

II-1-1. مبدأ مطيافية الأشعة تحت الحمراء:

تكتثر الجزيئات طبيعياً تبعاً لجميع مخططات الاهتزاز، ولكن بساعات ضعيفة جداً. إذا كان تواتر الفوتون يوافق تواتر اهتزاز المخططات العادية للجزيء فإن الجزيء سيتوافق معه ويهتز عندئذ بسرعة كبيرة جداً، ويمكن القول أيضاً إذا كان للفوتون طاقة مساوية للطاقة الضرورية للجزيء حتى يمر من حالة طاقة منخفضة إلى حالة مشاركة بمتص وتحول طاقته إلى اهتزاز [14,13]

II-1-2. مسار الأشعة داخل جهاز مطيافية الأشعة تحت الحمراء:

ينقسم الشعاع الوارد إلى حزمتين متساوietين بواسطة موشور. الحزمة الأولى توجه إلى المراة الثانية، أما الحزمة الثانية فتوجه إلى المراة المتحركة يتم تجميع هذان الشعاعان بعد ذلك في نفس المسار لغير العينة ومن ثم الكاشف الذي يستقبل الشدة الضوئية الكلية .

[14,13]

II-1-3. الجهاز المستعمل لقياس بواسطة الأشعة تحت الحمراء :

قمنا بتسجيل طيف الأشعة تحت الحمراء بواسطة مطياف من نوع كما هو موضح في الشكل يعمل في المجال الطيفي

(cm^{-1}) 400-4000.

وفي هذا الجهاز يتم تحليل الحزمه بواسطة موشور الى ترددات ضمنها موجودة في الشعاع يمر الشعاع ذو التردد الواحد بالعينة المراد دراستها ، ثم يعبر الى الكاشف المرتبط بجملة التضخيم يتم تسجيلها ومقارنتها بالمرجع لتعطى في النهاية الطيف المطلوب [12]. ان



الشكل (II_1): جهاز الاشعة تحت الحمراء

II-2. الأشعة السينية :

المدف من استعمال الاشعة السينية هو دراسة البنية الدقيقة للمادة ومعرفة التركيب البلوري لها ،لكي نفهم الطرق التجريبية المستخدمة في حيود الاشعة السينية من الضروري دراسة الموضعيات المتعلقة بالبلورية ومبادئ حيود الاشعة السينية [15].

II-2-1. مبدأ جهاز الاشعة السينية :

يعتمد جهاز الاشعة السينية على قانون براغ الذي بواسطته يمكن معرفة اتجاه حيود الاشعة السينية من البلورة بعد سقوطها عليها وفي هذا النموذج افترض براج ان المستويات المختلفة التي تتكون من البلورة يمكن ان تعكس الاشعة السينية و القانون الذي نصه هو :

$$n\lambda = 2d(hkl) \sin \theta$$

n : هو رتبة الحيود

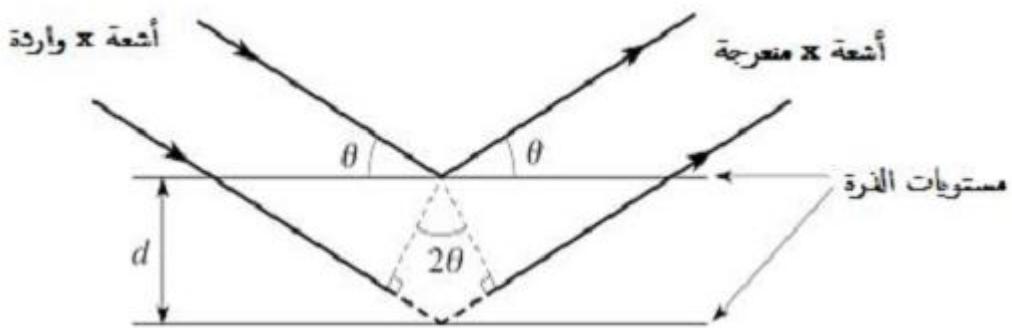
λ : هو الطول الموجي

d : المسافة البينية

θ : هي زاوية الانعراج

وتحدد هذه المسافة البينية بواسطة الطول الموجي λ عند الزاوية θ

وتجدر الاشارة الى ان معادلة براج تم استنتاجها على اساس الترتيب الدوري للترتيب البلوري دون اعتبار لنوع الذرات او ترتيبها في المستويات العاكسة وها العاملان المؤثران فقط في شدة الانعكاسات المناظرة لقيم المختلفة اما النتيجة المهمة المباشرة لمعادلة براج فهي ان تكون المتباعدة شرطا اساسيا لحدوث الانعكاسات براج [16] انظر الشكل (2-II) : مخطط حيود الاشعة السينية [12]



الشكل (2-II) : مخطط حيود الاشعة السينية [12]

II - 2- مسار الاشعة داخل جهاز الاشعة السينية :

نضع العينة على قاعدة الحامل ويمكن ان تدور على محور عمودي تصدر الاشعة السينية من المنبع ثم تنعرج من خلال

