وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research

جـامعـة قـاصـدي مربـاح ورقلـة

University of Kusdi Merbah Ouargla

كلية الرياضيات وعلـوم المـادة

Faculty of Mathematics and Sciences of matter

قسم الكيمياء

Department of chemistry

مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء

التخصص: كيمياء تطبيقية

من اعداد الطالبتين: بن عطاء لله هاجر – سعداوي عواطف

تحت عنوان

تحضير بعض المركبات النانوية من مخلفات زراعية ودراسة بعض تطبيقاتها

نوقشت علنا يوم:2023/06/15

امام لجنة المناقشة المكونة من:

الاسم و اللقب	الرتبة	الصفة
بالفار محمد الأخضر	أستاذ تعليم عالي جامعة قاصدي مرباح ورقلة	رئيسا
هادف الدراجي	أستاذ محاضر جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مناقشا
شبوعات الياقوت	أستاذ محاضر(ا) جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مؤطرا
زروقي حياة	أستاذ محاضر جامعة قاصدي مرباح ورقلة	مساعد مؤطر

الموسم الجامعي:2023/2022

إهداء

الحمد لله الذي وفقنا لإتمام مذكرتنا والصلاة والسلام على سيد الخلق وإمام المرسلين

الى من قال فيهما الرحمان واخفض لهما جناح الذل من الرحمة

إلى من حصد الأشواك من دربي ليمهد لي الطريق الى من تحمل اسمه بكل افتخار

أبي العزيز الغالي

الى من أرضعتني العطف والحنان الى من علمتني الصبر على الشدائد

أمي الحبيبة

الى من ترى التفاؤل بأعينهم والسعادة في ضحكتهم ولا يطيب العيش الابهم إخوتي وأخواتي وابنائهم حفطهم الله ورعاهم.

الى من تحلى بالإخاء وتميز بالوفاء و العطاء الى ينابيع الصد الصادق الى من معه سعدت برفقته في دروب الحياة الحلوة والحزينة

خطيبي الغالي

الى أستاذتي الكريمة الصادقة الصبورة زروقي حياة

الى صديقتي ورفيقتي في العمل عواطف

الى كل رفيقاتي وصديقاتي وزميلاتي والى كل من ساهم

في هذا العمل من قريب

بن عطاء الله هاجر

إهداء

الى النور الذي أنار دربي والذي بذل جهد السنين من أجل أن أعتلي سلالم النجاح

أبي العزيز

والى من أخص الله الجنة تحت قدميها والتي غمرتني بالحب والحنان وأشعرتني بالسعادة والأمان

أمي العزيزة

الى زوجي الذي يمدني وجوده بالأمان حيث كان خير سندٍ لي في رحلتي ودفعني لأتجاوز الصعوبات

بقلب واسع ودعم قوي

الى كل من دعمني ووقف بجانبي بعد الله عز وجل أولئك الذين كانو يضيئون الدرب لي

أخواتي وإخواني وأصدقائي

أهدي ثمرة جهدي المتواضع

سعداوي عواطف

شكر وعرفان

الحمد لله والشكر لله الذي وفقنا وأعاننا على هذا العمل راجيين من المولى عز وجل أن يجعل فيه نفعا للعباد.

نتقدم بأخلص عبارات الشكر وأسمى عبارات التقدير والعرفان والامتنان إلى الأستاذة المشرفة : **زروقي حياة** على قبولها تحمل الإشراف على هذا العمل وعلى توجيهاتها ونصحها لنا ، كما نشكرها على المعاملة الطيبة التي حضينا بها من قبلها فجزاها الله عنا خير الجزاء.

ونتوجه بتحية واحترام وتقدير للأستاذ محمد الأخضر بالفار على قبوله رئاسة اللجنة والأستاذ الهادف دراجي على قبوله مناقشة هذا العمل .

ولا يفوتنا أن نشكر كل من ساندنا خلال مشوارنا التعليمي من أساتذة وطلبة .

وبالأخص أساتذة وطلبة قسم ثانية ماستر كيمياء تطبيقية دفعة 2023 .

نشكر جزيل الشكر من لا يمكن للكلمات أن توفي حقهم الوالدين الكريمين حفظهم الله ورعاهم وإخوتي وأخواتي .

نشكر كل الناس الطيبين الذين لم يبخلوا علينا بدعمهم سواء ماديا أو معنويا.

الملخص:

في هذا العمل تم تحضير مركب AgZnO النانوي باستخدام مستخلص قشور البرتقال، بثلاث طرق مختلفة وهي صول جل ، و طريقة الطرد المركزي و طريقة الترسيب ، وقد تم تشخيص هذا المركب باستعمال تحاليل UV-VI ، FTIR، XDR، EDX، ثم تم فحص النشاط المضاد للبكتيريا باستعمال نوعين من البكتيريا klepsilla و staph ، حيث وجدنا أن بكتيريا Klepsiella أكثر حساسية للطرق الثلاثة يليها بكتيريا Staph كانت أقل حساسية منها ، مما أكدت أن المادة فعالة حيويا وبيولوجيا .

الكلمات المفتاحية: مركبات النانو ، مضادات البكتيريا ، قشور البرتقال ، جسيمات Ag-Zno.

Abstract :

In this work, AgZnO nanocomposite was prepared using orange peel extract, by three different methods ,which are gel solution, centrifugation method, and sedimentation method.For bacteria using two types of bacteria kepsilla and staph, where we found that klepsiella bacteria are more senstive to the three methods , followed by staph bacteria that were less senstive than tham, which confirmed that the substance is biologically and biologically effective .

Keywords : nanocomposites , antibacterial , orang peels , Ag-Zno nanocomposite .

الفهـــــــرس

إهداء

شكر وعرفان

الملخص

الفهرس **I**

قائمة الأشكال **VIII**

قائمة الجداول **XI**

قائمة الرموز **XII**

المقدمة **XIII**

المراجع **XV**

الفصل الأول : تكنولوجيا االنانو وتطبيقاته

ا-1- تعريف تكنولوجيا النانو 1

ا-2- نبذة تاريخية عن تكنولوجيا النانو 2

ا-3- تصنيف المواد النانوية 3

ا-3-1- مواد نانوية أحادية الأبعاد 4

ا-3-2- مواد نانوية ثنائية الأبعاد 4

ا-3-3- مواد نانوية ثلاثية الأبعاد 4

ا-4- خواص المواد النانوية 5

ا-4-1- خواص ميكانيكية 5

I-4-2- خواص كيميائية 6
I-4-3- خواص فيزيائية 6
I-4-4- خواص كهربائية 6
I-4-5- خواص بيولوجية 6
I-5- تطبيقات النانو 7
I-5-1- تطبيقات النانو في مجال الطب 7
I-5-1-1-جهاز الناتيء النانوي (الكانتيليفر) 8
I-5-1-2-توصيل الأدوية 8
I-5-1-3-في مجال الادوية والعقاقير العلاجية 9
I-5-1-4- التصوير الطبي 9
I-5-1-5- مكائن تعمير الخلايا التالفة 10
I-5-2- تطبيقات النانو في مجال الأغذية 11
I-5-3- تطبيقات النانو في مجال الصناعة 12
I-5-3-1- صناعة الورق 12
I-5-3-2- صناعة الطائرات و السيارات 12
I-5-3-3- صناعة الملابس 13
I-5-4- تطبيقات النانو في المجال العسكري 13
I-5-5- تطبيقات النانو في مجال الزراعة 14
I-5-5-1- مبيدات الآفات النانوية 15

