

جامعة قاصدي مرباح - ورقلة-

كلية الرياضيات وعلوم المادة

قسم الفيزياء



مذكرة ماستر أكاديمي

اختصاص: فيزياء الأرصاد الجوية

من إعداد الطالبة: بالحشاني مليكة

الموضوع

## دراسة فيزيوكيميائية لنواتج بعض العوالق على شريحة زجاجية

نوقشت يوم: 2020/09/30

أمام لجنة المناقشة المكونة من:

ناقص محمد الطاهر	أستاذ مساعد أ	جامعة ورقلة	رئيسا
هبال بلخير	أستاذ مساعد	جامعة ورقلة	مناقشا
بن مبروك لزهري	أستاذ محاضر أ	جامعة ورقلة	مشرفا

الموسم الجامعي : 2020/2019



قال عزّ وجل: "وقضى ربك ألاّ تعبد إلاّ إياه وبالوالدين إحسانا إما أن يبلغن عندك الكبر إحداها أو كلاهما فلا تقل لهما أف ولا تنهرهما وقل لهما قولا كريما واخفض لهما جناح الذل من الرحمة وقل رب ارحمهما كما ربياني صغيرا " صدق الله العظيم  
إلى نبع المحبة و العطاء والديا الحبيين ،

و إلى إخوتي الأعزاء و أخواتي العزيزات ،

إلى براعم العائلة \*عائشة، يحيى، ضياء الدين، بهاء الدين، سيدرا\*

إلى جدتي الغالية أطال الله في عمرها عبيدي سعد فاطمة

إلى كل أفراد عائلتي الكريمة كل باسمه

إلى كل من علمني يوما و إلى كل من أحب

إليكم جميعا أهدي هذا العمل

و وفقني الله و إياكم إلى ما يحبه و يرضاه

بالحشاني مليكة

# شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين ، الهادي إلى سبيل الرشاد الذي أمدني  
بالصبر والعزيمة و وفقني لانجاز هذه المذكرة، والصلاة والسلام  
على نبينا محمد صلى الله عليه وسلم وعلى آله وصحبه  
أجمعين، أما بعد ...

أتوجه بالشكر الجزيل و التقدير و العرفان إلى:

أستاذي الفاضل الدكتور بن مبروك لزهر على قبوله الإشراف

على هذه المذكرة، وعلى التوجيهات التي قدمها لي طيلة فترة البحث كما لا انسي أن أتقدم بالشكر إلى

الأستاذ عباس خضراوي المساعد في إتمام هذا العمل .

كما اشكر كل الأساتذة العاملين في مخبر الإشعاع و البلازما وفيزياء السطوح من بينهم الأستاذ بن طويبة عمر والأساتذة

العاملة في مخبر الكيمياء و أعضاء لجنة المناقشة الذين سأنال شرف مناقشتهم لهذه الدراسة فلهم مني كل الشكر والعرفان

على مجمل نصائحهم وتوجيهاتهم .

كما لا أنسى أن أشكر جزيل الشكر أختي المترجمة بالحشاني مسعودة على ما بذلته من مجهود في إتمام هذا العمل .

وأتقدم بشكري الخاص لكل من زملائي وزميلاتي طوال مشواري الدراسي كل باسمه ولكل من ساعدني من قريب أو بعيد في انجاز

هذا العمل .

## الفهرس:

الصفحة	فهرس
i	الإهداء
ii	شكر و تقدير
iii	الفهرس
v	قائمة الأشكال
vi	قائمة الجداول
vii	قائمة المختصرات
أ	مقدمة عامة
<b>الفصل الأول:</b>	
1	I-1 الغلاف الجوي
1	I-1-1 تعريف الغلاف الجوي
2	I-1-2 مكونات الغلاف الجوي
3	I-1-3 طبقات الغلاف الجوي
3	I-1-3-1 طبقة التروبوسفير
4	I-1-3-2 طبقة الستراتوسفير
5	I-1-3-3 طبقة الميزوسفير
5	I-1-3-4 طبقة الترموسفير
8	I-2 أهمية الغلاف الجوي
9	I-3 علاقة الغلاف الجوي بالتلوث
9	I-4 مفهوم التلوث
9	I-4-1 أشكال التلوث
9	I-4-1-1 التلوث المائي
10	I-4-1-2 تلوث التربة
10	I-4-1-3 التلوث الهوائي
11	I-5 ملوثات الهواء
11	I-5-1 مصادر ملوثات الهواء
11	I-5-1-1 المصادر الطبيعية
12	I-5-1-2 مصادر بشرية المنشأ
13	I-6 الحلول المقترحة
<b>الفصل الثاني:</b>	
15	II-1 الاستشعار عن بعد

15	1-II-1 الليدار
16	2-II-1 التحليل الطيفي الانهياري المستحدث بواسطة الليزر LIBS
17	2-II طرق التحليل الكيمائية GC-MS
18	3-II طرق التحليل الطيفي
18	1-II-3 مبدأ مطيافية الامتصاص بالأشعة تحت الحمراء FITR
19	1-II-3-1 مبدأ عمل جهاز مطيافية الأشعة تحت الحمراء
19	2-II-3-1 الجهاز المستعمل للقياس بواسطة الأشعة تحت الحمراء
19	2-II-3 مبدأ مطيافية التحليل بفلورة الأشعة السينية XRF
19	1-II-3-2 مبدأ عمل جهاز الفلورة بالأشعة السينية
20	1-II-3-2 الجهاز المستعمل للقياس بواسطة الفلورة بالأشعة السينية
20	3-II-3 مبدأ مطيافية الامتصاص بالأشعة المرئية فوق البنفسجية UV-VIS
21	1-II-3-3 مبدأ عمل جهاز مطيافية الأشعة المرئية فوق البنفسجية
21	2-II-3-3 الجهاز المستعمل للقياس بواسطة الأشعة المرئية فوق البنفسجية
<b>الفصل الثالث:</b>	
23	1-III تحضير العينات
25	1-III-1 تحضير العينتين المعلقة و الشاهدة للقياس بواسطة الأشعة المرئية فوق البنفسجية
25	2-III-1 تحضير العينتين المعلقة و الشاهدة للقياس بواسطة الأشعة تحت الحمراء
25	3-III-1 تحضير العينتين المعلقة و الشاهدة للقياس بواسطة الفلورة بالأشعة السينية
26	2-III تحليل النتائج
26	1-III-2 نتائج التحليل بواسطة مطيافية الأشعة المرئية فوق البنفسجية
27	2-III-2 نتائج التحليل بواسطة مطيافية الأشعة تحت الحمراء
30	3-III-2 نتائج التحليل بواسطة الفلورة بالأشعة السينية
32	الخاتمة العامة
33	قائمة المراجع
	الملخص

## قائمة الأشكال

الصفحة	الشكل
1	الشكل (I-1) : صورة للغلاف الجوي
6	الشكل (I-2) : طبقات الغلاف الجوي
7	الشكل (I-3) : مخطط تغير درجة الحرارة بتغير الارتفاع
8	الشكل (I-4) : مخطط يوضح أهمية الغلاف الجوي
10	الشكل (I-5) : العمليات المتعلقة بالتركيبية الجوية
15	الشكل (II-1) : شكل الليدار
16	الشكل (II-2) : جهاز التحليل الطيفي الانهياري المستحدث بواسطة الليزر
17	الشكل (II-3) : جهاز كروماتوغرافيا الغاز - مطياف الكتلة
18	الشكل (II-4) : امتصاص الأشعة تحت الحمراء
19	الشكل (II-5) : جهاز الأشعة تحت الحمراء
20	الشكل (II-6) : جهاز الفلورة الأشعة السينية
21	الشكل (II-7) : جهاز الأشعة المرئية فوق البنفسجية
23	الشكل (III-1) : موقع و مكان العينة المدروسة
24	الشكل (III-2) : صورة محلول كيميائي
24	الشكل (III-3) : غسيل العينة الشاهدة
25	الشكل (III-4) : الفلورة بواسطة الأشعة السينية
26	الشكل (III-5) : طيف الامتصاص للأشعة المرئية فوق البنفسجية للعينتين
28	الشكل (III-6) : طيف الامتصاص للأشعة تحت الحمراء للعينة الشاهدة
29	الشكل (III-7) : طيف الامتصاص للأشعة تحت الحمراء للعينة المعلقة
30	الشكل (III-8) : موقع الاختلاف ما بين طيفي الأشعة تحت الحمراء

## قائمة الجداول

الصفحة	الجدول
02	الجدول (1_I) :مكونات الغلاف الجوي
18	الجدول (2_II) :مجال الأشعة تحت الحمراء
30	الجدول (1_III) : نتائج تحليل العينة الشاهدة بواسطة الفلورة XRF
30	الجدول (2_III) : نتائج تحليل العينة المعلقة بواسطة الفلورة XRF

## قائمة المختصرات

الاختصار	الإنجليزية	العربية
AES	Atomic Emission Spectroscopy	التحليل الطيفي للإنبعاث الذري
FTIR	Fourier Transform Infrared Spectroscopy	تحويل فورييه لمطيافية الأشعة تحت الحمراء
GC-MS	Gas Chromatography-Mass Spectrometry	كروماتوغرافيا الغاز - مطيافية الكتلة
LIPS	Laser Induced Plasma Spectrometry	التحليل الطيفي للبلازما المحدثة بالليزر
LIDAR	Light Detection And Ranging	تحديد المدى عن طريق الضوء
LSS	Laser Spark Spectrometry	التحليل الطيفي لقدرح الليزر
UV-VIS	Ultraviolet Visible Spectroscopy	مطيافية الأشعة المرئية فوق البنفسجية
XRF	X-Ray Fluorescence	الفلورة بالأشعة السينية



# مقدمة عامة

يعتبر تزايد الإنبعاثات الغازية في الهواء من أكبر المخاطر التي تهدد العالم حيث ينتج عنها أضرار جسيمة تهدد البيئة و الكائنات الحية على حد سواء و بذلك أصبح موضوع التلوث الهوائي و طرق معالجته الشغل الشاغل لدول العالم لما لها من تهديد مباشر على مستقبل الأرض و الهدف من هذا الموضوع هو دراسة فيزيوكيميائية لنواتج بعض العوالق على شريحة زجاجية.

حيث قمنا بتعليق شريحة زجاجية في قاعة المطالعة بكلية الرياضيات و علوم المادة بجامعة قاصدي مرباح ورقلة و لتحقيق هذا الهدف استعنا بالأجهزة التالية: UV-VIS, FTIR, XRF مما سمح لنا بتحديد بعض العوالق ذات المنشأ البروتيني و الكحولي. هاته المذكرة مكونة -إضافة إلى مقدمة و خاتمة عامة- من ثلاث فصول حيث يشمل الفصل الأول عموميات حول الغلاف الجوي من خلال تعريف هذا الأخير و ذكر مكوناته و كذا الطبقات المكونة لهذا الغلاف و أهميته بالنسبة لكوكب الأرض و علاقته بالتلوث و المصادر الملوثة له دون الإغفال عن اقتراح بعض الحلول التي من شأنها أن تساهم في التقليل من تلوث الغلاف الجوي.