العينة لتشكل اشعة منعرجة ثم ترتكب عند فتحة الكاشف وبعدها تدخل الى العداد [16]

II-2-3. الجهاز المستعمل في الاشعة السينية :

يعمل هذا الجهاز بطول XRD300TT SEIFERT الجهاز الذي استعملناه من نوع موجي $\lambda_{K\alpha Cu}=1.54\text{Å}$ تحت تواتر مقداره 40Kv وشدة تيار تقدر ب 30mA وهو الممثل في الشكل (3-II) :

جهاز حيود الاشعة السينية



الشكل (3-II) : جهاز حيود الاشعة السينية

II-3. الفلورة بواسطة الاشعة السينية :

المدف من هذه التقنية هي الحصول على مركبات المادة ونسبة كل مركب فيها لمعرفة فيما تكون الفائدة منها والمدف

من استخدامات هذه المركبات التي تحتويها هذه المادة المدروسة [18, 23, 24].

II-3-1. مبدأ عمل الجهاز المستعمل في تقنية الفلورة :

يكون الجهاز مصدر للأشعة السينية وعند خضوع المادة إلى الأشعة مرتفعة الطاقة ذات الأطوال الموجية القصيرة تتعرض الإلكترونات الداخلية للإثارة وتغير إلى المدارات الخارجية بعد التغلب على الحاجز الطيفي الذي يرتبط بالنواء، ومنها تكون

الطرق الطيفية لتحليل الصخور

الذرات غير مستقرة بحيث تقوم الكترونات الغلاف الخارجي بتعطية النقص والعودة إلى المدارات الداخلية مليء المكان الشاغر

وتصدر بذلك أشعاعاً مميزة للعنصر المكون للمادة. [18,23] انظر إلى الشكل (II_4): جهاز الفلورة بالأشعة السينية



الشكل (II_4): جهاز الفلورة بالأشعة السينية

الفصل الثالث

مقدمة

ستتناول في هذا الفصل اولاً مختلف خطوات العمل المتبعة، بداية بجمع العينات وتحضيرها وصولاً إلى الأجهزة التي استعملناها. وستطرق أيضاً إلى مجموعة من طرق التحليل الطيفي الفيزيائية والكيميائية، حيث تعتبر من بين أهم وأمثل التقنيات المسخدمة للتخليل البنوي والكمي، حيث سنقوم كذلك خلال هذا الفصل بعرض النتائج المتحصل عليها بعد تحليل عينة من الصخور بواسطة تقنية الاشعة تحت الحمراء وبعد الفلورة بالأشعة السينية بواسطة جهاز XRF وكذا دراسة انعراج DRX بواسطة جهاز DRX.

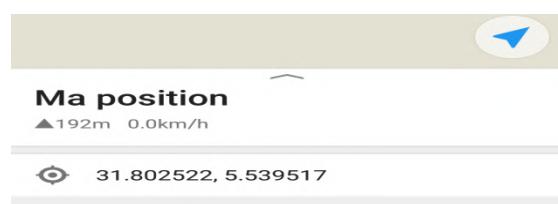
III-1- تحضير العينة

1- تم جلب العينة من الطريق الرابط بين ولاية ورقلة وحاسي مسعود بحيث تبعد هذه المنطقة حوالي 40 كم عن ولاية ورقلة ، ويمثل الشكل(1-III) صورة عامة للمنطقة.



الشكل(1-III): صورة فوتوغرافية للمنطقة التي تم جلب منها العينة

2- من خلال برنامج GPS استطعنا الحصول على احداثيات المنطقة التي تم جلب منها العينة والتي تمثل هذه الاخيرة خطوط الطول ودوائر العرض المبينة في الشكل(2-III) التالي :



الشكل(2-III): الاحداثيات الجغرافية لموقع المنطقة

قمنا باخذ صورة للعينة قبل الشروع في عملية التحليل انظر الشكل (III-3)



الشكل(III-3):يتمثل صورة للعينة

3- وبعد حصولنا على العينة قمنا بوضعها داخل جهاز الصقل الذي بدوره يقوم بترع بعض من الشوائب وتنظيف العينة

للحصول على نتائج دقيقة والشكل يبين جهاز الصقل المستخدم انظر الشكل(III-4) :



الشكل(III-4):جهاز الصقل الميكانيك المستخدم لتنظيف العينة

4- وبعد نزع الشوائب قمنا بوضع العينة في جهاز الطحن الموضح في الشكل(III-5) تحصل في الاخير على العينة في شكل

طحين وبالتالي يمكننا اجراء عمليات التحليل عليها.