I-5-5-2- الأسمدة النانوية 15

I-5-6-تطبيقات النانو في مجال البيئة 16

I-5-6-1-الخلية الشمسية 16

المراجع 18

الفصل الثاني: المخلفات الزراعية

II -1- مفهوم المخلفات الزراعية 23

II -2- أنواع المخلفات الزراعية 24

II -2-1- المخلفات الحقلية 24

II -2-1-1- مخلفات حقلية من أصل نباتي 24

II -2-1-2- مخلفات حقلية من أصل حيواني 25

II -2-2- مخلفات التصنيع الزراعي 25

II -2-2-1- مخلفات التصنيع الزراعي نباتية المصدر 25

II -2-2-2- مخلفات التصنيع الزراعي حيوانية المصدر 26

II -2-3- مخلفات عرضية مختلطة 26

II -3- مصادر المخلفات الزراعية 27

II -3-1- نفايات من نشاطات زراعية 27

II -3-2- نفايات الإنتاج الحيواني 27

II -5- تعريف البرتقال 27

II –6– مكونات البرتقال 28

II –7– قشور البرتقال 29

II –8 – مكونات قشور البرتقال 29

II –9– فوائد قشور البرتقال واستخداماتها 30

المراجع 31

الفصل الثالث : طرق تحضير المواد النانوية

III –1– المقدمة 35

III–2– 1–طرق تحضير المواد النانوية 36

III–2–1–1– من الأعلى الى الأسفل 36

III–2–1–2– من الأسفل الى الأعلى 36

III–3– الطرق المختلفة لتحضير المواد النانوية 37

III –3–1–الطرق الفيزيائية 37

III–3–1–1– الترسيب بالبخار الكيميائي 37

III–3–1–2– الاستئصال بالليزر 37

III–3–1–3–تكاثف الغاز الخامل 37

III-3-2-التحضير بالطرق الكيميائية 37

III -3- 2-1-التفاعلات في الحالة البخارية 37

III -3-2-2- التفاعلات في وسط سائل 38

III-3-2-3- الترسيب الكيميائي المزدوج 38

III-3-2-4- التحليل بالماء 38

III-3-2-5- تقنيات صول-جل 38

III-3-3- التحضير بالطرق الميكانيكية 39

III-3-3-1- الطحن 39

III-3-3-2- التركيب الميكانيكي 40

III-3-3-3- عملية الرصد والتزجيج الأولي للمادة 40

III -3-3-3-1- عملية الرص الميكانيكي 40

III-3-3-3-2- تقنيات التشوهات القوية 40

III- 4- توصيف المواد النانوية 40

III-4-1- مطيافية الأشعة تحت الحمراء FTIR 40

III-4-2- الانعكاس الكلي المنخفض ATR 41

III-4-3- حيود الأشعة السينية XRD 42

III–4–4– تحليل الأشعة السينية المشتتة للطاقة EDX 42

III –4–5– المجهر الالكتروني الماسحSEM 43

III –4– 6– مجهر القوة الذرية AFM 44

III– 4–7– التحليل الطيفي المرئي فوق البنفسجي (UV–Vis) 44

المراجع 46

الفصل الرابع : العمل التطبيقي

IV –1–الأجهزة و المواد المستعملة 49

IV –2– تحضير مستخلص قشور البرتقال 51

IV –3– طرق تحضير مركبات نانوية 52

IV –3–1– طريقة الطرد المركزي 53

IV 3–2– طريقة الترسيب 55

IV–3– 3– طريقة Sol gal 57

IV–4–تحاليل الأشعة السينية 58

IV–5– تحاليل أشعة الطيف المرئي فوق البنفسجي 60

IV –6– تحليل EDX 63

IV –7–دراسة الفعالية البيولوجية 66

IV– 7–1–أنواع البكتيريا المدروسة 67

IV- 7-2- تحضير التراكيز لكل مستخلص 68

IV-7-3-تحضير الأقراص 68

IV-7-4- تحضير وسط الزرع 68

IV-7 -5- تحضير المعلق البكتيري 69

IV -7-6- تطبيق الأقراص 69

IV 7-6-الفاعلية المضادة للبكتيريا 70

المراجع 73

الخاتمة

قائمة الأشكال

الشكل	العنوان	الصفحة
	الفصل الاول : تكنولوجيا النانو وتطبيقاته	
01-I	**يوضح بعض التراكيب النانوية**	**04**
02-I	**مخطط لأنواع المواد النانوية**	**05**
03-I	**مخطط يمثل بعض تطبيقات النانو**	**07**
04-I	**صورة تقنية النانو في التصوير الطبي**	**10**
05-I	**صورة توضح استخدام النانو في علاج الخلايا التالفة**	**11**
06-I	**صورة حشرة الكترونية نانوية**	**15**
	الفصل الثاني: المخلفات الزراعية	
01-II	**صور لمخلفات زراعية مختلفة**	**24**
02-II	**صور توضح حطب الذرة و حطب القطن**	**25**
03-II	**يوضح صور لروث الحيوانات**	**26**
04-II	**صورة توضح مخلفات زراعية نباتية**	**27**
05-II	**صور توضح مخلفات حيوانات**	**27**
06-II	**يوضح صور لقشور البرتقال**	**30**
	الفصل الثالث : طرق تحضير المركبات النانوية	
01-III	**رسم توضيحي لوصف طرق تحضير المواد النانوية**	**36**
02-III	**رسم توضيحي لوصف طريقة الصول جل**	**38**
03-III	**رسم توضيحي لوصف طرق تحضير المواد النانوية بالطحن**	**39**
04-III	**يوضح تخطيط تقنية طيف الأشعة تحت الحمراء**	**40**
05-III	**يوضح تخطيط الانعكاس الكلي المنخفض**	**41**
06-III	**يوضح جهاز انحراف الأشعة السينية**	**42**

07-III	يوضح طاقة التشتت الاشعة السينية الطيفية	42
08-III	مخطط للمجهر الالكتروني الماسح	43
09-III	مخطط مجهر القوة الذرية	44
10-III	مخطط مبسط للمكونات الرئيسية في مقياس الطيف الضوئي بالأشعة المرئية وفوق البنفسجية	45
	الفصل الرابع : العمل التطبيقي	
01-IV	طحن قشور البرتقال	51
02-IV	مخطط مراحل تحضير المستخلص	52
03-IV	مخطط طرق تحضير المركبات النانوية المتبعة في العمل التطبيقي	52
04-IV	مخطط يمثل خطوات من عملية الطرد المركزي	54
05-IV	يمثل مخطط لي الخطوات الباقية من عملية الطرد المركزي	54
06-IV	يمثل وزن كل من نترات الفضة وسداسي هيدرات الزنك	55
07-IV	يمثل اضافة ماء ثنائي التقطير الي الخليط	55
08-IV	قياس الخليط بجهاز Ph	56
09-IV	تسخين ورج الخليط	56
10-IV	ترك الخليط يترسب	56
11-IV	مرحلة الترشيح وغسل الراسب	57
12-IV	يمثل مخطط يوضح مراحل عملية صول جل	58
13-IV	الطيف الذي تم تسجيله للعينة المدروسة	58
14-IV	يمثل طيف الأشعة السينية	59
15-IV	يمثل طيف الأشعة المرئية فوق البنفسجية لطريقة صول جل	60
16-IV	يمثل طيف الأشعة المرئية فوق بنفسجية لي الطريقة الترسيب	61
17-IV	يمثل طيف الأشعة المرئية فوق بنفسجية لي الطريقة الطرد المركزي	62
18-IV	صورت سطح النانو التي سجله التحليلEDX	63
19-IV	طيف التحليل EDX	63