أما الفصل الثاني فهو دراسة تطبيقية تشمل طرق التحليل الطيفي بواسطة كل من جهاز الأشعة المرئية فوق البنفسجية-UV VIS و جهاز الأشعة تحت الحمراء FTIR و جهاز الفلورة بواسطة الأشعة السينية XRF، كما تطرقنا إلى مبدأ عمل هذه الأجهزة الطيفية.

كما يشمل الفصل الثالث تحضير العينات و نتائج التحليل و مناقشة هذه النتائج المتحصل عليها من خلال استخدام الأجهزة سابقة الذكر.

# الفصل الأول

## مقدمة:

تتميز الكرة الأرضية عن بقية كواكب المجموعة الشمسية بغلافها الجوي الذي يحيط بها و يعتبر أساس الحياة عليها فهو يجعل منها الوحيدة الصالحة للحياة في الكون كله . و لما لم يدرك الإنسان مدى خطورة بعض من سلوكياته التي تلحق الضرر بالغلاف الجوي و تلوثه إلا بعد ظهور النهضة الصناعية في الدول الأوروبية و الولايات المتحدة الأمريكية فكان لزاما معرفة مصادر تلوث الغلاف الجوي.

## I-1-الغلاف الجوي

## I-1-1. تعريف الغلاف الجوي:

يقصد بالغلاف الجوي ذلك الغلاف الغازي الذي يحيط بالكرة الأرضية و يضم كل من الماء و اليابسة كما يحتوي على هواء محمل ببعض الغازات و الذي يمتد من سطح الأرض إلى ارتفاع لم يتم تحديده في الوقت الراهن، اما عن التعريف اللغوي لكلمة atmosphere فهي مصطلح يوناني يتكون من كلمتين هما sphere و تعني غلاف و atmo و تعني هواء ، حيث تقدر كتلة الغلاف الجوي  $10^{14} * 56$  طن و يتركز معظمها في 30 كيلومتر الأولى القريبة من سطح الأرض نتيجة الضغط الواقع عليها من الطبقات العليا.



(الشكل I\_1): صورة للغلاف الجوي

I-1-2. مكونات الغلاف الجوي :

يتكون الغلاف الجوي في جزئه السفلي القريب من سطح الكرة الأرضية من الهواء الذي يتكون من عدة عناصر غازية متحدة مع

بعضها البعض بنسب معينة و هي كالآتي: [12]

الجدول (I-1) : مكونات الغلاف الجوي

الغازات	رمزها	نسبة تواجدتها %
نيتروجين	N <sub>2</sub>	78.08
أكسجين	O <sub>2</sub>	21.94
ثاني أكسيد الكربون	CO <sub>2</sub>	0.035
أرجون	Ar	0.934
هيدروجين	H <sub>2</sub>	0.00005
ميثان	CH <sub>4</sub>	0.00015
هليوم	He	0.00052
نيون	Ne	0.00182
كريبتون	Kr	0.00011
أكسيد النيتروجين	N <sub>2</sub> O	0.0000001
أكسيد الكبريت	SO <sub>2</sub>	0.00000002
زينون	Xe	0.000009

### I-1-3. طبقات الغلاف الجوي:

يتكون الغلاف الجوي من أربع طبقات رئيسية وهي:

#### I-1-3-1. طبقة التروبوسفير: بعد طبقة التروبوسفير الطبقة الأولى من طبقات الغلاف الجوي و يقصد بها الجزء السفلي

من الغلاف الجوي وهي الملامسة لسطح الكرة الأرضية حيث يتراوح ارتفاعها من (8 إلى 17 كيلومتر) وهي الطبقة التي تحدث بها معظم الظواهر الجوية مثل الضباب ، الأمطار ، الرياح ... إلخ . و تتميز هاته الطبقة ب:

- عدم انتظام توزيع درجات الحرارة بين أجزائها و ذلك نتيجة ملامستها لسطح حيث تنخفض درجة الحرارة تدريجيا كلما ارتفعنا للأعلى بمعدل 5,6° في كل كيلومتر .

- تحدث فيها تقلبات جوية ، و تحتوي على بخار ماء و من المعروف أن بخار الماء يعمل على امتصاص نسبة كبيرة من الإشعاع الأرضي الذي يساعد في الحفاظ على معدل درجة الحرارة.

- بما أنها طبقة تحدث فيها معظم الظواهر الجوية فهي تعد مركز اهتمام العلماء للتنبؤ بالطقس و الظواهر الجوية.

- تحتوي على أهم محطات الرصد الجوي التي تقوم بقياس مختلف عناصر الطقس من الرطوبة ، الضغط الجوي، درجة الحرارة، الرياح، التساقط، السحب و أنواعها، مدى الرؤية، التبخر... إلخ.

- تحتوي على أهم الغازات الملائمة للحياة مثل غاز النيتروجين و غاز الأوكسجين.

- تعمل على منع مرور الأشعة فوق البنفسجية إلى الأرض و التي تسبب أمراض جلدية .

- تحمي الأرض من وصول الأجسام التي تحترق في الفضاء مثل النيازك و الشهب .

وفي أعلى طبقة التروبوسفير توجد طبقة تعرف بطبقة التروبوبوز تتميز بدرجة حرارة ثابتة تتوقف فيها التغيرات الجوية.

### I-1-3-2. طبقة الستراتوسفير: و هي الطبقة الثانية من الغلاف الجوي و تعود تسمية هذه الطبقة إلى

تجانس درجة حرارة الهواء بها فهي طبقة تخلو من كل أشكال العواصف و الأعاصير داخل نطاقها تماما كما أنها أكثر سمكا من

طبقة التروبوسفير حيث يصل ارتفاعها إلى 50 كم ، حيث يقل سمكها عند خط الاستواء حتى يكاد يختفي تقريبا و درجة

حرارتها منخفضة بشكل عام حيث تنعدم بها الغازات الثقيلة و المواد العالقة و تضم هذه الطبقة طبقة الأوزون و تحتوي على أعلى

نسبة من غاز الأوزون الموجود في الجو و يتأثر فيها الأوكسجين الموجود في الهواء بالأشعة فوق البنفسجية التي تنبعث من الشمس

على شكل موجات قصيرة فيتحول الأوكسجين ثنائي الذرة ( $O_2$ ) إلى ثلاثي الذرة ( $O_3$ ) ما يعرف بالأوزون.

تتميز هذه الطبقة ب:

- تحتوي على نسبة قليلة من بخار الماء .
- تحتوي على طبقة الأوزون.
- درجة حرارة ثابتة في أسفلها حتى ارتفاع 20 كم من -60° إلى -56° لتصل إلى صفر درجة مئوية.
- تزداد فيها درجة الحرارة لأن جزيئات الأوزون تمتص طاقة الشمس بالقرب من أعلى الطبقة.
- لا توجد سحب ولا اضطرابات جوية في الجزء السفلي منها.
- تتميز بالاستقرار فهي طبقة ملائمة للملاحة الجوية.
- و في أعلى طبقة الستراتوسفير توجد طبقة تسمى طبقة الستراتوبوز متوسط درجة الحرارة بها يقترب من الصفر.

### I-1-3-3. طبقة الميزوسفير: وهي الطبقة الثالثة من الغلاف الجوي و يطلق عليها اسم الطبقة المكهربة حيث

يصل ارتفاعها إلى 80 كم و تتميز ب:

- تناقص درجة الحرارة فيها بالارتفاع لتصل إلى أدنى درجة -95 درجة مئوية .

- الاضطرابات، الرياح العنيفة.

- طبقة غنية بتواجد العديد من ذرات الحديد و بعض المعادن الأخرى و ذلك بسبب النيازك و الشهب المحترقة.

- طبقة جافة و رطوبتها قليلة و على الرغم من هذه الظواهر و الميزات المتوفرة فيها فإنها تعتبر طبقة غامضة بحيث يصعب معرفة الكثير من خصائصها .

أعلى هذه الطبقة نجد الميزوبوز الذي يفصل بين الميزوسفير و الترموسفير .

### I-1-3-4. طبقة الترموسفير: وهي الطبقة الرابعة من الغلاف الجوي والتي تمثل الجزء العلوي منه حيث يصل

ارتفاعها إلى أكثر من 80 كم حتى نهاية الغلاف الجوي .

تضم هذه الطبقة غازات خفيفة حيث يتواجد بها غاز الهيدروجين و الهيليوم و تتميز ب:

- ارتفاع درجة حرارتها التي قد تصل في أعلاه إلى أكثر من 1000 درجة مئوية وذلك لأنها تمتص درجة الحرارة مباشرة من الشمس وليس من الأرض .

- بعض الخصائص الكهربائية التي تجعل لها القدرة على عكس الموجات اللاسلكية القصيرة نحو الأرض .

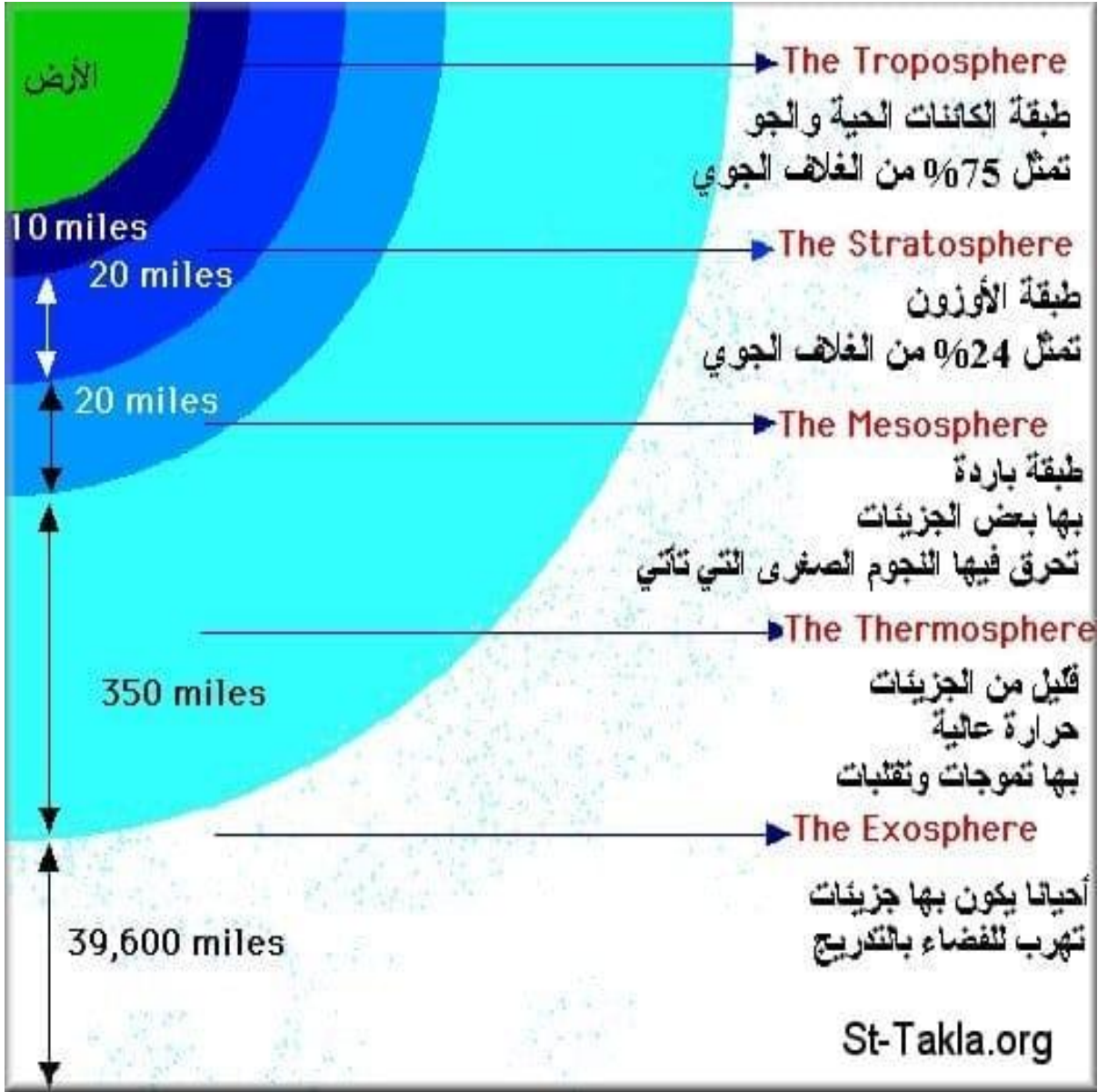
- تنتقل خلالها أيضا بعض الإشعاعات المغناطيسية والكهربائية نحو القطبين تؤدي إلى وجود شحنات كهربائية

في أعلى الجو فتعمل على ظهور الوهج المشهور بالوهج القطبي الأورورا.