الشكل(III-5) : جهاز الطحن الميكانيك المستخدم لسحق العينة

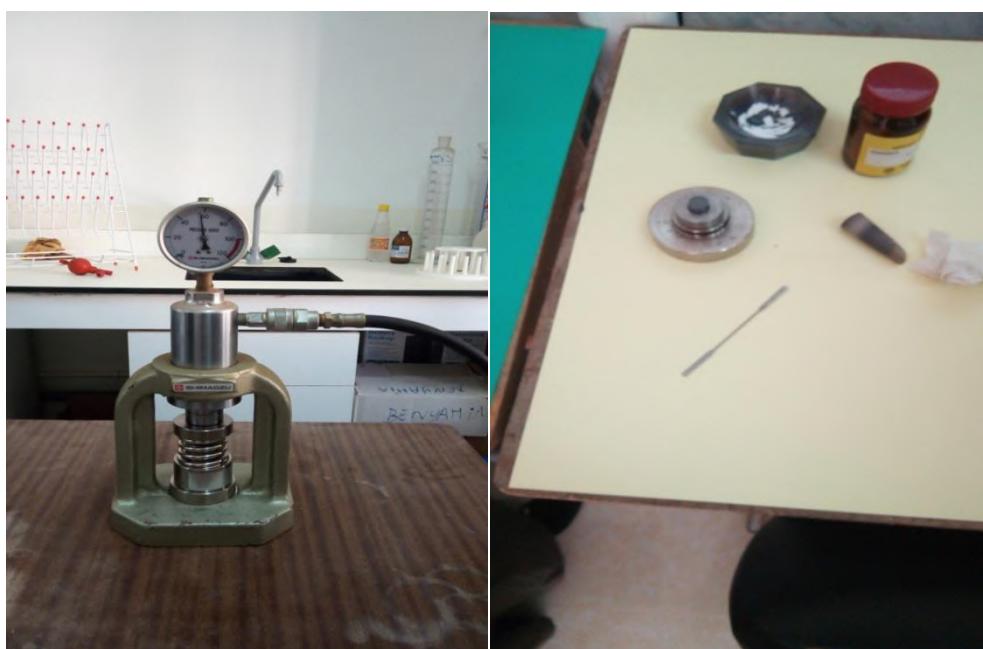
III-1. تحضير العينة لقياس بواسطة مطيافية الأشعة تحت الحمراء :

لتحضير العينة من أجل دراستها بمطياف الأشعة تحت الحمراء قمنا 1% من المسحوق للعينة مع 99% من بروميد البوتاسيوم

(KBr) يخلط في المطحون والاستمرار في الطحن لمدة 10 دقائق في القاع بشكل دائري وهذا من أجل

الحصول على توزيع متجانس لكل من العنصرين ، وبعد نقلنا الخليط إلى أداة الكبس ووضعناه على

الحامل بشكل متساوي ، ثم وضعناه في المكبس ضغطنا الخليط بواسطة المكبس بضغط شديد ليشكل لنل قرص له سمك وقطر.



الشكل(III-6): يوضح ادوات المستعملة للحصول على لقرص

III-1-2. تحضير العينة للقياس بواسطة الاشعة السينية :

يتم تحضير العينة بواسطة سحق يدوى لبعض دقائق للحصول على مسحوق جيد من أجل الحصول على نتائج جيدة
نضع المسحوق على الحامل وبعدها نقوم بضعها بواسطة صفيحة للحصول على سطح مستوي من أجل الحصول على طيف
الأشعة السينية والأدوات المستعملة موضحة في الشكل التالي انظر الشكل(III_7) :



الشكل(III_7) : العينة المحضره للتحليل بجهاز حبود الاشعة السينية

III-1-3. تحضير العينة للقياس بواسطة الفلورة وطريقة فلورة العينة بالأشعة X :

نضع العينة على الحامل الخاص بجهاز الفلورة ثم نسلط الجهاز مباشرة على العينة ونكبس على زر الجهاز ليصدر لنا
الأشعة السينية وتحصل على المركبات مع النسب الخاصة بما انظر الشكل(III_8) .