20-IV	يمثل طيفATR–FTIRلطريقة الترسيب	64
21-IV	يمثل طيف ATR–FTIRلطريقة الطرد المركزي	66
22-IV	يمثل نوع البكتيريا المدروسة	67
23-IV	تركيز مختلفة لطرق الثلاثة .	68
24-IV	يمثل زرع البكتيريا في الطبق البيترى	69
25-IV	يمثل قياس أقطار التثبيط	70

قائمة الجداول

الفصل الثاني : المخلفات الزراعية		
I-1	**يمثل مكونات ثمرة البرتقال**	**28**
الفصل الرابع : الجزء العملي		
IV-1	**يمثل الأدوات والمحاليل والأجهزة المستعملة**	**49**
IV-2	**يوضح الخصائص الفيزيائية لنترات الفضة**	**49**
IV-3	**يمثل الخصائص الفيزيائية لنترات الفضة**	**50**
IV-4	**يمثل الخصائص الفيزيائية لسداسي هيدرات الزنك**	**70**
IV-5	**يمثل الأجهزة و الادوات و المحاليل المستعملة في الفعالية البيولوجية**	**73**
IV-6	**أقطار مناطق التثبيط ب mm لعينات بطريقة صول –جل**	**73**
IV-7	**أقطار مناطق التثبيط ب mm لعينات بطريقة الطرد المركزي**	**74**
IV-8	**أقطار مناطق التثبيط بmm لعينات بطريقة الترسيب**	**74**

قائمة الرموز

الرمز	التسمية بالانجليزية	التسمية بالعربية
Ag NPs	Silver nanoparticles.	الجسيمات النانوية لمعدن الفضة
ATR	Attenuated Total Reflectance	الإنعكاس الكلي المنخفض
EDX	Energy-dispersive X-ray spectroscopy	التحليل الطيفي للأشعة السينية المشتتة للطاقة
FTIR	Infrared Fouet Transformation	مطيافية الأشعة تحت الحمراء
AFM	Atomic force microscope	مجهر القوة الذرية
SEM	scanning electron microscope	المجهر الالكتروني الماسح
TEM	transmission electron microscope	المجهر الالكتروني الناقل
UV-IVs	Visible ultraviolet rays	الأشعة فوق بنفسجية مرئية
XRD	X-ray diffraction	حيود الاشعة السينية
XPS	Analysis of surface atoms	تحليل ذرات السطحية
ZnONPs	Zinc oxidenanoparticles.	الجسيمات النانوية لأكسيدالزنك.

مقدمة :

يتميز هذا العصر بالتقدم العلمي الهائل و المتسارع في شتى جوانب المعرفة ، وكذلك في عدة اكتشافات واختراعات في مختلف الجوانب والتطبيقات كما كانت تكنولوجيا النانو تتحرك بسرعة متزايدة لتصبح القوة الدافعة لتغيير كل شيء في القرن الواحد والعشرين [1] [5] . كما يؤكد العديد من العلماء في كل أنحاء العالم في هذا المجال بأن تكنولوجيا النانو سوف تحدث ثورة صناعية جديدة في شتى مجالات الحياة ، محدثة تحولات جذرية في الاقتصاد والتكنولوجيا . [2]

بعد سلسلة من الثورات والانتفاضات العلمية المتلاحقة والتي أدت الى احداث ثورات في مجالات الطب و الصناعة و الهندسة و الفيزياء والكيمياء وتكنولوجيا المعلومات وغيرها ، فهي تمثل الدور الرئيسي في النهوض الاقتصادي المبني على المعرفة . فهي تمتلك العديد من التطبيقات الواسعة في مختلف القطاعات والمجالات . [3]

حظيت الجسيمات النانوية المعدنية باهتمام كبير في مجال البحث العلمي ، لاستخدام طرق تقليدية مختلفة في إنتاج هذه الجسيمات ، نظرا لاستخدام مواد كيميائية خطيرة وقاتلة بيئيا وظهور مشاكل مختلفة أثناء إجراء هذه العمليات ، تم ابتكار طرق جديدة لتحضير الجسيمات النانوية صديقة للبيئة وبأقل تكلفة وهذا يعني تطبيق الكيمياء الخضراء فهي تساعد في تقليل استخدام المواد الخطرة كما تهدف الى حماية البيئة.[4] من خلال استغلال

النباتات و بالأخص المخلفات الزراعية لتوفرها ولقلة استغلالها سواء من قبل الانسان أو الحيوان وقلة تكلفتها .

ومن خلال التعرف على تكنولوجيا النانو وتطبيقاتها وطرق تحضيرها ، تمت هندسة هذا البحث على النحو التالي :

الفصل الأول: عموميات حول تكنولوجيا النانو

الفصل الثاني: التطرق الى بعض طرق تحضير مواد نانوية

الفصل الثالث: يتضمن المخلفات الزراعية

الفصل الرابع: تم في هذا الفصل تحضير مركبات نانوية كما تم تطبيقها على النشاط المضاد للبكتيريا .. العمل التطبيقي . .

المراجع :

[1]: تقنية النانو وعصر علمي جديد أ.د.محمود محمد سليم صالح مدينة الملك عبد العزيز للعلوم و التقنية المملكة العربية السعودية الرياض 1436هـ-2015م

[2]:تكنولوجيا عالم صغير ومستقبل كبير(مقدمة في فهم علم النانو تكنولوجي) الطبعة الأولى 1430هـ 2009م صفا سلامة

[3]:تكنولوجيا النانو, من اجل غد أفضل , سلسلة عالم المعرفة , الكويت ,2010/, 006 محمد شريف الاسكندراني .

[5] كتاب النانو تكنولوجي ,مكتبة اليمامة للنشر و التوزيع ., 2020أ.د.عباس خماس الساعدي الجامعة التكنولوجية مدير مركز بحوث النانو تكنولوجي و المواد المتقدمة.

[4] Magarita I ;SKIba and victoriaI.vorobyova.09oct 2019.SYNThesis of Silver Nanoaparticles Using ORANGE Peel Extract prepared by plasmchemical EXTRaction Method and Degradation of Methylene Blue under SOLar Irradiation .