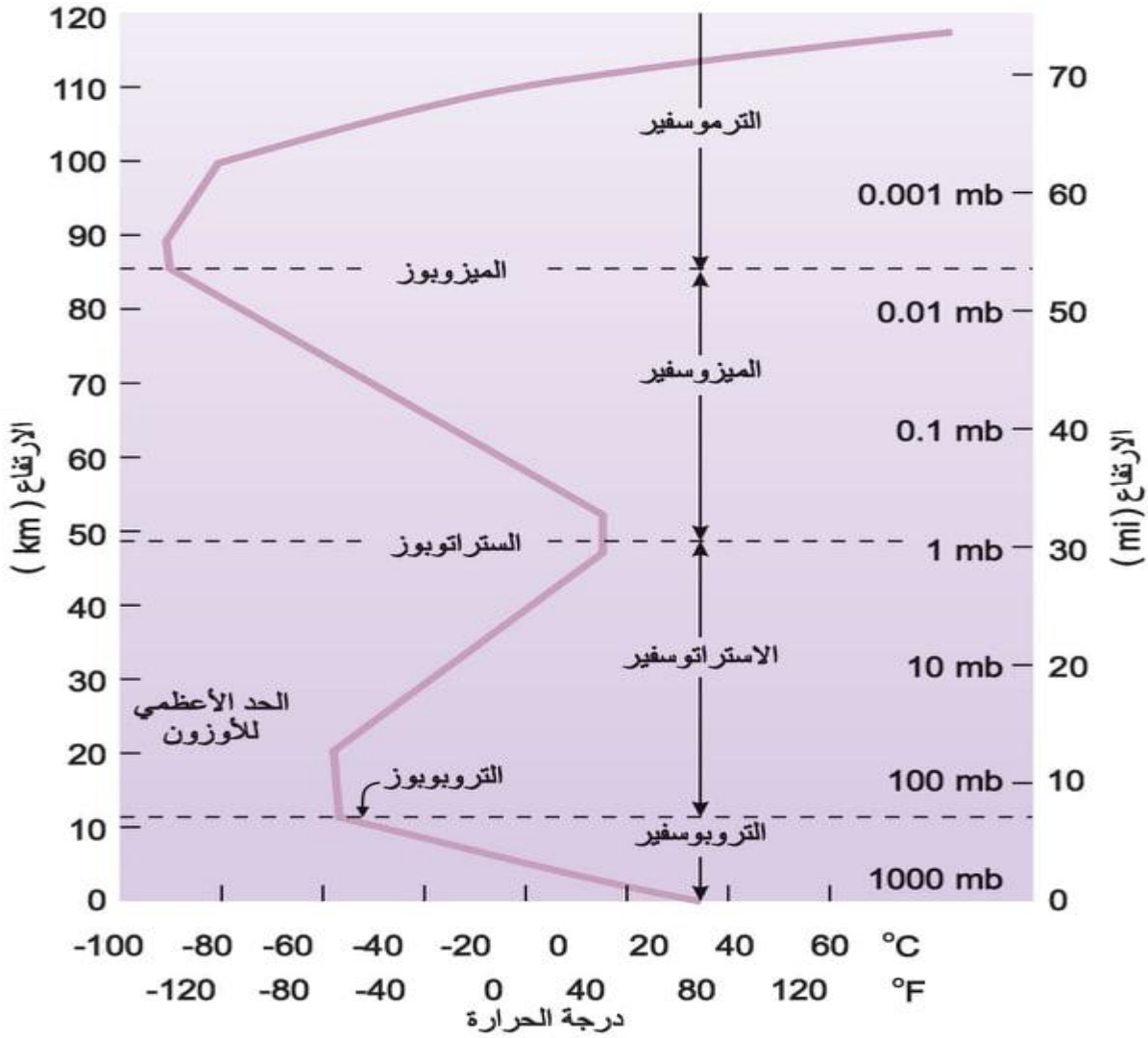
تضم هذه الطبقة طبقتين هما: الاكزوسفير و الاينوسفير التي تحتوي على غازات خفيفة والتي تعكس موجات

الراديو مما يسمح لمحطات الراديو أن تسمع من أفاق بعيدة. [4][10]





(الشكل I-2) : طبقات الغلاف الجوي

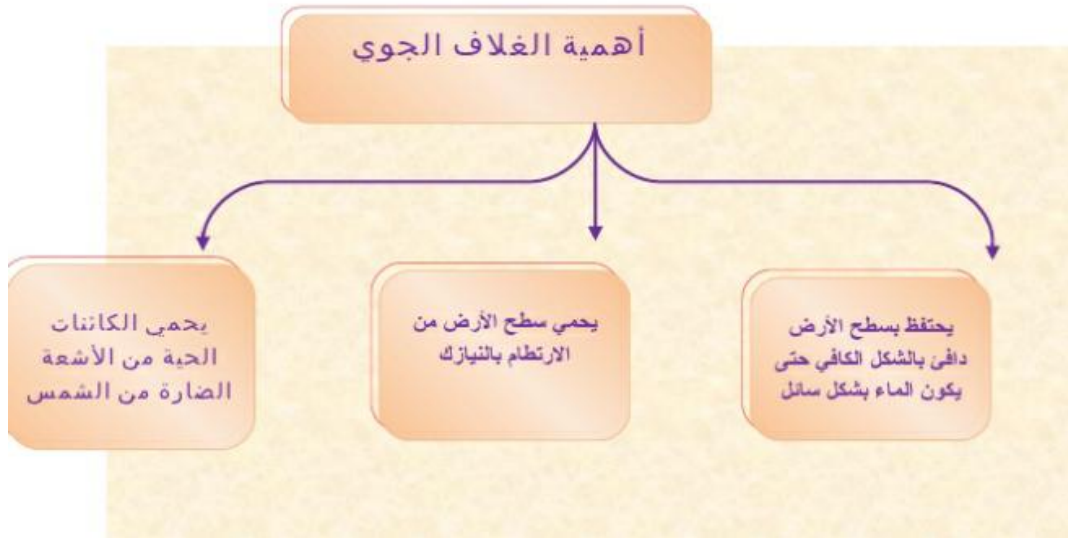


الشكل (I-3): تغير درجة الحرارة بتغير الارتفاع

يمثل هذا المخطط تغيرات درجة الحرارة بدلالة الارتفاع حيث أن درجة الحرارة تتناقص في طبقة التروبوسفير و التي تكتسبها من الأرض عن طريق التلامس معها ثم في تثبت في طبقة تروبوبوز، ثم تبدأ في الزيادة من جديد في طبقة ستراتوسفير و ذلك لاحتوائها على طبقة الأوزون التي تحتوي بدورها على غاز الأوزون الذي يعمل على امتصاص الحرارة، و بعد ذلك تثبت في طبقة ستراتوبوز ثم تنخفض بالارتفاع في طبقة الميزوسفير، ثم تعود في الارتفاع مرة أخرى في طبقة الترموسفير و ذلك لأنها تمتص الحرارة من الشمس.

## I-2. أهمية الغلاف الجوي :

للغلاف الجوي أهمية كبيرة للأرض فهو يوفر البيئة الصالحة للحياة ،حيث يزود الكائنات الحية بالهواء و يحميها من الإشعاعات الكونية الضارة،و ينظم انتشار الضوء و يسمح بنفاذ قسم من الإشعاع الشمسي الذي تمتصه الأرض مما يوفر الدفء و يحافظ على درجة حرارة الكرة الأرضية و يساهم في تنظيم درجة حرارتها كما أن الغلاف الجوي وسط تنتقل فيه الأصوات ،و لولاه لساد سكون و هدوء مخيف على سطح الأرض. كما يضم العديد من المكونات الأساسية اللازمة كالأكسجين و النيتروجين و ثاني أكسيد الكربون بالإضافة إلى غازات و مركبات كيميائية أخرى تدخل في أنشطة الإنسان سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، و يعتبر بمثابة الدرع الواقي الذي يحمي سطح الأرض من وصول الشهب و النيازك التي تحترق في أعلى الغلاف الجوي و يشكل واسطة اتصال بين الأرض و الفضاء الخارجي ،بالإضافة إلى مساهمته في الملاحة الجوية و حدوث الكثير من الظواهر الطبيعية، كما انه يساهم في حماية كوكب الأرض من التغيرات التي قد تحدث نتيجة درجة الحرارة و يعطي السماء اللون الأزرق أثناء النهار والذي يعكس على المسطحات المائية والتي تظهر هي أيضا باللون الأزرق.[12]



الشكل (I-4): مخطط يوضح أهمية الغلاف الجوي

**3-I. علاقة الغلاف الجوي بالتلوث :**

يعتبر الغلاف الجوي عنصر أساسيا لاستمرار الكائنات الحية، إلا أن ظاهرة التلوث أصبحت تهدده بشكل مباشر ويتضح ذلك في الوقت الراهن حيث أدت كثافة استغلال الموارد الطبيعية وسوء استخدام التقنيات والكيمائيات الحديثة إلى ظهور العديد من مشاكل التلوث وعلى الرغم من أن البيئة قادر على التخلص من بعض الملوثات وتحليلها، فإذا ما تجاوز التلوث حداً معيناً، تعجز البيئة عن التعامل معه وتظهر عليها أعراض التدهور ولا ريب أن التلوث هو آفة القرن العشرين، لدرجة أن المدى بين التقدم والتخلف أصبح يقاس بمعيار حماية الإنسان من مخاطر البيئة و حماية من تعدي الإنسان. [9]

**4-I. مفهوم التلوث:**

عرف قاموس المصطلحات البيئية التلوث بأنه: كل تغيير مباشر أو غير مباشر فيزيائي أو حراري أو بيولوجي أو أي نشاط إشعاعي لخصائص كل جزء من أجزاء البيئة بطريقة ينتج عنها مخاطر فعالة تؤثر على الصحة والأمن والرفاهية لكل الكائنات الأخرى فالتلوث بالمفهوم العلمي يعبر عنه بأنه حدوث تغيير وخلل في الحركة التوافقية التي تتم بين العناصر المكونة للنظام الإيكولوجي بحيث تشل فاعلية هذا النظام وتفقد القدرة على أداء دوره الطبيعي في التخلص الذاتي من الملوثات .