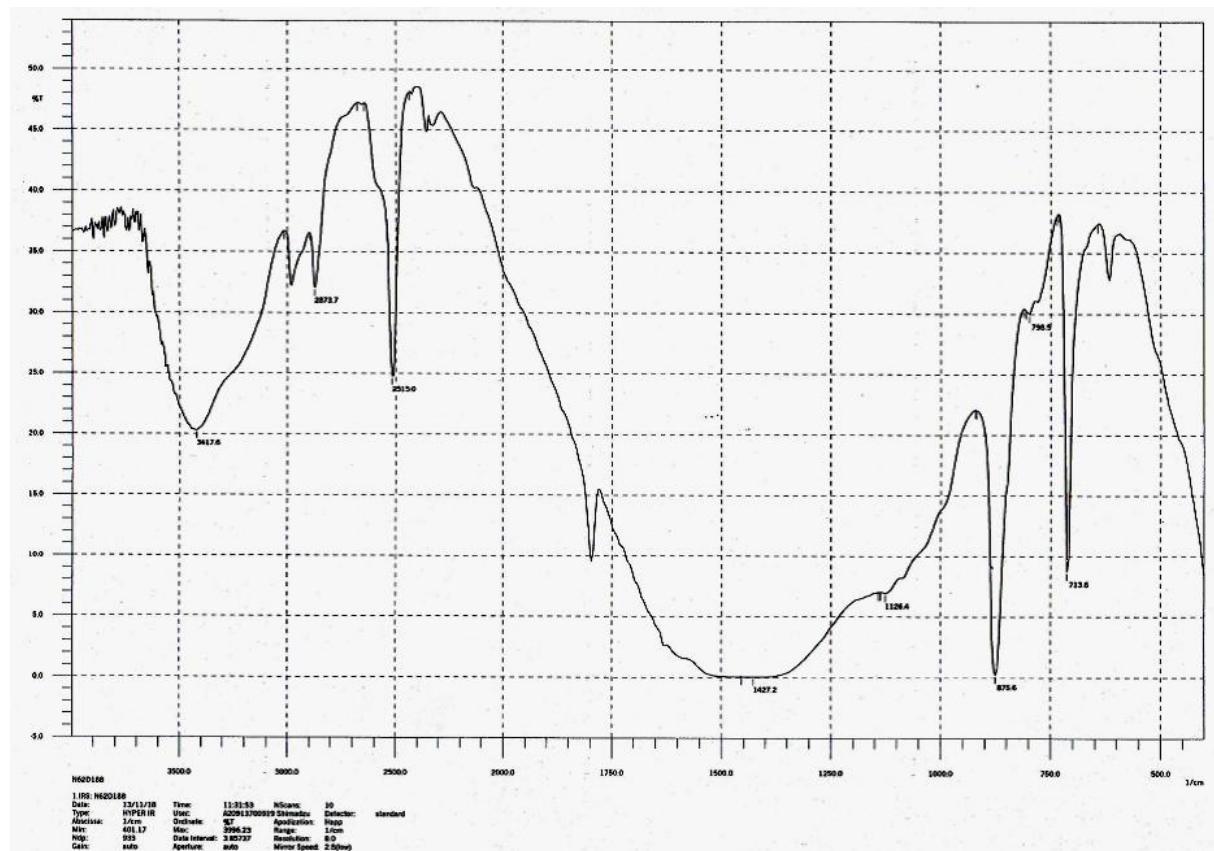
الشكل(III_8) : جهاز الفلورة بواسطة الاشعة السينية

III-2. تحليل العينة

قمنا بعرض مراحل تحليل العينة حسب كل تقنية مع وضع صور لكل جهاز مستخدم ولوائحه بالتفصيل في الفصل الثاني.

III-2-1. نتائج التحليل بواسطة الأشعة تحت الحمراء:

من أجل التحليل الكيفي للعينة يكفي معرفة الموجات الامتصاص للمجموعات الكيميائية الموجودة وهذا يتم الحصول عليه باستخدام الأشعة تحت الحمراء وبعد معرفتنا لترددات يجب مقارنته بما هو منشور في المراجع والدراسات المتاحة حيث أُعطى التحليل بواسطة الأشعة تحت الحمراء الطيف الموضح بالشكل(III-9).



الشكل(III-9): طيف الأشعة تحت الحمراء للعينة

من خلال طيف الأشعة تحت الحمراء استطعنا ان نستنتج المجموعة الوظيفية لكل تردد ونوع الحزمة الموافقة لها والمعدن الموجود في العينة والنتائج موضحة في الجدول التالي:

الجدول (III_1): المجموعات الوظيفية للامتصاص الموجودة في العينة

المجموعة الوظيفية	نوع الحرارة	التردد cm^{-1}
Si_OH	حرمة عريضة متوسطة	3417.2
Si_OCH ₃	حرمة حادة و متوسطة	2873.7
S_H	حرمة حادة و متوسطة	2515
	حرمة عريضة و قوية جدا	1427.2
Si-O-Si	حرمة عريضة و قوية	1126.4
	حرمة حادة وقوية	875.6
	حرمة حادة وضعيفة	798.5
	حرمة حادة قوية	713.6

وبعد مقارنة قمم الامتصاص في جميع اطيف الاشعة تحت الحمراء لعينة الصخور مع ما هو منتشر في المراجع السابقة

نجد ان الروابط الموجودة تدل على وجود معدن الكوارتز كما توجد روابط اخرى تعود الى مركبات اخرى لم يتم التعرف

على المعادن التي تنطبق على المجموعات الوظيفية المتحصل عليها لانها لم نجد دراسات سابقة عليها والى بعض الشوائب