الفصل الأول :

تكنولوجيا النانو وتطبيقاته

I-1- تكنولوجيا النانو :

لم تحصل أي تقنية سابقة على قدر كبير من الاهتمام والتوقع مثل تقنية النانو ، التي هي بحق تكنولوجيا القرن الحادي والعشرين ، كانت المفتاح السحري للتقدم والنمو الاقتصادي. وأصبحت تقنية النانو في طليعة الحقول والمجالات الموجودة في الكيمياء والفيزياء والهندسة وعلم الأحياء ، وأعطت أملاً كبيرا وواعد بناء على الأسس والمبادئ العلمية التي تتضمن تغييرات واسعة ومتقدمة في الأجهزة التكنولوجية وتطبيقاتها .وان التحول من الجسيمات المايكروية إلى الجسيمات النانوية يحدث عدد من التغييرات في الخواص الفيزيائية ، وتغيرات مهمة ، بما في ذلك زيادة في نسبة مساحة السطح إلى الحجم وزيادة في حجم الجسيمات المتحركة في مجال يسيطر على التأثيرات الكمية .التحكم في سلوك الذرة على سطح الجسيمات المشكلة ، وهذا سيؤثر على خصائص الجسيمات جسديا ، وكذلك على تفاعل الجسيمات مع مواد مختلفة . [1]

يتم استعمال النانومتر كوحدة لقياس أطوال الأشياء الصغيرة جدًا التي لا ترى إلا تحت المجهر الإلكتروني .تستعمل هذه الوحدة للتعبير عن أبعاد الأقطار والمقاييس وجزيئات المواد المعقدة والجسيمات المجهرية مثل البكتيريا والفيروسات، النانومتر هو جزء من ألف مليون (مليار)جزء لكل متر ، وبعبارة أخرى ، المتر الواحد يحتوي على مليار جزء من النانو متر . [1]

I-2- نبذة تاريخية عن تكنولوجيا النانو :

استخدام تقنية النانو قديم جداً ويعود إلى الحضارة الإغريقية والحضارة الصينية في صناعة الزجاج ولعل الإناء الإغريقي الشهير" ليكوروجز -"والذي يغير لونه تبعاً ل ا زوية سقوط الضوء-أحد أقدم التطبيقات لهذه التقنية والذي استخدم في صناعته جسيمات نانو من الذهب تم خلطها بالزجاج .[2]

كما أن السيف الدمشقي المعروف بصلابته ومرونته يعد أحد أقدم التطبيقات لتقنية النانو حيث نشر فريق برئاسة بيتر باوفلير الباحث في علوم المواد في جامعة درزدن التقنية في ألمانيا بحثاً يشير إلى أن الأنابيب الكربونية النان وية كانت موجودة في تصاميم السيوف الدمشقية.

وقد صنعت السيوف الدمشقية من فولاذ أطلق عليه اسم" الووتز الهند بطريقة خاصة ,وقد درس الباحث الألماني صوراً للسيوف الدمشقية التقطها بالمجهر الإلكتروني وعثر فريقه على تراكيب لأنابيب بأحجام نانوية داخل هذا الفولاذ ,تشبه الأنابيب الكربونية النانوية التي يوظفها المصممون في التقيات الحديثة لصنع منتجات متينة تتصف بخفة وزنها.

وهذه التطبيقات التي ذكرناها إنما هي تطبيقات قديمة عن النانو وغير مقصودة .... وبالنسبة للأبحاث الحديثة فقد قام الفيزيائي الأمريكي" ريتشارد فاينمان "بإلقاء محاضرة بعنوان "هناك متسع كبير في القاع " عام **1959** أمام الجمعية الفيزيائية الأمريكية وتساءل فيها(ماذا سيمكن للعلماء فعله إذا استطاعوا التحكم في تحريك الذرة الواحدة وإعادة ترتيبها كما يريدون؟؟)كما وصف مجالاً جديداً يتعامل مع الذرات والجزيئات المنفردة لصنع مواد وآلات دقيقة بخصائص مميزة وهذا كان بداية الإعلان عن مجال جديد عرف لاحقاً بتقنية النانو.

وفي عام **1974** أطلق الباحث الياباني" نوريو تاينغوشي "تسمية المصطلح(تقنية النانو) لأول مرة للتعبير عن طرق تصنيع عناصر ميكانيكية وكهربائية متناهية الصغر بدقة عالية.

عام 1976 استحدث الفيزيائي الفلسطيني" منير نايفة "طريقة ليزرية تسمى(التأين الرنيني) لكشف الذارت المنفردة وقياسها بأعلى مستويات الدقة والتحكم ,ورصد بها ذرة واحدة من بين ملايين الذارت وكشف هويتها لأول مرة في التاريخ ,وتعمل هذه الط ريقة على إثارة الذارت بليزر محدد اللون وتأيينها ثم تحسس الشحنات الصابغة.

وفي عام 1981 اخترع الباحثان السويسريان" جيرد بينغ "و" هنريك روهر "جهاز المجهر النفقي وقد مكن هذا المجهر العلماء لأول مرة من –Scanning Tunneling Microscope(الماسح التعامل المباشر مع الذارت والجزيئات وتصويرها وتحريكها لتكوين جسيمات نانوية.

عام 1986 ألف" إريك دريكسلر("محركات التكوين) وذكر فيه المخاطر المتخيلة لتقنية النانو , مثل صنع محركات ومركبات نانوية تستطيع نسخ نفسها ولا يمكن الحد من انتشارها ,كما بسط فه الأفكار الأساسية لتقنية النانو منها إمكانية صناعة أي مادة بواسطة رصف مكوناتها الذرية واحدة تلو الأخرى.

عام 1991 اكتشف الباحث الياباني" سوميو ليجيما "أنابيب الكربون النانوية وهي عبارة عن اسطوانات الكربون قطرها عدة نانو مترات ولها خصائص إلكترونية وميكانيكية متميزة مما يجعلها مهمة لصناعة مواد وآلات نانوية مدهشة.

عام 1992 كتب العالم منير نايفة بالذرات أصغر خط في التاريخ حرف P وبجانبه قلب رمزا لحب فلسطين وانتشرت في كبرى المجلات العلمية ووكالات الأنباء العالمية. [2]

I-3- تصنيف المواد النانوية :

يمكن تقسيم المواد النانوية إلى:

I-3-1- المواد النانوية أحادية الأبعاد :