**1-4-I. أشكال التلوث:**

التلوث هو كل ما يؤثر على جميع العناصر الحية بما فيها النبات والحيوان والإنسان وكذلك ما يؤثر في تركيب العناصر الطبيعية غير الحية مثل الهواء و التربة والماء ، والمساس بهذه الأخيرة هو ما يسمى أشكال التلوث.

**1-1-4-I. التلوث المائي :**

هو إحداث خلل وتلف في نوعية المياه بحيث تصبح غير صالحة في استخداماتها الأساسية وغير قادرة على احتواء الجسيمات والكائنات الدقيقة في نظامها الإيكولوجي، وقد أصبح التلوث البحري مشكلة كثيرة الحدوث في العالم نتيجة النشاط البشري المتزايد وحاجة التنمية للمواد الخام الأساسية والتي يتم نقلها عبر المحيط المائي، كما أن معظم الصناعات القائمة حالياً تظل على البحار والمحيطات.

### I-4-1-2. تلوث التربة :

يمكن تعريفه بأنه التدمير الذي يصيب طبقة التربة الرقيقة الصحية المنتجة حيث ينمو معظم الغذاء ، وتعتمد التربة الصحية على التربة و الفطريات والحيوانات الصغيرة لتحليل المخلفات التي تحتويها وإنتاج المغذيات، وتساعد هذه المغذيات في نمو النباتات ، وقد تحد المبيدات من قدرة الكائنات العضوية التي في التربة على معالجة المخلفات وبناءا عليه فإن في مقدور المزارعين الذين يفرطون في استخدام الأسمدة والمبيدات أن يعملوا على تدمير قدرة وإنتاجية التربة.

### I-4-1-3. التلوث الهوائي :



### الشكل (I-5): يعبر عن العليات المتعلقة بالتركيبية الجوية .

هو ظاهرة معقدة جدا نظرا لتنوع الملوثات والتي قد تكون موجودة في الغلاف الجوي. مستويات تلوث الأرض تعتمد على طبيعة وشروط الإنبعاثات الملوثة، تحدث هذه الظواهر في طبقة التروبوسفير. ويحدث تلوث الهواء حين يختلط بمواد معينة مثل: ثاني أكسيد الكربون وأكسيد النتروجين وأحادي أكسيد الكربون، عوادم السيارات، الدخان والشوائب المختلفة، مركبات الكلوروفلور وكربون، الظواهر الطبيعية مثل البراكين والعواصف وغيرها.....[5].

## I-5. ملوثات الهواء :

### I-5-1. مصادر ملوثات الهواء:

تنقسم مصادر تلوث الهواء إلى قسمين رئيسين، وهي إما مصادر طبيعية ليس للإنسان أي دخل فيها، أو مصادر بشرية بفعل نشاطات الإنسان المختلفة.

#### I-5-1-1. المصادر الطبيعية :

وهي المصادر التي تنجم عن الطبيعة دون تدخل الإنسان فيها، وهي إما تكون صلبة، أو سائلة، أو غازية، وتنحصر مصادر التلوث الطبيعي للهواء في:

#### (1) البراكين:

البراكين و في أثناء ثوارتها تنطلق منها غازات و مواد صلبة إلى الجو، و يمكن لهذه المواد الصلبة الدقيقة أن ترتفع إلى مسافات بعيدة قد تصل إلى طبقة الاستراتوسفير (حوالي 55 كم عن سطح البحر).

و هي بذلك تمثل احد العوامل الطبيعية الهامة التي تتسبب في تلوث البيئة بشكل عام، لان المواد البركانية المنشأة تبقى عالقة في الجو فترة طويلة من الزمن، و هذه الفترة كافية لان تنتقل هذه الملوثات و تنتشر فوق مساحات كبيرة من الكرة الأرضية بواسطة الرياح، و غالبا ما يكون لها أثر كبير على عناصر المناخ .

#### (2) الرياح و العواصف :

تلعب الرياح و العواصف دورا هاما في تلوث الهواء، لما تحمله من تراب و غبار، رمال، و يبدو دورها واضح في المناطق الحافة و الأراضي القاحلة، و قد تحمل الرياح هذه الرمال و الأتربة إلى مسافات بعيدة جدا لتسقطها في النهاية على المدن و الأراضي الزراعية و قد تدمرها.

#### (3) الحرائق :

كثيرا ما تتعرض مناطق الغابات و أراضي الحشائش في بعض أيام أشهر الصيف الحارة و الحافة إلى حرائق تأتي على آلاف الأشجار و الشجيرات، و على مساحات كبيرة من أراضي الحشائش، و هي بذلك تطلق الدخان إلى الجو على شكل غيوم سوداء كثيفة قد تصل إلى طبقة التروبوسفير، ينتج عن هذه الحرائق انطلاق كميات ضخمة من الغازات المختلفة، مثل : غاز ثاني أكسيد الكربون،

أول أكسيد الكربون، أكسيد الأوزون ، إضافة إلى جزيئات الرماد الدقيقة التي تنطلق إلى الجو و التي تؤدي إلى تلوث الجو بشكل واضح.

مهما تفاقم و تعاظم حجم الملوثات الطبيعية ، فإنها لاتصل إلى درجة الملوثات البشرية ، كما أن نوعيتها أقل خطورة على الصحة العامة ، وتأثيرها على البيئة الحيوية يبقى محدودا.

## I - 5-1-2. مصادر بشرية المنشأ :

ويقصد بالتلوث الجوي، ذلك التلوث الناجم عن استعمالات الإنسان المختلفة من خلال أنشطته المتنوعة في البيئة التي يعيش فيها ، سواء كانت تلك الاستخدامات في مجال التصنيع ، أو في مجال الحياة اليومية . و تتمثل أهم المصادر البشرية لتلوث الهواء فيما يلي :

### 1) مصادر متحركة:

**وسائط النقل:** تشكل وسائط المختلفة (البرية والجوية والبحرية) مصدرا رئيسيا لا يستهان به في مجال تلوث الهواء أما الوسائط البرية فهي الأهم في ذلك نظرا لضخامة أعدادها ، وما تفقده من مخلفات احتراق الوقود في داخلها ، مما يترك أثارا سلبية على الإنسان و سائر الكائنات الحية، خاصة إذا علمنا أن هذا المصدر في حالة تزايد مستمر نتيجة للزيادة المطردة في أعداد المركبات و انتشارها في أنحاء العالم في المدن الكبرى و الصغرى و حتى في الأرياف.

### 2) مصادر ثابتة:

**الصناعة :** تلعب الصناعة دورا هاما في تلوث الهواء، فبالإضافة إلى الغازات الملوثة الناتجة عن احتراق الوقود اللازم للصناعة، تطلق الصناعات المختلفة العديد من الملوثات كنتاج للعملية الصناعية، و تعتمد على كميات و أنواع المركبات المنبعثة على نوع الصناعة و المواد الخام و الوقود المستعمل.

و ينتج عن العمليات الصناعية العديد من الملوثات مثل : الكبريت و أكاسيد الكبريت ، النيتروجين و ثاني أكسيد الكربون ، أول أكسيد الكربون و المواد الهيدروكربونية ، و المواد العالقة ، هذه بالإضافة إلى ما تطلقه الصناعة من ملوثات تعتبر نادرة لكن بعضها يحتمل

السمية. تعتبر مصانع تكرير البترول و محطات توليد الطاقة و مصانع الاسمنت هي الأكثر مساهمة في تلويث الهواء و ما يصاحب ذلك من آثار سلبية على الإنسان و البيئة. [7]

## I-6. الحلول المقترحة للحد من تلوث الغلاف الجوي :

ينبغي اتخاذ عدة تدابير وقائية للحفاظ على سلامة الغلاف الجوي من التلوث نذكر منها:

- محاولة التقليل من استخدام الوقود الحفري مثل البنزين والسولا.

- محاولة استخدام الطاقة البديلة و المتجددة مثل الطاقة الشمسية و طاقة الرياح.

- استخدام الطاقة الكهربائية و الطاقة النظيفة بدلاً من إشعال النيران.

- التقليل من استخدام غاز الفريون إذ كان هذا الغاز يعد المسبب الأول لثقب طبقة الأوزون.

- تكثيف زراعة الأشجار والحدايق والغابات لامتصاص ثاني أكسيد الكربون ومنح الأوكسجين للبيئة. [16]

كما ذكر موقع يورونيوز (euronews) في تقرير نشره يوم 2020/03/23 \* وقد أظهرت صور إلتقطتها الأقمار الصناعية التابعة لوكالة

الفضاء الأمريكية (ناسا) الشهر الماضي تراجعاً كبيراً في مستوى تركيز ثاني اوكسيد النيتروجين الناجم بشكل رئيسي عن مركبات و مراكز

إنتاج الطاقة الحرارية, في مدينة ووهان الصينية منشأ وباء كورونا الجديد . و بعدما كانت خريطة التلوث في المنطقة باللونين الأحمر و البرتقالي

انتقلت إلى الأزرق بفعل تقلص مستويات التلوث. [15]



# الفصل الثاني

مقدمة

يتناول هذا الفصل مختلف طرق التحليل المتمثلة في الاستشعار عن بعد ((LIBS, LIDAR) و طريقة التحليل

الكيميائية (GCMS) و طرق التحليل الطيفي و المتمثلة بدورها في :

مطيافية الامتصاص بواسطة الأشعة المرئية فوق البنفسجية , مطيافية الامتصاص بواسطة الأشعة تحت الحمراء و مطيافية

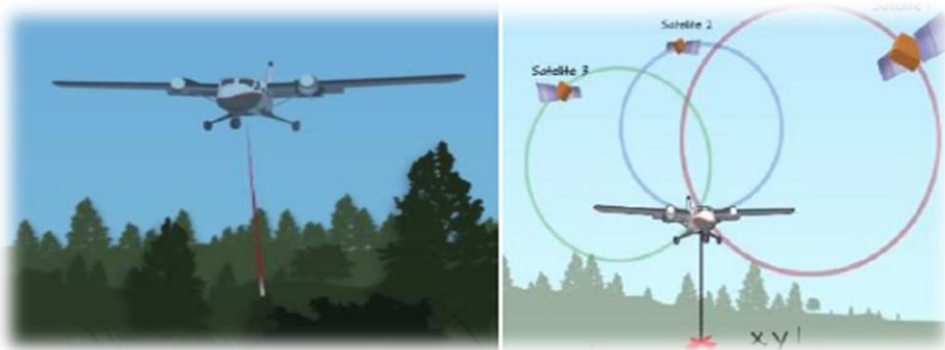
الامتصاص بواسطة الفلورة بالأشعة السينية .