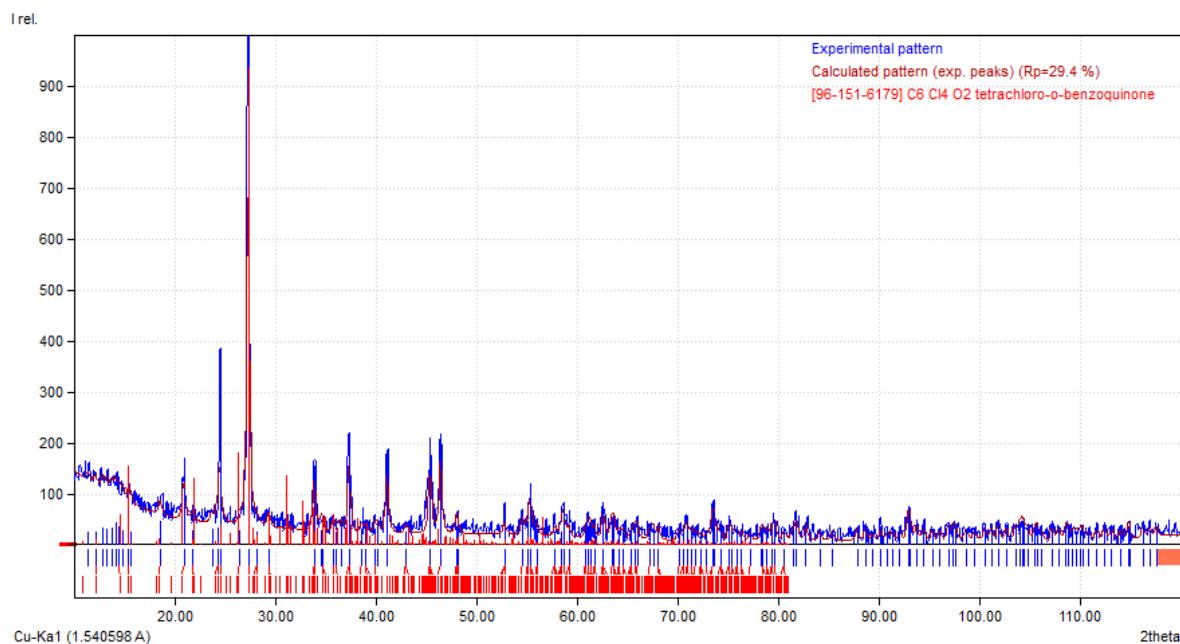
العضوية الا اننا استطعنا الحصول على مركب الكوارتز فقط .

الكوارتز: هو شكل من اشكال السيليكات والمصيغة الكيميائية له هي يعتبر الكوارتز المعدن الرئيسي للصخور في المجال

التالي (20,19 | 3400_3200cm⁻¹)

III - 3- نتائج التحليل بواسطة DRX

بعد عرض العينة المحضررة على جهاز انعراج الاشعة السينية نتحصل على الطيف الموضح بالشكل (III_10)



الشكل(III_10):نتائج حيود الاشعة السينية للعينة

توجد العديد من البرامج التي تعالج معطيات حيود الاشعة السينية بطريقة آلية منها: برنامج X'Pert HighScore

واحد من البرامج الحاسوبية التي تعالج بيانات حيود الاشعة، وذلك باستخدام Pdf 2014 (2014) تحيوي على معلومات عديدة

عن مختلف التراكيب البلورية ، بإمكان برنامجه المطابقة بين المعلومات المقدمة له من مخطط حيود الاشعة السينية ، معطيا

التركيب البلوري الموافق للعينة.[17,18]

والتلائج المتحصل عليها موضحة في الجدول التالي :

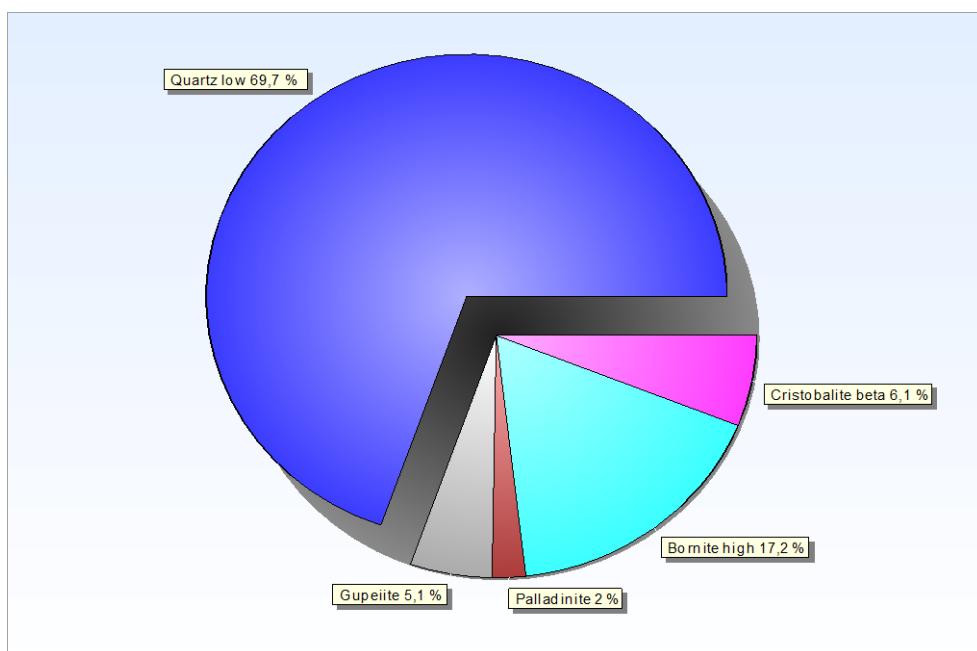
الجدول III_3: زوايا الحبيبات والمعادن الموافقة لها مع المسافات البنية ومعاملات ميلر