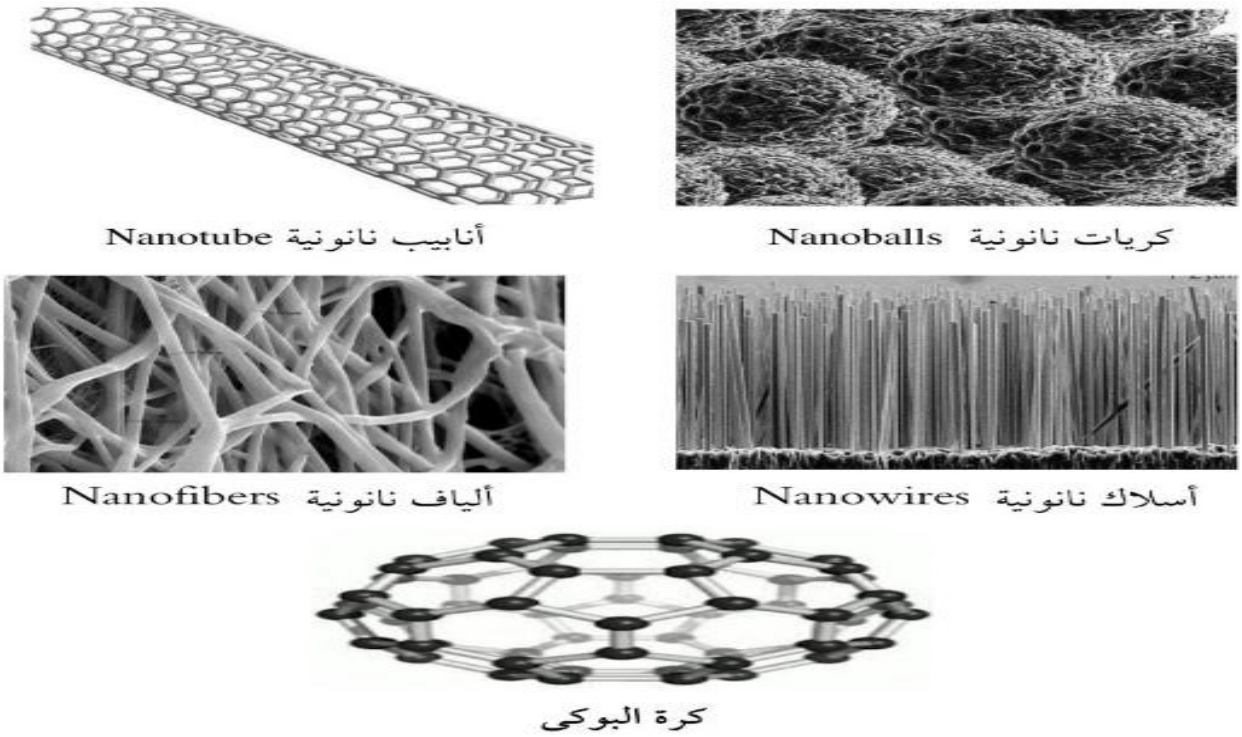
وهي تلك المواد التي يقل قياس احد إبعادها عن 100 نانوميتر ومن الأمثلة عليها الرقائق والأغشية مثل المواد النانوية المستعملة في إعمال طلاء الأسطح. [1]

I-3-2- المواد النانوية ثنائية الأبعاد :

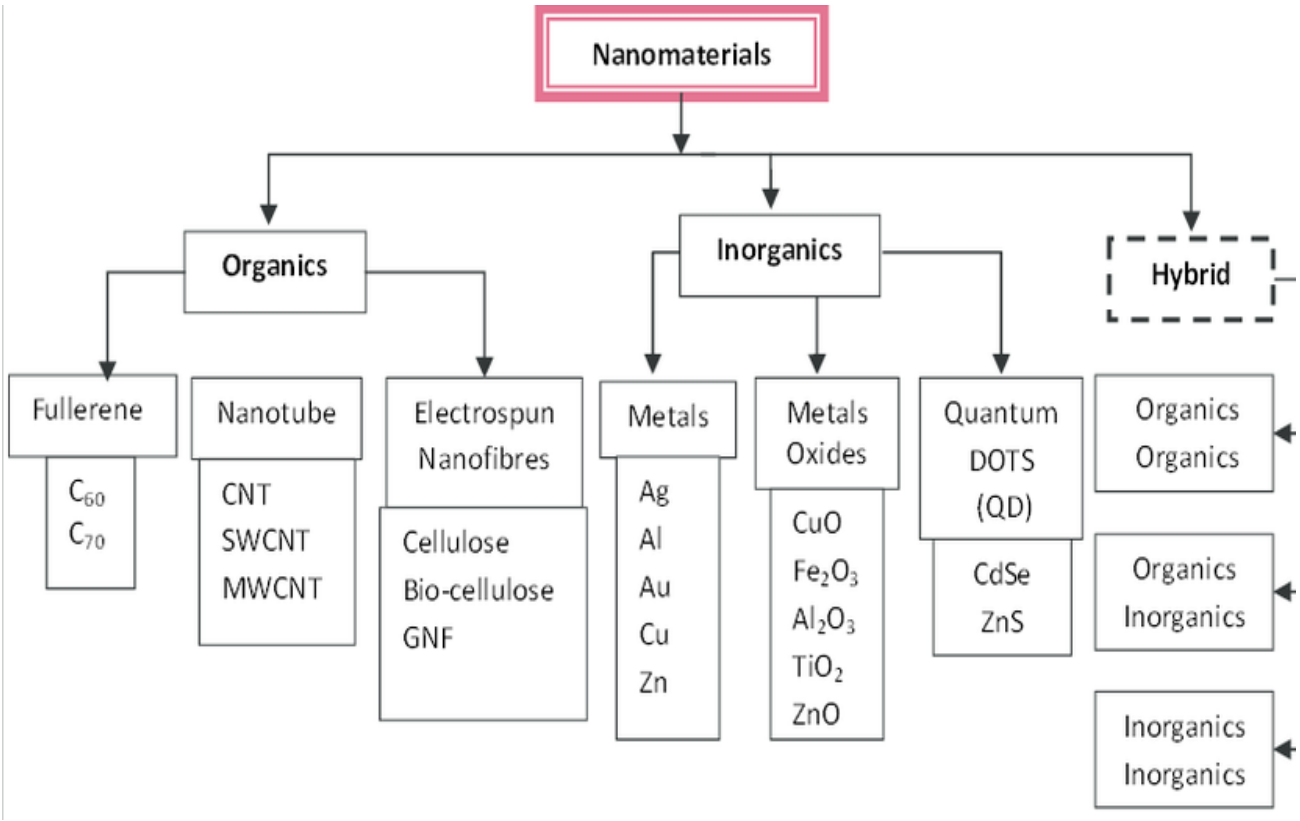
وهي تلك المواد التي يقل قياس بعدين فيها عن 100 نانومتر مثل الأنابيب النانوية والأسطوانات ، مثل الأنابيب الكاربون النانوية والألياف النانوية. [1]

I-3-3- المواد نانوية ثلاثية الأبعاد :

وهي تلك المواد التي يقل قياسات إبعادها عن 100 نانومتر مثل : الخلايا النانوية ، بما في ذلك المساحيق المعدنية ومواد السيراميكية فائقة النعومة. المواد داخل مقياس النانو عندما تتراوح أحجامها من 1 إلى 100 نانومتر . [1]



شكل (I-1): يوضح بعض التراكيب النانوية [5]



شكل (I-2): يوضح مخطط لأنواع مواد نانوية [5]

I-4- خواص المواد النانوية:

وتنقسم الى عدة خواص نذكر منها :

I-4-1- الخواص الميكانيكية:

تأتي الخواص الميكانيكية على رأس الخواص المستفيدة من تصغير حجم الحبيبات المادة ووجود أعداد ضخمة من الذرات على أوجه سطحها الخارجي ، حيث ترتفع درجة صلابة المواد الفلزية و سبائكها . وتزيد مقاومتها لمواجهة الاجتهادات و الأحمال الواقعة عليها ، كما يتم اكتساب المواد السيراميكية قدرا كبيرا من المتانة و القابلية للتشكيل ، وهذا يعني تخليق أنواع جديدة من تلك المواد . [6]