## 1-II الاستشعار عن بعد:

### 1-1-II الليدار:

تم تطويره في أوائل الستينات من اجل الكشف عن الغواصة من الطائرة و استخدام النماذج المبكرة بنجاح في أوائل عام 1970 حينما كانت الأنظمة الأولية ( شعاع منفرد) وهي أجهزة محدودة و كانت المرجعية الجغرافية حينها ليست بالدقة المناسبة . كما بدأ تطويره في أوائل و منتصف سبعينات القرن العشرين في أمريكا الشمالية لاستخدامه لقياسات GPS في التطبيقات الهيدروغرافية و الباثيمترك.

- الليدار: أو ما يسمى أحيانا **LIDAR** و هو اختصار لكلمة **LIGHT DETECTION AND RANGING** ويعد مستشعر فعال يسمح بتحديد موقع و بعد هدف معين بالنسبة للمرسل وذلك عبر قياس زمن انتشار الشعاع الضوئي باتجاه هذا الهدف ذهابا و إيابا بحيث ينتج عن ضرب هذه القيمة المقاسة بسرعة انتشار الضوء و حساب المرافقة بين المرسل و الهدف . يتم استخدام الليدار في قياس المسافات و استشعار و تحديد موقع مكونات الأوساط التي يمر بها الإشعاع و خصائص الأهداف المرصودة عن طريق الليزر .



(الشكل 1-II) شكل الليدار

### مكونات الليدار:

يتكون الليدار من مجموعة من المكونات الأساسية هي GPS و مروحيات الطائرات و الليزر الضوئي الماسح و مكونات أخرى:

- مرسل (TRANSMITTER) لإرسال الإشارات ناحية الأهداف الموجودة .
- مستقبل (RECEIVER) الاستقبال الإشارات المرتدة.
- مستشعرات (ANTENNAS) لتقوم وتركيز الإشارات
- ملحقات الكترونية و حواسيب لتحليل البيانات. [12]

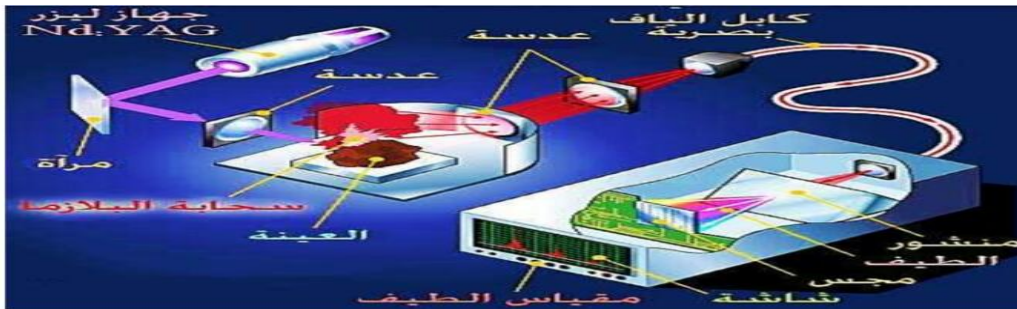
## II-1-2 التحليل الطيفي الانهياري المستحدث بواسطة الليزر LIBS :

تم اكتشافه في السنوات الأخيرة حيث يستخدم الليزر لتهييج المادة و أصبح الاعتماد على الليزر كأداة تحليلية من الأدوات التي لا يمكن الاستغناء عنها . و كل التقنيات التحليلية التي تستخدم الليزر تصنف إلى مجموعتين ، الأولى تعرف باسم طريقة الكشف الضوئية و الثانية تعرف باسم طريقة الكشف غير الضوئية

ونظرا لمزايا libس فقد تطورت التقنية بشكل سريع منذ اختراعها في ستينات القرن الماضي . و تم استخدامه بنجاح في كل من التحليل الكمي و التحليل النوعي في مختلف المجالات بما في ذلك الرصد البيئي و الرصد الصناعي و استكشاف الفضاء و تحليل المواد مثل تحديد الأوضاع المستعملة في الأعمال الفنية المرسومة و الحفريات الأثرية و البيولوجية و الجيولوجية و المواد الزراعية.

### ■ التحليل الطيفي المستحدث بواسطة الليزر:

ما يسمى بالتحليل الطيفي للبلازما المعثة بالليزر (Laser Induced Plasma Spectrometry-LIBS) أو التحليل الطيفي لقلح الليزر (Laser Spark Spectrometry-LSS) وهو مجموعة من تقنيات تحليل متعددة العناصر تقوم على أساس التحليل الطبقي لانبعاث الذري Atomic Emission Spectroscopy- AES حيث تستخدم نبضة ليزر عالية القدرة لتبخير vaporisation تدرية . atomisation وتهييج excitation الهدف لغرض توليد البلازما مايلئويوية ذات درجة حرارة عالية على سطح الهدف.[8]



(الشكل II-2) جهاز التحليل الطيفي الإنهياري المستحدث بواسطة الليزر

## II-2 طرق التحليل الكيميائية: GC-MS :

### ▪ كروماتوغرافيا الغاز - مطيافية الكتلة GC-MS

تعتبر الكروماتوغرافيا الغازية طريقة فعالة من اجل فصل و كشف المركبات العضوية القابلة لتطاير و مزائج غازية من مركبات لا عضوية مختلفة و هي تعتبر تقنية مفيدة اكتشفت اول مرة عام 1940 م حيث أدخلت فيما بعد كأداة أولية استخدمت في مختبرات عديدة و هي قدمت تطور تقني واضح في مجال الالكترونيايات و النظم المؤتمتة و تمثلت تقنية العمود إنتاج اقل و حدود كشف اقل و تحديد أدق للمواد من خلال التباين و تقنيات التحديد النوعي المميز

### ▪ جهاز Gas Chromatography/Mass Spectrometry: GC-MS

يعمل هذا الجهاز على فصل مخاليط تصل كمياتها الى عدة ميكروجرامات و ذلك بتعزيز العينة في الحالة البخارية عبر عمود فصل يحتوي على وسط ساكن سائل أو مادة صلبة فتتحرك مكوناتها بسرعة متفاوتة تبعا لدرجة غليانها او ذوبانيتها او امتصاصها [14].



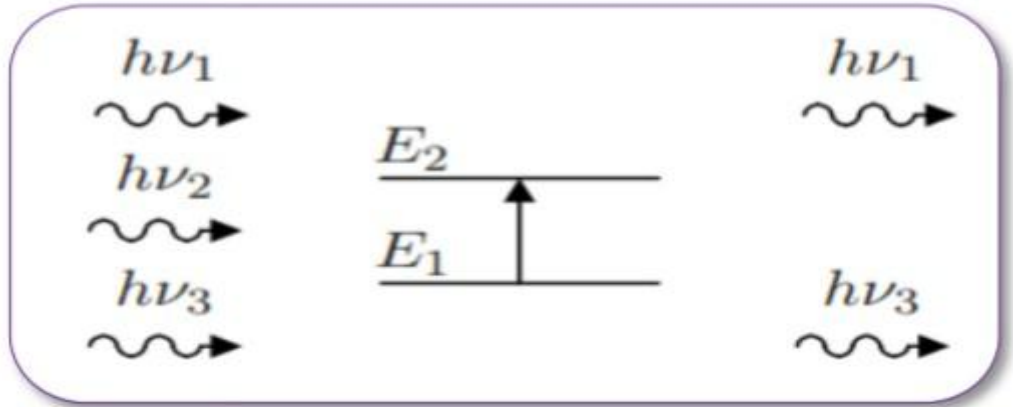
(الشكل II-3) جهاز كروماتوغرافيا الغاز - مطياف الكتلة

### II-3 طرق التحليل الطيفي :

تعتبر طرق التحليل الطيفي من أهم و اشمل طرق التحليل الآلي نظرا لسهولةتها و دقتها و حساسيتها العالية و تطبيقاتها المتعددة و تعتمد هذه الطرق على امتصاص إنبعاثات الطاقة الإشعاعية.

### II-3-1 مبدأ مطيافية الامتصاص بالأشعة تحت الحمراء FTIR:

تمت الجزئيات طبيعيا تبعا لجميع أنماط اهتزازها و لكن بسعات ضعيفة جدا. إذا كان تواتر الفوتون يوافق تواتر اهتزاز الأنماط العادية للجزء فان الجزء سوف يدخل في الرنين و يهتز عندئذ بسعة كبيرة جدا . بعبارة أخرى الفوتون الذي تكون طاقته مساوية للطاقة الضرورية للجزء حتى يمر من حالة طاقة منخفضة إلى حالة مثارة يمتص و تحول طاقته إلى طاقة اهتزاز [1]



(الشكل II-4) امتصاص الأشعة تحت الحمراء

و تجدر الإشارة إلى أن المجال  $(400-4000)\text{cm}^{-1}$  أي  $(2.5\text{ إلى }25)\mu\text{m}$  يوافق مجال طاقة اهتزاز جزئيات المادة حيث هذه المنطقة تحدث فيها أغلب الاهتزازات الجزئية لهذا يمكن أن نجد فيها معلومات كافية لتحديد البنية الجزئية للمركبات المدروسة. [13]

(الجدول II-1) مجال الأشعة تحت الحمراء

المنطقة	العدد الموجي ( $\text{cm}^{-1}$ )	الطول الموجي ( $\mu\text{m}$ )
الأشعة تحت الحمراء القريبة	4000-13300	2.5-0.75
الأشعة تحت الحمراء المتوسطة	400-4000	25-2.5
الأشعة تحت الحمراء البعيدة	20-400	500-25

### II-3-1-1 مبدأ عمل جهاز مطيافية الأشعة تحت الحمراء :

يأتي الشعاع الوارد من المصدر ثم ينقسم إلى حزمتين متساويتين بواسطة مؤشر الحزمة الأولى توجه إلى المرآة الثابتة . أما الحزمة الثانية توجه إلى المرآة المتحركة .

يتم تجميع هذان الشعاعان بعد ذلك في نفس المسار يعبر العينة ومن ثم يعبر إلى الكاشف الذي يستقبل الأشعة الضوئية [6][13]

### II-3-1-2 الجهاز المستعمل للقياس بواسطة الأشعة تحت الحمراء :

تم تسجيل طيف الأشعة تحت الحمراء لعينة المدروسة بواسطة مطياف في المجال الطيفي  $1\text{ cm}^{-1}$  (4000-500).



(الشكل II-5) جهاز الأشعة تحت الحمراء

### II-3-2 مبدأ مطيافية التحليل بفلورة الأشعة السينية XRF:

جهاز مطيافية الأشعة السينية المتفلورة هو جهاز يستخدم في تحليل المكونات الكيميائية وتحديد نوعية و تراكيز عناصر المادة ويعمل على المبادئ الطيفية للطول الموجي و يعد قياس الطيف بالأشعة السينية واحدة من أكثر الوسائل المستخدمة على نطاق واسع لتحليل و تعقب العناصر الرئيسية من الصخور والزجاج و المعادن و الرواسب و يمكن بواسطة قياس تراكيز العناصر من الباريوم إلى اليورانيوم.