معاملات ميلر (h k l)	المسافة البنية (d) (Å)	المعدن	زوايا الحبيبات 2θ
1 0 0	4.12661	Quartz low	21.517
0 1 1	3.25511	Quartz low	27.377
1 1 1	3.17543	Borinte high	28.078
0 2 2	2.56963	Borinte high	34.88
1 1 0	2.38250	Quartz low	37.727
1 1 1	2.17276	Quartz low	41.524
0 2 2	1.99051	Gupeiite	45.539
1 2 3	1.94245	Borinte high	46.727
2 0 1	1.92255	Quartz low	47.240
1 1 3	1.25891	Gupeiite	53.973
1 1 3	1.65831	Borinte high	55.357
0 2 2	1.62756	Quartz low	56.496
1 4 2	1.58601	Cirstobalite beta	58.115
1 2 0	1.55971	Quartz low	59.191
2 1 1	1.41840	Quartz low	65.787
1 1 5	1.39873	Cirstobalite beta	66.832
0 3 1	1.33136	Quartz low	70.096
0 2 2	1.31257	Palladinite	71.870
0 4 4	1.28481	Cirstobalite beta	73.674
0 2 4	1.25891	Gupeiite	75.451
2 1 3	1.16885	Quartz low	82.451

مطابقة برنامج X'Pert HighScore والمعلومات المقدمة له استطعنا الحصول على البنية البلورية لهذه العينة.

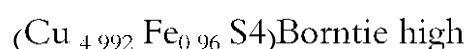
وعلى الجدول الذي يتبع من خلاله ان اغلب خطوط الحبيبات تابعة للكوارتز (SiO_2) ، وهذا ايضا لا يعتمد

على ارتفاع قمة خط حيود الاشعة السينية فقط وفقاً لكمية المعدن ولكن ايضاً للتببور العالي . ومن خلال تحليل مخططات انعراج الأشعة السينية للعينة استطعنا تحديد النسبة الكبيرة للتركيب البلوري للكوارتز ألفا 69.7 . حيث نشير إلى قسم زوايا الحبيبات 1.41840 ، 1.33136 ، 1.16885 ، ذات البعد البيئية 59.191 و 65.787 ، 70.096 ، 82.451 ° على الترتيب في حين أكدت تقنية الفلوررة بالأشعة السينية وامتصاص الأشعة تحت الحمراء ذلك [22]، و وجدنا أن العينة تحوي بعض المركبات أخرى مثل Critobalite beta ، Gupeiite ، Bornite high و Palladinite . وتكون بحسب ضعيفة والدائرة المولالية النسبة توضح قيمة كل منها كما هو موضح في الشكل (III_11).



الشكل(III_11) : الدائرة النسبة توضح نسبة المركبات الموجودة في العينة

حيث لدينا الصيغ الكيميائية للمعادن الموجودة في العينة كالتالي :



$(\text{O}_2 \text{Si}_1)$ Cristobalite beta $(\text{Fe}_3 \text{Si}_1)$ Gupetite $(\text{O}_1 \text{Pd}_1)$ Palldininite

2-2. نتائج التحليل بواسطة XRF

حيث تبين النتائج الموضحة في الجدول 2 نسب توافر العناصر الكيميائية بالعينة المدروسة .

الجدول(III_2) :نتائج تحليل العينة بواسطة الفلورة

المركبات	نسبة الملوية للمركبات
Mg	21.78
Al	5.11
Si	21.82
Mn	0.21
P	4.47
S	4.19
Cr	0.56
Fe	4.90
Ni	0.56
Cu	0.15
Zn	<LOD
Zr	0.6
Ru	4.70
Rh	13.93
In	16.94

تحضير العينات نتائج التحليل والمناقشات

نلاحظ ان هذه العينة تحتوي على عناصر ذات نسبة عالية هي In، Rh، Si، Mg، حيث نلاحظ نسبة السيليكون

هي الاكثر تواجاً لذا سنتطرق لمعرفة هذه العناصر وبعض مميزاتها:

المغنيسيوم: هو احد العناصر الفلزية القلوية الترابية الذي يحمل الرقم الذري 12 والرمز ، ويعتبر المغنيسيوم احد العناصر الاكثر

وفرة في الكون اذ إن المغنيسيوم يعتبر من حيث الوفرة العنصر التاسع في الكون والرابع في الأرض بعد الحديد والأكسجين

والسيليكون فيشكل 13 من كتلة الأرض ، والثالث في مياه البحر بعد الصوديوم والكلور ، كما يعتبر أيضا أساسا في الكائنات