I-4-2-الخواص الكيميائية :

يزداد النشاط الكيميائي للمواد النانوية لوجود أعداد ضخمة من ذرات المادة على أوجه أسطحها الخارجية ، حيث تعمل كمحفزات تتفاعل بقوة مع الغازات السامة ، مما يرشحها لأن تؤدي دورا في الحد من التلوث البيئي ، كما تعد الخلايا الوقود أحد التطبيقات قليلة التكلفة للمحفزات النانوية ، ومن أهم مصادر الطاقة الجديدة و النظيفة . [6]

I- 4-3-الخواص الفيزيائية :

تتأثر قيم درجات انصهار المادة بتصغير أبعاد حبيباتها ، فدرجة انصهار الذهب في حجمه الطبيعي التي تصل إلى 1064 درجة حرارة ، تقل إلى 500 درجة بعد تصغير حبيباته إلى نحو 1.35 نانومتر . [6]

I- 4-4-الخواص الكهربائية :

يؤدي تصغر أحجام حبيبات المواد إلى أقل من 100 نانومتر إلى تزايد قدرتها على توصيل التيار الكهربائي ، بما يمكن من استخدام هذه المواد في الصناعة أجهزة الحساسات الدقيقة و الشرائح الالكترونية . [6]

I- 4-5-الخواص البيولوجية :

زيادة قدرة المواد النانوية على النفاذ واختراق الموانع والحواجز البيولوجية ، وتحسين التلاؤم و التوافق البيولوجي ، مما يسهل وصول الأدوية و العقاقير العلاجية للجزء المصاب عبر الأغشية و الأوعية الدموية . [6]

I-5- تطبيقات النانو :

يتم تطبيق جسيمات النانو NPs في الكثير من المجالات المختلفة منها الطبية, الصناعية , الزراعية , الغذائية , البيئية , العسكرية ... إلى الخ

شكل (I-3): المخطط يمثل بعض تطبيقات النانو

I-5-1- تطبيقات النانو في مجال الطب :

تقنية النانو من احد أهم المجالات التي نجحت فيها هذه التقنية مجال الطب , ساعدت تقنية النانو على تغيير طريقة النظر إلى علاج كثير من الإمراض وأعطت أملا كبيرا لشفاء كثير من الإمراض المستعصية , [7]

أهم التطبيقات الطبية لتقنية النانو :

I-5-1-1- جهاز الناتئ النانوني (الكانتيلفير) :

(أجهزة النانو كانتيلفير تستطيع اكتشاف خلايا السرطان بدقة فائقة تصل إلى حد رصد خلية واحدة).

الكانتيلفير cantilever هو جهاز دقيق بمقياس النانو حيث تقارب إبعاده إبعاد كريه الدم البيضاء وهو احد أجهزة النانو المستقبلية والتي تستطيع رصد واكتشاف الخلايا المصابة بالسرطان وذلك من خلال نبوءاتها الدقيقة وأجهزة النانو كانتيلفير يمكن تصميمها هندسيا بشكل خاص من الارتباط بالخلايا التي تشيؤ إلى تغيراتها إلى الاصابى بأنواع مختلفة من إمراض السرطان , وتتميز هذه الأجهزة بقدرتها الفائقة على تشخيص خلايا السرطان في مراحلها المبكرة . [8]

I-5-1-2- توصيل الأدوية :

- أجهزة النانو الخاصة بتوصيل الدواء (ديندريمر) تتميز بقدرتها على اكتشاف الخلايا المصابة وتشخيص نوع الإصابة وكذلك تتميز بقدرتها على معالجة هذه الخلايا .

- تقنية إيصال الدواء باستخدام أجهزة النانو والمسمى بالديندريمر DENDRIMER وهو احد أجهزة النانو الخاصة بإيصال الدواء والقادرة على الدخول بسهولة إلى الخلايا المصابة وتزويدها بكميات متعددة من الدواء دون حدوث إي نتائج سلبية , وأجهزة النانو (الديندريمر) تتميز بقدرتها على تحديد الخلايا المصابة وعلاجها وكذلك إعطاء تقرير عن مدى فعالية الدواء . [9]

I-5-1-3- في مجال الأدوية والعقاقير العلاجية :

هناك مصطلح جديد في علم الطب هو انانو بيوتيك وهو البديل الجديد للمضادات الحيوية , ففي جامعة (هانج بانج) في سيوول الكورية استطاع الباحثون إدخال نانو الفضة إلى المضادات الحيوية , ومن المعروف إن الفضة قادرة على قتل 650 جرثومة ميكروبية دون إن تؤذي جسم الإنسان .

- أمثلة البكتيريا المقاومة :

Staphylococcus aureus و Pseudomonas , حيث يقوم النانو بيوتيك بثقب الجدار الداخلي الخلوي البكتيري أو الخلايا المصابة بالفيروس مما يسمح من الدخول إلى داخل الخلايا فتباد . [10]

I-5-1-4- التصوير الطبي :

بالتصوير بالنانو يمكن تعقب أي حركة تحدث في النسيج الحي داخل جسم الإنسان. لمعرفة حركة الدواء داخل النسيج المريض .

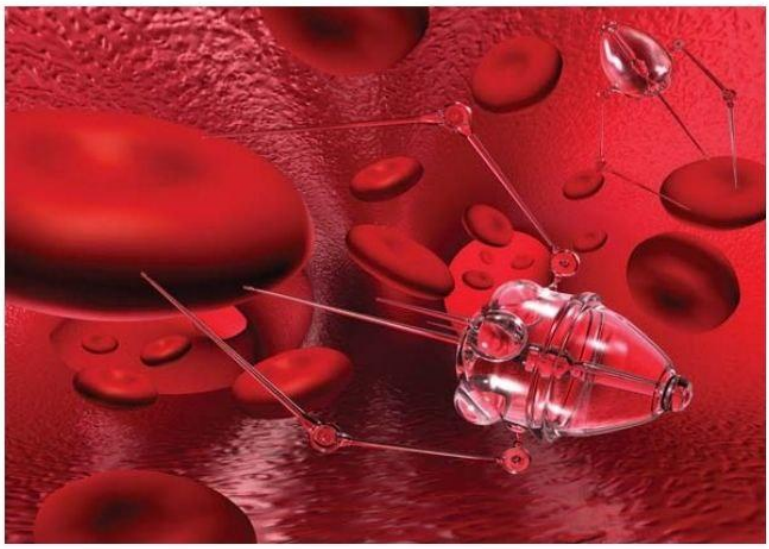
دراسة بعض خلايا الجسم يكون صعبا ومن هنا يلجأ العلماء إلى تلوينها وهناك مشكلة أخرى ألا وهي أن الخلايا التي تصدر أمواجا ضوئية مختلفة في الطول لا تعمل بشكل واحد أو بكيفية واحدة على الدواء ، الأمر الذي يجعل عمليات التصوير الطبي تواجه مشاكل على صعيد التشخيص الصحيح، وقد تمكن العلماء من حل هذه المشكلة وذلك باستخدام بعض جزئيات النانو التي تبدي ردود فعل مختلفة إزاء الترددات الموجية المختلفة الناشئة بطبيعة الحال عن اختلاف طول الموجة كما في شكل التالي :[12]

I-5-1-5- مكائن تعمير الخلايا التالفة :

يقوم الأطباء بمعالجة الأنسجة والخلايا التالفة بواسطة العمليات الجراحية المختلفة والأدوية المتعددة . إن الحال يختلف فيما لو استخدمت مكائن تعمير الخلايا التالفة بواسطة زرق ابر خاصة لا تؤدي إلى قتل الخلايا , تدخل المكائن المعمرة إلى الخلايا التي يراد الدخول إليها .