### II-3-2-1 مبدأ عمل جهاز الفلورة بالأشعة السينية:

يعد الجهاز مصدر للأشعة السينية حيث تثار ذرات العينة المراد فحصها بفوتون أو أكثر يحمل طاقة كافية لتحرير الإلكترونات من مستوياتها الداخلية و العملية الرئيسية إثارة الذرات من المستوى K أو L. وهذه العملية تجعل مكونات العينة غير مستقرة و

نتيجة لذلك تحبط بعض الالكترونات من مستويات طاقة أعلى لسد فجوة الطاقة باعثة فرق الطاقة بين المستويات في شكل أشعة نوية (الأشعة السينية المتفلورة) و من خلال هذه الأشعة الثانوية يمكن التعرف على العنصر الذي صدرت عنه هذه الأشعة الثانوية أي انتقال من هذه الانتقالات ينتج عنه أشعة ثانوية (أشعة متفلورة) مميزة بطاقات تساوي الفرق بين طاقة المستويين و يمكن حساب الطول الموجي للأشعة السينية المتفلورة باستخدام قانون بلاك  $[3] \lambda = h.C/E$

### II-3-2-2. الجهاز المستعمل للقياس بواسطة الفلورة بالأشعة السينية:



(الشكل II-6) جهاز الفلورة بالأشعة السينية

### II-3-3. مبدأ مطيافية الامتصاص الأشعة المرئية فوق البنفسجية UV-VIS:

تعتمد دراسة الخصائص الضوئية على تفاعل الضوء مع العينة المراد دراستها و ذلك عن طريق الامتصاص النفاذية الضوئية و تقني الفجوة الطاقية للأغشية الرقيقة . حيث يتم استخدام تقنية قياس لتحليل الطيفي في مجال الأشعة فوق البنفسجية و في المجال المرئي حيث تمتص العينة الضوء في نطاق الأشعة فوق البنفسجية و المرئية فان الطاقة الممتصة تسبب اضطرابات في البنية الالكترونية للذرات أو الايونات أو للجزيئات .

وتقع هذه التحويولات الالكترونية في المجال المرئي (380-780)nm و الأشعة فوق البنفسجية بين (200-380)nm .

### II-3-3-1. مبدأ عمل جهاز مطيافية الأشعة المرئية فوق البنفسجية:

يحتوي جهاز التحليل الطيفي للأشعة المرئية فوق البنفسجية عن مصدر من الأشعة حيث تعبر هذه الأشعة العينة المراد دراستها على شكل حزمة فوتونات لها طول موجي معين فتوجه هذه الحزمة نحو مرآة نصف عاكسة لتقسم بعد ذلك حزمة الفوتونات إلى حزمتين . واحدة تمر عبر العينة و الأخرى تمر عبر العينة و الأخرى تمر عبر مرجع و بعد ذلك توجه الحزمتين نحو الكاشف لمقارنة النتائج حيث يعطي المنحنى الناتج تغيرات طيف النفاذية تبعاً لطول الموجي.[13]

### II-3-3-2. الجهاز المستعمل للقياس بواسطة الأشعة المرئية فوق البنفسجية:

قمنا بتسجيل طيف للأشعة المرئية فوق البنفسجية بواسطة مطياف كما هو موضح في الشكل .  
في المجال الطيفي من (200-800)nm.



(الشكل II-7) جهاز الأشعة المرئية فوق البنفسجية



# الفصل الثالث

مقدمة

نتناول في هذا الفصل مختلف خطوات العمل المتبعة بداية من تعليق العينة ثم نزعها إضافة إلى طرق التحليل الطيفي التي قمنا بها . كما سنقوم كذلك خلال هذا الفصل بعرض النتائج المتحصل عليها بعد تحليل قطعة الزجاج المعلقة والشاهدة بواسطة كل من تقنية الأشعة المرئية فوق بنفسجية و تقنية الأشعة تحت الحمراء و الفلورة بواسطة الأشعة السينية .

III-1. تحضير العينات

- تحضير العينة :

تم تعليق قطعة الزجاج بالضبط في قاعة المطالعة في مكتبة كلية الرياضيات وعلوم المادة بجامعة قاصدي مرباح ورقلة. وذلك بالتحديد يوم 16 جانفي 2019 ثم قمنا بنزعها يوم 26 نوفمبر 2019 مع النظام المحافظة على وجهها الأمامي الذي سنقوم عليه بمختلف التحاليل الطيفية .

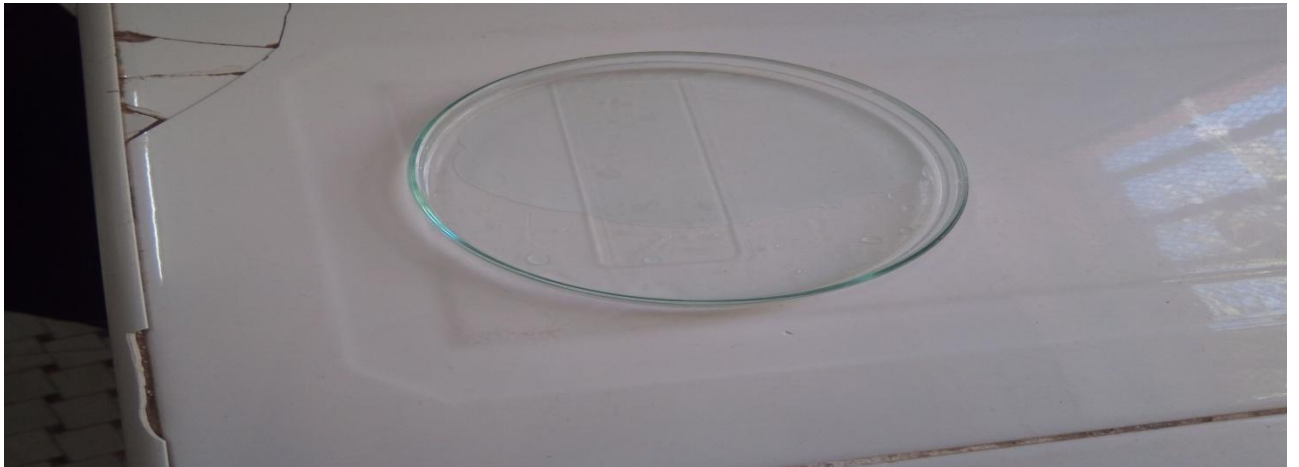


(الشكل III-1) موقع و مكان العينة المدروسة

-قمنا بتحضير العينة الشاهدة وغسلها في مخر الكيمياء بواسطة محلول ديكلوروميثان ثم بالماء وذلك بغية نظافتها جيدا و المحافظة على وجهها الأمامي و ذلك للمقارنة بينها و بين العينة المعلقة .



(الشكل III-2) محلول ديكلوروميثان



(الشكل III-3) غسل العينة الشاهدة

### III-1-1 تحضير العينتين المعلقة و الشاهدة للقياس بواسطة جهاز الأشعة المرئية فوق البنفسجية:

-نضع العينة المعلقة أولا في الجهاز ثم نقوم بتسجيل النتائج المعطاة . ثم ننزع العينة المعلقة ونضع العينة الشاهدة في الجهاز و نقوم كذلك بتسجيل النتائج المعطاة .

### III-1-2 تحضير العينتين المعلقة و الشاهدة للقياس بواسطة جهاز الأشعة تحت الحمراء :

-نضع العينة المعلقة أولا في الجهاز ثم نقوم بتسجيل النتائج المعطاة . ثم ننزع العينة المعلقة ونضع العينة الشاهدة في الجهاز و نقوم كذلك بتسجيل النتائج المعطاة.

### III-1-3 تحضير العينتين المعلقة و الشاهدة للقياس بواسطة الفلورة بالأشعة السينية:

-نضع العينة على الحامل الخاص بجهاز الفلورة ثم نسلط الجهاز مباشرة على العينة و نكس على زر الجهاز ليصدر لنا الأشعة السينية وتتحصل على مركبات الخاصة بها .



(الشكل III-4) الفلورة بواسطة الأشعة السينية

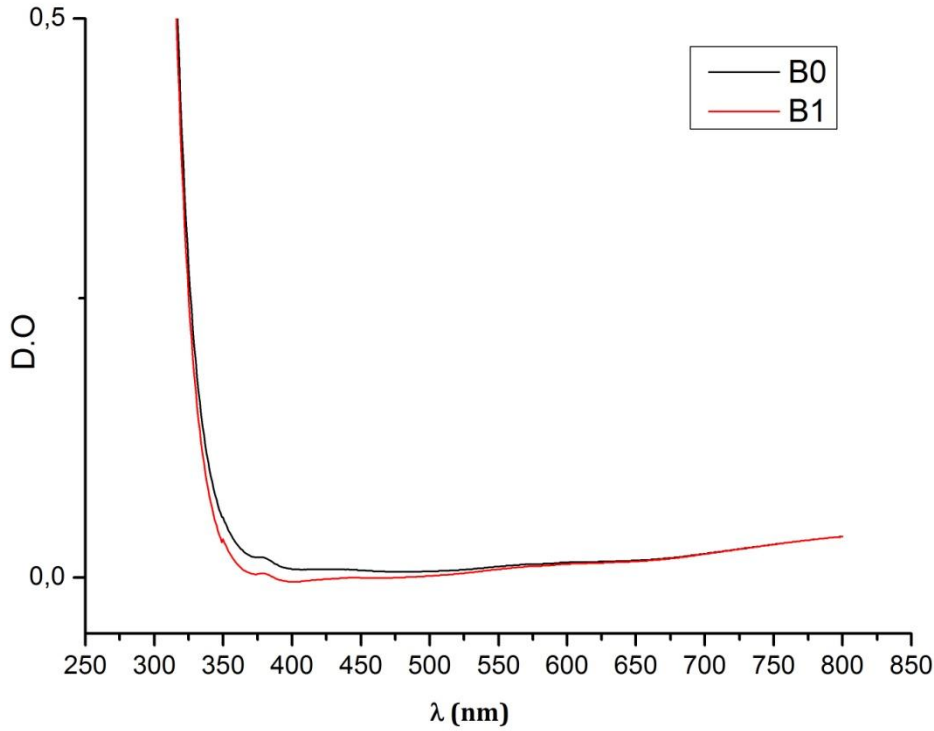
### III-2. تحليل النتائج

#### III-2-1. نتائج التحليل بواسطة مطيافية الأشعة المرئية فوق البنفسجية : من اجل التحليل الكيفي

للعينة يكفي معرفة موجات الامتصاص الموجودة على سطح العينة.

كما يوضح الشكل أدناه أن نتائج UV-Vis لكلا العينتين تقريبا متطابقتين و لا يوجد طول موجي ذو امتصاص مميز.

وللإشارة فقط نلاحظ أن انخفاض طفيف في شدة الامتصاص خلال المجال (337-575) و الأرجح راجع هذا لعتامة العينة المعلقة نوعا ما نتيجة لترسبات ما.



(الشكل III-5) طيف الامتصاص للأشعة المرئية فوق البنفسجية للعينتين

B0: العينة الشاهدة.