الحية ، اذ يعد العنصر الحادي عشر من حيث الوفرة في جسم الإنسان أيضا، ويوجد متعددا مع عناصر اخرى.[25,26]

السيليكون : هو احد عناصر المجموعة الرابعة في الجدول الدوري والتي تعرف بأشباه الموصلات و يمكن ان يكون موصل

إضافة شوائب بعملية تسمى تحفيز السيليكون وهي إحدى الصفات التي جعلت السيليكون هو العنصر المسيطر على الصناعات

الالكترونية الحديثة ، وبفضل السيليكون تم تصنيع دوائر ذكية تؤدي عمليات منطقية معقدة بسرعات رهيبة عبر تكنولوجيا

المایکرو ومن ثم النانو ، بحد السيليكون هو ثان عنصر توافرا في القشرة الأرضية.[25,26]

كما بحد العنصران الموليان ميزان من حيث الندرة والقيمة :

الراديوم: وهو عنصر كيميائي في الجدول الدوري رقمه الذري 45 وهو فلز انتقالي صلب ولونه ابيض فضي ، يستخدمه

أصحاب المصانع في المراحل الأخيرة من صناعة المجوهرات والأنيوار الكاشفة كما يستخدم في التوصيلات الكهربائية و يتميز

بانه نادر وهو من مجموعة البلاتين و يتواجد في الطبيعة مختلطا مع خام البلاتين وهو غلى المعادن على الإطلاق[25,26]

الانديوم : أصل الاسم مشتق من الكلمة ومعناها لون النيلي وهو اللون الذي يظهر في السينكترسكوب وهو عنصر كيميائي

موجود في الجدول الدوري رمزه ورقمه الذري 49 وهو نادر ولين جدا ، ويوجد الانديوم في بعض خامات الخارصين

ويستعمل في تعطية الموصلات ذات السرعات العالية وكذلك كسبائك تخفف من درجة انصهار بعض الفلزات

الأخرى.[25,26]

خاتمة عامة

قمنا خلال هذه الدراسة بمحاولة المساهمة في تثمين الصخور ،ذلك إنها تغطي مساحات شاسعة من تراب الوطن ،وتعتبر مادة طبيعية تحوي على الكثير من المواد الأولية ،كالكوارتز ذات الاستخدام الواسع في الصناعات الحديثة ،فضلاً عن استخدامها التقليدية في البناء... .

و من خلال هذه المذكرة قمنا بدراسة التركيب الجزيئي لعينة من الصخور ومعرفة نسبة كل مركب منها وهذا باستخدام مطيافية الامتصاص مانحت الاحمر وحيد الاشعة السينية و الفلورة بواسطة حيد الاشعة السينية وكان الهدف الرئيسي هو البحث عن المعادن الموجودة في العينة .

حيث تحصلنا على المعادن الموجودة و نسبة كل معدن و وجدنا نسبة الكوارتز هي التي تحتل المرتبة الأولى بين نسب المعادن الأخرى و البنية البلورية سداسية ومن خلال تحليلنا لطيف الأشعة تحت الحمراء تحصلنا ايضاً على المجاميع الوظيفية وهي بدورها تحتوي على مركب الكوارتز .

ومن خلال هذه النتائج المتوصل إليها استطعنا استنتاج نوع الصخر أو العينة المدروسة وهي صخر روسي ويقى مجال البحث مفتوح في هذا الإطار خصوصاً فيما يخص الكشف عن طبيعة الروابط التي لم تتمكن من تحديدها و كما استغلل ما تم الكشف عنه في تطبيقات تكنولوجية جديدة.

- [1] دهبية محمد محمود، جغرافية الصخور والمعادن ، 2006م-1426هـ
- [2] جون .أج. سنادرس ، ألان اندرسون (الابن)، الجيولوجيا الفيزيائية، 1976م.
- [3] دعاء فهيم فوزي ،علوم الارض، 2008م-1429هـ.
- [4] ا.د. سمير احمد عوض ، أ.د. عبد المنعم احمد محمود، مقدمة في علم الرسوبيات، 2007.
- [5] الدكتور علي دنيا ، الخواص الفيزيائية للصخور [رقم النشر 3700.1.02]
- [6] الدكتور سعد حسن صالح باشا ، الجيولوجيا العامة و البيئة 1992م
- [7] الدكتور محمد امين سليمان، الدكتور فؤاد باشا ،فيزياء الجرائم، 2000م-1420هـ.
- [8] دريلا ، تورس، لايو، فالينيو، بنية المادة، 1967م.
- [9] حسن بوزيان، الكيمياء العامة 11-2012م
- [10] د. سهام محمود خصاونة ، أساسيات في العلوم العامة ، المنهاج 2014م.
- [11] ا.د. وليد مصطفى صهيوني . مقدمة في فيزياء البلازما ، سلطنة عمان 2006.
- [12] مذكرة الدكتور ، بضياف سمحة، 2005/2006.
- [13] stuart B (2014) Infrared Spectroscopy: Fundamentals and Applications ، University of Technolgy, Sydney , Australia.
- [14] احمد الصفار(1991م) الطرق الالية في التحليل الكيميائي ، ديوان المطبوعات الجامعية الصفحة 100-125
- [15] Chekour L (2008) Elément de diffraction de rayons X, Univ Mentouri de contantine p8-11.
- [16] Powder diffraction Files Search Manuale Minerals (2003) join committee on powder diffraction standares,USA.
- [17] Hillier S (2000) Accurte quantitative analysis of clay and other minerals in sandstones by XRD :comparison of a Rietveld and a reference intensity ratio (RIR) method and the importance of sample preparation , clay Minerals (35); 291-302.
- [18] مذكرة الدكتور ، مشري محمد العيد، 24/05/2016.