وفي هذه الطريقة العلاجية الحديثة يتم الاستفادة من حقيقة إن خلايا الجسم تبدي ردود فعل إزاء المحركات الخارجية مهما كانت فإذا ما وصلت إليها محركات النانو الدقيقة أبدت رد الفعل هذا .,

هناك مركبات تم هندستها بتقنية النانو لتتوافق مع مستوى الجزيئات والذرات , لذا فاستخدام هذه التقنية يساعد في كل من التشخيص والعلاج للإمراض من شتى المجالات منها إمراض القلب والمخ والأعصاب والحروق والإصابات والإنجاب , ومستحضرات التجميل كما في الشكل الموالي [13]



شكل (ا-4): **صورة توضح استخدام النانو في علاج الخلايا التالفة [14]**

ا-5-2- تطبيقات النانو في مجال الأغذية :

يحتل الغذاء أهمية بارزة , حيث يعد التحدي الأول للإنسان منذ الأزل,وفى العصر الرهن:حيث إن أغذية كثير معتمدة على تقنية النانو (Nano-based foods) أصبحت موجودة في الأسواق , كما إن المئات منها في طور الإنتاج :

هناك كبسولات النانو, لتنشيط نكهة الأغذية وصهر الاستيرويدات النباتية, لاستبدال كلسترول اللحوم بأنابيب وجزيئات النانو , مثل الجيلاتين ومواد اللزوجة, وجزيئات النانو , لإزالة الكيميائيات و المسببات المرضية في الغذاء .

إيجاد أغلفة مزودة بجزيئات نانو مضادة للميكروبات و الفطريات من معادن الفضة ,والماغنسيوم, والزنك ,حيث أنها أغلفة اخف وزنا, وأكثر متانة, وأكثر مقاومة للحرارة من الجزيئات النانو المأخوذة من السليكا .

– كما توجد مستشعرات كهربائية كيميائية , تعتمد على تكنولوجيا النانو , لتقدير غاز الايثلين, وكذلك تمثل شرائح النانو مواد عازلة, لمنع فساد الغذاء , وامتصاص الأكسجين.

– الأغذية الذكية تستطيع إن تستشعر الشخص المتحسس من مكون غذائي معين , بحيث تحجز عنه المكونات الضارة . [14]

I-5- 3- تطبيقات النانو في مجال الصناعة:

دخلت النانو تكنولوجي بالفعل حيز التطبيق, حيث يتم حاليا تطوير واستخدام تكنولوجيا النانو في جميع الصناعات تقريبا.

I-5- 3-1- في مجال صناعة الورق :

قد تمكن فريق بحثي بالمركز القومي للبحوث من تحضير أنواع متطورة من الورق من ألياف نانو مترية . تم استخدامها من المخلفات الزراعية مثل قش الأرز ومصاصة القصب. [15]

<

I-5- 3-2- صناعة الطائرات والسيارات :

تتدخل هذه التقنية في صناعة الأبواب والمقاعد والدعامات , ومن أهم مميزات هذه القطع المحسنة أنها صلبة ذات مرونة عالية في نفس الوقت كما أنها تتميز بخفة وزنها .

تدخل النانو أيضا في تحسين الزجاج باستخدام نوع معين من جسيمات النانو في صناعة نوع من الزجاج يعرف باسم " الزجاج النشط ".[15]

I-5- 3-3- صناعة الملابس :

اقتحمت في السابق عوالم صناعة الأجهزة و المعدات و المواد الدقيقة وجاء في تقرير للمعهد لاقتصاد العمل والتنظيم إن أربعة معاهد تابعة له تهتم بأبحاث البوليمر والسيليكون والمواد والفيزياء ،شاركت في الاختراع , وتتكون الأقمشة الرقيقة التي تصلح أيضا لكسو الأقمشة والسطوح من الخارج ،من كريات نانونية بالغة الصغر تغير لونها حسب طول الموجات الضوئية التي تنعكس عليها . وذكر فلوريان روتفوس , من معهد فراونهوفر , إن العلماء توصلوا إلى صنع " ماتريكس" النسيج من خلال مزيج من الكريات النانونية مع صبغة عديمة اللون , وأبدت صناعة الأنسجة من كافة إنحاء العالم اهتمامها بالاختراع بغية إحداث ثورة في عالم الموضة والأنسجة والملابس . كما أعربت شركات أخرى تهتم بالبناء بالاختراع برغبة صناعة ورق جدران يغير لونه حسب الطلب .

إنتاج بلورات من أكسيد الحديد تغير لونها باستخدام مادة رابطة تتفاعل مع مجال مغناطيسي معين [16] .

I-5-4 - تطبيقات النانو في المجال العسكري :

تصنيع أصغر حشرة تكون بحجم 200 مايكرون وهذا يمثل الحجم المناسب للأسلحة القادرة على تعقب الأشخاص غير المحميين وحقن السموم في أجسادهم . الجرعات المميتة تبلغ 100 نانو غرام أو 100/1 من حجم السلاح . ولذلك فإن جهازا واحدا يمكن في حقيبة يد واحدة يمكنه قتل 50 بيليون شخص ، وهي كافية لقتل كل إنسان على الأرض .

الأجهزة الفضائية ستكون اخف واعلي في الأداء من ذي قبل ، ولذلك بصناعتها بقليل من المعادن أنة لم يكن بدونها ، وستكون أصعب في الضبط على الرادار ، أما بالنسبة للحواسيب فستتمكن من التحكم وتشغيل الأسلحة عن بعد وستتطور صناعة الروبتات المستقبلية كما في شكل التالي : [16]

I-5- 5- تطبيقات النانو في مجال الزراعة :

تمثل مجموعة الممارسات الزراعية, نظاما مفتوح , التي يشار إليها غالبا باسم الزراعة،يعتبر القطاع الزراعي مظلة للتنمية الوطنية على مدى عقود .ومع ذلك ,مع التطور السريع للتكنولوجيا ،مع ظهور وتطوير المواد النانوية ، اكتسبت الزراعة الدقيقة شعبية كبيرة وتعتبر بمثابة إجراء علاجي للعديد من المشاكل في الزراعة .تعد مكافحة مقاومة المبيدات الحشرية ،وموازنة رطوبة التربة والجينات النانوية أو نقل الحمض النووي في النباتات , وتجهيز الأغذية ,وزيادة العمر الافتراضي ومعالجة النفايات الزراعية ،والحد من الرش المبيدات الحشرية ،وتربية النباتات ،وتعبئة الأغذية من بعض المجالات التي يتوقع فيها استخدام المواد النانوية تلعب دورا حيويا .أضافت إمكانية توليد هده المواد النانوية من خلال طرق أكثر اخضرار لتغير الممارسات الزراعية , عند ما يتم إنتاج هذه العوامل باستخدام طرق صديقة