B1: العينة المعلقة.

## III-2-2. نتائج التحليل بواسطة مطيافية تحت الحمراء:

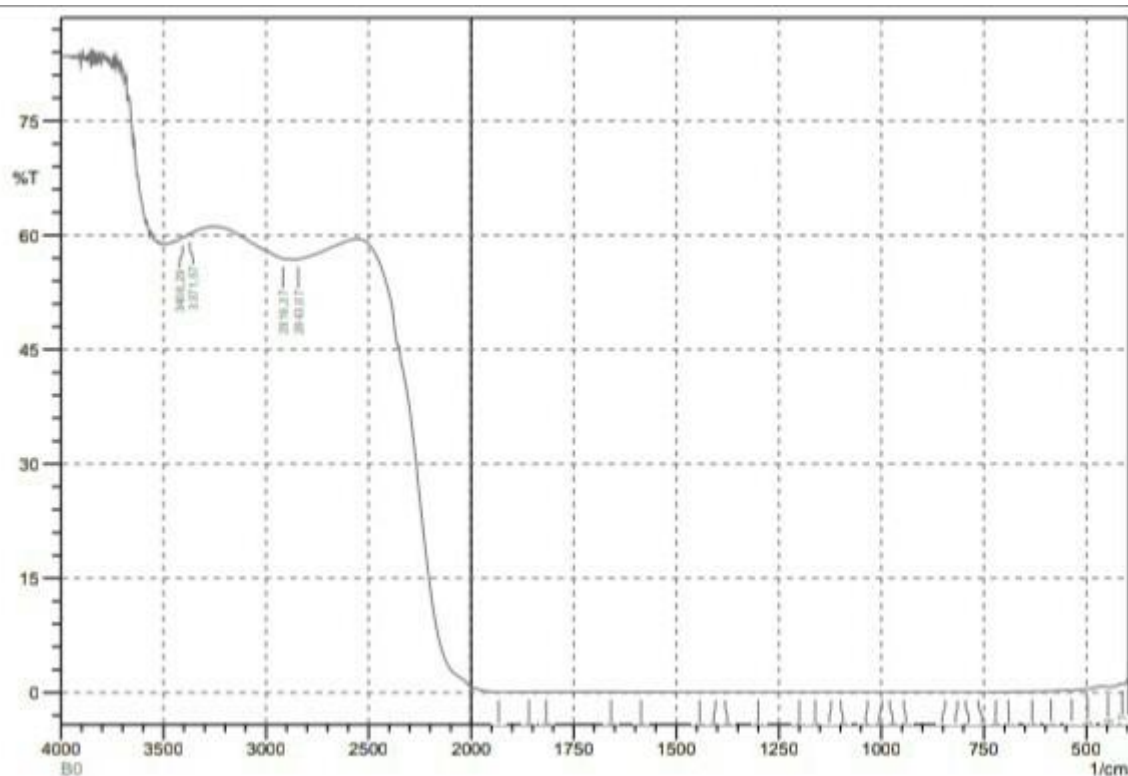
من اجل التحليل الكيفي للمقارنة بين العيرتين يكفي معرفة موجات الامتصاص للمجموعات الكيميائية الموجودة على السطح وهذا باستخدام الأشعة تحت الحمراء للعينتين الشاهدة والمعلقة . حيث أعطى تحليل المنحنيين اللذان يوضحان النفاذية بدلالة العدد الموجي بواسطة الأشعة تحت الحمراء الشكلين 6 و7 أدناه.

حيث تهدف المقارنة إلى الكشف عن المجموعات الوظيفية الإضافية و التي تعبر عن تشكل و ترسب مركبات كيميائية جديدة غير موجودة سابقا في العينة الأصلية الشاهد.

وعليه بينت المقارنة إلى وجود مجموعة وظيفية جديدة عند العدد الموجي 3471.87 والشكل رقم(8-III) يبين بوضوح موقع الاختلاف، حيث تنتمي هذه المجموعة الوظيفية في احد المجالين التاليين :

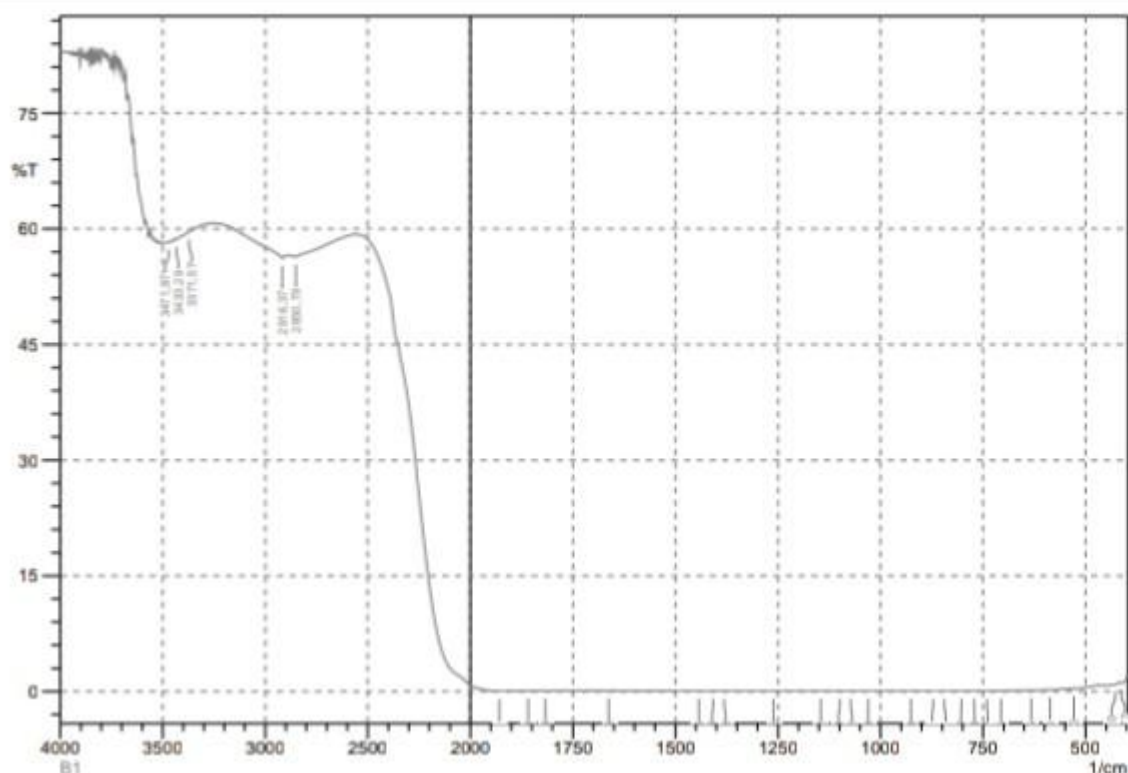
- (3410-3500) الخاص بالمجموعة الامينية الأولية و التي تعبر عن وجود الرابطة (N-H) وبالتالي يدل هذا عن ترسب مركبات بروتينية مصدرها بشري نظرا لتواجد العينة بقاعة المطالعة.
- (3300-3600) الخاص بالمجموعة الكحولية و التي تعبر عن وجود الرابطة (C-OH) وهذا يدل على ترسب مركبات كحولية و هذا محتمل جدا نظرا لكثرة استعمال العطور التي تحتوي على الكحول بالإضافة إلى استعمال مواد تنظيف من طرف عمال النظافة و التي تحتوي كذلك غالبا على مواد كحولية.

وعليه فان كلا هذين المركبين تواجدهم محتمل جدا و منطقي.



	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	412.77	1.098	0.243	416.62	397.34	36.113	1.775
2	447.49	0.681	0.204	455.2	420.48	72.658	2.808
3	497.63	0.442	0.058	501.49	470.63	68.379	0.449
4	536.21	0.171	0.16	543.93	505.35	95.711	2.303
5	586.36	0.164	0.029	594.08	547.78	122.429	0.797
6	632.65	0.115	0.009	636.51	597.93	110.136	0.756
7	690.52	0.062	0.007	694.37	667.37	82.606	0.19
8	721.38	0.048	0.003	725.23	702.09	75.692	0.394
9	763.81	0.03	0.005	767.67	748.38	66.864	0.889
10	794.67	0.019	0.007	802.39	771.53	111.184	1.203
11	813.96	0.01	0.011	821.68	802.39	73.844	3.134
12	844.82	0.008	0.006	852.54	829.39	91.627	3.574
13	945.12	0.021	0.002	964.41	937.4	98.517	0.639
14	979.84	0.021	0.005	987.55	968.27	69.899	0.77
15	999.13	0.018	0.006	1010.7	991.41	71.027	1.267
16	1033.85	0.02	0.006	1045.42	1014.56	112.741	1.8
17	1099.43	0.022	0.005	1111	1083.99	97.302	1.269
18	1122.57	0.007	0.017	1149.57	1114.86	130.92	4.767
19	1161.15	0.018	0.003	1172.72	1153.43	71.656	0.673
20	1199.72	0.019	0.001	1211.3	1192.01	71.612	0.345
21	1300.02	0.025	0.001	1311.59	1292.31	69.39	0.252
22	1381.03	0.035	0.005	1392.61	1373.32	66.134	0.587
23	1404.18	0.037	0.005	1415.75	1396.46	65.865	0.728
24	1442.75	0.034	0.011	1454.33	1435.04	65.908	1.343
25	1585.49	0.05	0.015	1616.35	1573.91	138.028	3.14
26	1658.78	0.074	0.029	1670.35	1651.07	59.148	1.467
27	1816.94	0.078	0.009	1824.66	1793.8	95.211	0.835
28	1859.38	0.073	0.012	1867.09	1843.95	71.922	1.018
29	1932.67	0.008	5.5	2546.04	1870.95	830.238	39.398
30	2843.07	56.824	0.037	2846.93	2565.33	66.307	0.118
31	2916.37	56.867	0.183	3005.1	2904.8	24.218	0.089
32	3371.57	60.149	0.065	3375.43	3317.56	12.608	0.008
33	3406.29	59.604	0.062	3410.15	3375.43	7.726	0.005

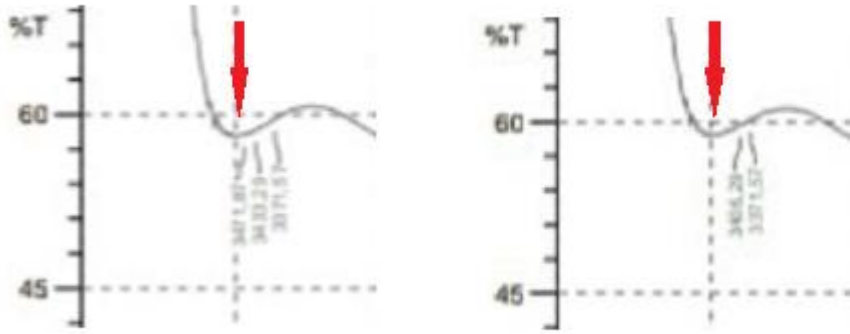
(الشكل III-6): طيف الامتصاص للأشعة تحت الحمراء للعينه الشاهده