- [19] Saikia B J, Parthasarathy G Samah N C, Baruh G D (2008) Fourier-transform infrared spectroscopy characterization of naturally occurring glassy fulgurites, Indian Academy of Sciences 31(2):155-185.
- [20] Senthil R K , Rajkumar P (2014) characterization of minerals in air dust particles in the state of Tamilnadu, India through FTIR; XRD and SEM analyses , Infrared Physics and Technology(67):30-41.
- [21] Infrared Analysis of Organosilicon Compounds :Spectra-Structure Correlations , J.Launer, Barry Arkles,2013.
- [22] Bigelow C A , Bowman D C , Cassel D K (2004) Physical properties of sand amended with inorganic material or sphagnum peat moss .USGA Turfgrass Environ Res Online3(6):1-14.
- [23] Anbalagan G ,Prabakarman A R ; Gunasebarm S (2010) Spectroscopic characterization of India standard sand .Journal of applied spectroscopy 77(1):86-94.
- [24] Zettili Noureddine ,Quantum Mechanics-Concepts and Application , John Wiley , New York , Page 10-13,(2001)
- [25] Idir Toumert ,TP: la technique XRF ,n:01 ,CRNA; mai2003.
- [26] <<https://www.webteb.com>.
- [27] <<https://www.books.google.dz>.

الملخص

في هذا العمل ، درسنا التركيب الكيميائي لعينة من الصخور الواقعة بين منطقة ورقلة وحاسي مسعود في الجزائر (31.8025,05.5395) ، وقد تم تحليل العينات المختبرية بواسطة حيود الأشعة السينية ، بواسطة التحليل الطيفي بالأشعة تحت الحمراء للحصول على طيف الامتصاص (FTIR) وأيضاً بواسطة تقنية الفلوروجرافيا بالأشعة السينية (XRF) حيث أعطتنا هذه الأخيرة النسبة المئوية للعناصر الكيميائية الموجودة بالعينة ، وبين النتائج أن النسبة المئوية الأعلى هي السيليكون (21.82٪)، علماً أن تأكسد السيليكون يعطي الكوارتز ، وتم تأكيد وجود الكوارتز بشكل جيد إما عن طريق تقنية XRD ، والتي أعطت التركيب البلوري للكوارتز أو بواسطة تقنية FTIR التي أظهرت بمجموعه الوظيفية ، النتائج التي تم التوصل إليها سمحتنا أيضاً بتصنيف عينتنا ضمن الصخور الرسوبيه.

الكلمات المفتاحية: FTIR، XRF، DRX، الصخور، المواد البلورية .

Abstract :

In this work, we studied the chemical composition of a sample of rocks located between Ouargla and Hassi Messaoud in Algeria at the geographical position (31.8025,05.5395), the prepared samples were analyzed by X-ray diffraction, by infrared spectroscopy to obtain the absorption spectrum (FTIR) and also by the X-ray fluorescence technique (XRF), the latter is given the percentage of the chemical elements in our samples, it was found that, the highest percentage is silicon (21.82%), the oxidation of silicon gives the quartz, the presence of the quartz is well confirmed by the technique of the XRD, which gave the crystalline structure of the quartz, the FTIR spectroscopy gives the functional group of the samples, and allowed us to classify our sample in sedimentary rocks.

Key words :XRD, XRF, FTR, rocks, crystalline materials

Résumé :

Dans ce travail, nous avons étudié la composition chimique de roches situées entre la région de Ouargla et Hassi Messaoud en Algérie, dont la position géographique (31.8025,05.5395), les échantillons préparés ont été analysés par la diffraction des rayons X, par la spectroscopie infrarouge, et par la technique de fluorescence des rayons X (XRF), cette dernière nous a donné le pourcentage des éléments chimiques constitutifs nos échantillons, les résultats montrent que l'est de silicium est présent avec la plus grande proportion de 21,82%, l'oxydation de silicium donne le quartz, la présence du quartz est bien confirmé soit par la technique du DRX, qui a donné la structure cristalline du quartz, et par la technique de FTIR qui a montré son groupe fonctionnel, nos résultats ont permis la classification de nos échantillons dans les roches sédimentaires.

Mot clés :XRD, XRF, FTR, roches, matériaux cristallins