	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	412.77	1.089	0.271	416.62	397.34	35.826	1.631
2	428.2	0.84	0.099	432.05	420.48	23.281	0.25
3	528.5	0.364	0.072	536.21	470.63	150.056	3.459
4	586.36	0.188	0.02	590.22	551.64	101.155	1.295
5	632.65	0.118	0.026	644.22	594.08	142.416	2.347
6	705.95	0.061	0.012	713.66	667.37	142.448	1.619
7	740.67	0.043	0.003	744.52	713.66	101.657	0.695
8	771.53	0.027	0.005	779.24	752.24	93.542	0.576
9	802.39	0.018	0.004	806.25	783.1	83.907	0.876
10	844.82	0.004	0.005	848.68	837.11	47.845	2.223
11	871.82	0.006	0.003	875.68	864.11	48.017	0.872
12	925.83	0.014	0.004	941.26	918.12	88.063	1.466
13	1029.99	0.015	0.006	1041.56	1018.41	87.068	1.968
14	1072.42	0.016	0.006	1083.99	1064.71	72.137	1.595
15	1099.43	0.019	0.003	1111	1087.85	85.606	0.923
16	1145.72	0.017	0.003	1149.57	1134.14	57.543	0.607
17	1261.45	0.021	0.001	1265.3	1246.02	70.451	0.232
18	1381.03	0.035	0.003	1392.61	1365.6	92.705	0.49
19	1408.04	0.035	0.005	1415.75	1396.46	66.422	0.666
20	1442.75	0.033	0.008	1454.33	1435.04	66.419	1.168
21	1662.64	0.068	0.024	1670.35	1651.07	59.751	1.552
22	1816.94	0.075	0.009	1824.66	1793.8	95.743	0.99
23	1859.38	0.072	0.009	1867.09	1843.95	72.265	0.834
24	1928.82	0.008	5.139	2546.04	1870.95	830.605	37.775
25	2850.79	56.35	0.456	2881.65	2565.33	75.404	0.43
26	2916.37	56.162	0.669	3005.1	2889.37	28.357	0.215
27	3371.57	59.598	0.07	3375.43	3317.56	12.822	0.009
28	3433.29	58.643	0.099	3437.15	3375.43	14.088	0.025
29	3471.87	58.266	0.071	3475.73	3456.44	4.513	0.008

(الشكل III-7): طيف الامتصاص للأشعة تحت الحمراء للعينه المعلقة





(الشكل III-8): موقع الاختلاف ما بين طيفي الأشعة تحت الحمراء

### III-2-3. نتائج التحليل بواسطة الفلورة بالأشعة السينية:

تبين نتائج التحليل الموضحة بالجدول 1 و 2 نسب تواجد العناصر الكيميائية بالعينه الشاهده و المعلقة.

#### (الجدول III-1) نتائج تحليل العينة الشاهدة بواسطة الفلورة XRF

المركبات	النسبة المئوية للمركبات
Mg	19.48%
Si	75.32%
Fe	2.89%
Cr	0.78%
Mn	<LOD
Ni	0.86%
Zr	1.36%

(الجدول III - 2) نتائج تحليل العينة المعلقة بواسطة الفلورة XRF

المركبات	النسبة المئوية للمركبات
Mg	18.94%
Si	74.44%
S	0.34%
Cr	0.74%
Mn	0.25%
Fe	2.70%
Ni	0.71%
Zn	0.05%
Zr	1.47%

المقارنة بين نتائج العينتين:

نلاحظ أن العينتين تحتويان على نسب مختلفة من حيث المركبات ومن حيث النسبة المئوية للمركبات وتتواجد هاتاه المركبات بنسب عالية ومنخفضة كما تتواجد عناصر مشتركة بين العينتين مثل (Mg, Si., Fe, Ni, Zr, Cr) وهذه العناصر المشتركة تتدخل في التكوين الأساسي للعينة و التي تمثل الزجاج .

كما نلاحظ ظهور عناصر كيميائية جديدة على العينة المعلقة و هي (S, Mn, Zn).

ومع التدقيق في النسب نلاحظ كذلك زيادة في نسبة تواجد (Zr).

ويمكننا أن نفسر تواجد هذه العناصر على العينة المعلقة باحتمالية تراكمها بالقاعة طيلة مدة التعليق. واحتمال ان يكون مصدرها الغبار أو مساحيق التجميل التي يدخل في تركيبها هذه العناصر .

في هذا العمل قمنا بدراسة على تفاعل سطح الزجاج مع الهواء وذلك من خلال تعليق قطعة زجاج لمدة 11 شهر في قاعة المطالعة بمكتبة كلية الرياضيات وعلوم المادة بجامعة قاصدي مرباح ورقلة وذلك بهدف معرفة المركبات الموجودة في جو هذه القاعة لتلك المدة وتمت هذه الدراسة ببعض التقنيات الطيفية وهي: الأشعة المرئية فوق بنفسجية UV-Vis و الأشعة تحت الحمراء FTIR و فلورة الأشعة السينية XRF.

بحيث تم تحديد بتقنية امتصاص الأشعة المرئية فوق بنفسجية شدة امتصاص الضوء وتبين لنا عتامة العينة المعلقة بالمقارنة بالعينة الأصلية. أما نتائج تقنية امتصاص الأشعة تحت الحمراء فقد مكنتنا من الكشف على تواجد مركبات كحولية و بروتينية بالعينة المعلقة و ذلك من خلال الروابط الجزيئية و المجموعات الوظيفية المحددة.

أما تقنية الفلورة السينية فهي تعطي تراكيز العناصر الذرية الموجودة في العينة المدروسة، حيث بينت لنا عدة عناصر مترسبة على العينة المعلقة.

مع العلم أن الدراسات السابقة في هذا المجال والتي تهتم بالتلوث قليلة لذلك نأمل إكمال هذه الدراسات العلمية على نطاق واسع وهذا بأخذ عينات من أماكن مختلفة وكذا الاستعانة بتقنيات أدق و متطورة لتحديد أكثر للمركبات وحصر المصدر الرئيسي للملوثات ومدى تأثيرها على الإنسان.

- [1] بضياف سميحة. مذكرة ماستر بعنوان دراسة التركيب الجزيئي للرمل كثبان منطقة ورقلة باستخدام مطيافية الامتصاص ماتحت الحمراء و حيود الأشعة السينية، جامعة ورقلة 2012.
- [2] بوزيان إيمان، بوزيان عائشة، مذكرة ماستر بعنوان الدراسة الطيفية لزجاج هالوجين-فوسفاتي ثنائي التطعيم، جامعة ورقلة 2017.
- [3] تسنيم يوسف عبد الدائم عيسى تسنيم ناصر احمد على، بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس في الفيزياء بعنوان تحديد تراكيز العناصر المكونة للشعر باستخدام جهاز فلورة الأشعة XRF السينية ، جامعة السودان 2016.
- [4] حسام حسن الزعبي، علم الطقس و المناخ و الأرصاد الجوية
- [5] حضراوي عباس، مذكرة ماستر بعنوان تحديد الهيدروكربونات العطرية المتعددة الحلقات، جامعة ورقلة 2018.
- [6] خنفر مباركة، مذكرة ماستر بعنوان دراسة عينة من صحور ورقلة بواسطة التقنيات الطيفية ، جامعة ورقلة 2019.
- [7] د. نعيم سلمان بارود، تلوث الهواء مصادره وأضراره، 2006.
- [8] د. طالب زيدان الموسوي، بناء منظومة تحليل طيفي للبلازما المحثثة بالليزر و تطبيقاتها، 2018.
- [9] د، محمد صابر، الإنسان و تلوث البيئة ، 2000.
- [10] د،أ،أ، الشروخ، الفريد في فيزياء الأرصاد الجوية، 2004.
- [11] رتيبة نسيل ،مذكرة ماستر بعنوان دراسة الخصائص البصرية لزجاج فلورو-فوسفاتي، جامعة ورقلة 2019 .
- [12] قرحاتي وسام، بوهريرة مسعودة، مذكرة ماستر بعنوان الكشف عن بعض الغازات المسببة للإحتباس الحراري بواسطة الليدار LIDAR ، جامعة ورقلة 2019.
- [13] وردة بن علي. صابرين بوشول، تحضير و دراسة الأغشية الدقيقة لكبريت الكادميوم ( cds ) المرسبة بطريقة الحمام الكيميائي بجامعة الوادي.
- [14] <<https://ar.m.wikipedia.org> [2020/08/31/h17:00]
- [15] <<https://arabic.euronews.com>
- [16] <<https://hyatok.com>

## المخلص

في اطار تشخيص بعض ملوثات بالهواء قمنا بدراسة فيزيوكيميائية لشريحة زجاجية تم استعمالها كسطح لتفاعل و الترسب و ذلك لمدة 11 شهرا بقاعة المطالعة بمكتبة كلية الرياضيات وعلوم المادة بجامعة قاصدي مرياح ورقلة. وتمت هذه الدراسة باستخدام بعض التقنيات الطيفية وهي: الأشعة المرئية فوق بنفسجية Uv-Vis و الأشعة ماتحت الحمراء FTIR و فلورة الأشعة السينية XRF. حيث بينت النتائج مدى عتامة العينة الزجاجية و كذا ترسب كل من المركبات الكحولية و الامينية عليهاو ذلك من خلال الروابط الجزيئية و المجموعات الوظيفية المحددة. كما بينت النتائج كذلك ترسب عدة عناصر كيميائية جديدة ناتجة عن الغبار.

الكلمات المفتاحية : التلوث، العلاف الجوي، الروابط الكيميائية، تقنيات التحليل الطيفي.

## Abstract :

In the context of diagnosing some air pollutants, we conducted a physicochemical study of a glass slide that was used as a surface for interaction and deposition for a period of 11 months in the reading room of the Library of the Faculty of Mathematics and Matter Sciences at the University of Kasdi Merbah in Ouargla. This study was carried out using some spectroscopic techniques: Uv-Vis, FTIR, and XRF fluorescence, where the results showed the opacity of the glass sample as well as the deposition of both alcoholic and amino compounds on it through molecular bonds and specific functional groups. The results also showed the deposition of several new chemical elements resulting from dust.

Keywords: pollution, atmosphere, chemical bonding, analytical techniques.

## Résumé :

Dans le cadre du diagnostic de certains polluants atmosphériques, nous avons mené une étude physico-chimique d'une lame de verre qui a servi de surface de réaction et de dépôt pendant une période de 11 mois dans la salle de lecture de la Bibliothèque de la Faculté de Mathématiques et Sciences de la Matière de l'Université de Kasdi Merbah Ouargla. Cette étude a été réalisée en utilisant certaines techniques spectroscopiques: fluorescence UV-Vis, FTIR et XRF, où les résultats ont montré l'opacité de l'échantillon de verre ainsi que le dépôt de composés alcooliques et aminés dessus, et cela à travers des liaisons moléculaires et des groupes fonctionnelle spécifiques. Les résultats ont également montré le dépôt de plusieurs nouveaux éléments chimiques résultant de la poussière.

**Mots clés:** pollution, atmosphère, collage chimique, techniques de spectroscopie.