للبيئة وخضراء .فإنها تساعد المجتمع الزراعي على تجنب المواد الكيميائية الضارة وبالتالي المساعدة في التطوير بيئة صحية .[17]

I- 5-5-1- مبيدات الآفات النانوية:

يعد استخدام مبيدات الآفات النانوية المصنعة بواسطة طريق اخضر مجالا معترفا به جيدا أصبحت أمبيدات في الشكل النانو جزاء بارزا من الزراعة نظرا لقدرتها على حل العديد من المشكلات المتعلقة بسمية المبيدات . يمكن إن تحتوي مبيدات الآفات النانوية إما على المكون الفعال في الحجم النانو أو المكون الذي يتم تعاطيه مع المادة النانوية, مما يحسن التشتت و التوافق البيولوجي والأداء والعمر الافتراضي والوصيفة والتكلفة الزراعية لمبيدات التقليدية.

التطبيقات الواعدة لهذه التقنية هو الإطلاق المنظم والمراقب وللمواد الكيميائية لمبيدات الآفات التي تقلل بشكل كبير من تلوث .

يستخدم أكسيد الجرافين بذكاء كحامل نانوي لأحدث ثورة في استخدام مبيدات الآفات البيرثرويد ضد سوس العنكبوت وهو آفة سوس نباتية . [17]

I-5-5-2- الأسمدة النانوية :

تم العثور على تركيبات الأسمدة النانوية المصنعة بالطرق الخضراء لتوفير إمدادات متوازنة من الأساسية مع الحد الأدنى من التدخل وكذلك نقل كفاءة حماية الآفات . تمت مراجعة فئات مختلفة من المواد النانوية المستخدمة على نطاق واسع لتصميم الأسمدة ، شامل لأهميتها ومحدودية الممارسات الزراعية.

من بين المعدن الهامة المختلفة، يعد الزنك احد المغذيات الدقيقة الرئيسية التي تمت درستها على نطاق واسع حيث يشكل ترشيح الزنك تهديدا خطير على إنتاجية المحاصيل منذ العقدين الماضين . استفادت جسيمات النانوية . بتركيزات مختلفة من 40و80و Zno 120 جزء في مليون في مزارع القمح في مرحلة الحصاد من ارتفاع النبات وزن البذرة ,والتي كانت أعلى بكثير من تلك التي تم الحصول عليها باستخدام الزنك الكيميائي التقليدي في على شكل نترات الزنك. بدلا من ذلك ,يمكن إن تتأثر هذه التغيرات الفسيولوجية والمورفولوجية أيضا بأكسيد النحاس المحمل على جزيئات الكيتوزان / الجينات النانوية. [17]

I-5- 6 - تطبيقات النانو في مجال البيئة :

تسمى الجسيمات النانوية التي يتم إنتاجها عمدا باستخدام عمليات محددة الجسيمات النانوية المصنعة مثل ، فيما يتعلق بالقضايا البيئية ، CNTs الفولينات و الأغشية الرقيقة ، أو (D نظام أحادي البعد 1) يمكن استخدام ذلك، (D الأسطح ثنائية الإبعاد1) في تطبيقات الالكترونيات والكيمياءوالهندسة كأغشية رقيقة بمقاسات مختلفة (1 -100نانومتر) أو أحادية الطبقة في مجال الخلايا الشمسية أو التحفيز. [18]

I-5- 6-1- الخلية الشمسية :

بأجهزة مثل (PV) ترتبط الخلايا الكهروضوئية الخلايا الشمسية التي تحول ضوء الشمس مباشرة إلى كهرباء . يمكن تعديل موصلية ها بسهولة عن طريق إدخال شوائب في شبكة البلورية . والخلايا الشمسية القائمة على البلورات النانوية . عندما يضيء الضوء عليها , فإنها . Pn تقاطعات يمكن إن تولد التيار و الجهد , وينتج الفوتونات أزواج و يوفر المجال الكهربائي ,(e-h) ثقب الاكترون

ثنائي القطب فصل هذه الشنحات .يمكن إن يحدث هذا بسبب المجال الكهربائي " المدمج " عند تقاطع يخلق التقاطع . [18]

المراجع

المراجع بالعربية :

[1] –حسين صبحي علوان السلطاني تخليق وتشخيص مكونة نانوية من الفضة واكسيد الزنك ودراسة تطبيقاتها الدوائية

[2] –علي ليهوب عبد الواحد تكنولوجيا المواد النانوية وتطبيقاتها 2017

[3] كتاب تكنولوجيا النانو وتطبيقات في مجالات عديدة ل علي سليمان حامد درباله واماني محمد محمود حمزة 2016

[4] كتاب علم النانو تكنولوجي ل أحمد عامر حسين 2022

[5] (–كتاب النانو تكنولوجي ل– أ, د, عباس خماس الساعدي الطبعة الأولى 2020

[6] مجلة اعلم العلمية يصدرها الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات بالتعاون مع مكتبة الملك عبد العزيز العامة بالرياض ، العدد الحادي عشر ،اكتوبر 2012م

[14] تقنية النانو وعصر علمي جديد أ.د.محمود محمد سليم صالح مدينة الملك عبد العزيز للعلوم و التقنية المملكة العربية السعودية الرياض 1436هـ–2015م

[15] صحيفة الاقتصادية الالكترونية العدد 5966 الاربعاء 26صفر1431هـ , الموافق 10فراير2010

المراجع بلأجنبية :

[7] University of Waterloo, Nanotechnology in Targeted Cancer Therapy, http://www.youtube.com/watch?v=RBjWwlnq3cA 15 January 2010

[8] Allen TM, Cullis PR. (2004). "Drug Delivery Systems: Entering the

Mainstream". Science. 303 (5665): 1818–1822. PMID 15031496.

,..doi:10.1126/science.1095833. روابط خارجية في |title= (مساعدة)

[9] Nie, Shuming, Yun Xing, Gloria J. Kim, and Jonathan W. Simmons (2007).

"Nanotechnology Applications in Cancer". Annual Review of Biomedical

Engineering. 9: 257. PMID 17439359.

doi:10.1146/annurev.bioeng.9.060906.152025

[10]Welcome to sainsce.com نسخة محفوضة31مارس 2013على موقع واي باك مشين

[11]Cavalcanti A, Shirinzadeh B, Freitas RA Jr, Hogg T. (2008). "Nanorobot

architecture for medical target identification". Nanotechnology. 19 (1):

015103(15pp). doi:10.1088/0957-4484/19/01/015103

روابط خارجية في title= (مساعدة)

Sierra, D. P., Weir, N. A., Jones, J. F. (2005). "A review of research in the

[12] field of nanorobotics". U.S. Department of Energy – Office of Scientific and

Technical Information Oak Ridge, TN. SAND2005-6808: 1–50.

)doi:10.2172/875622.مساعدة |journal= (رابط الخارجية في doi:10.2172/875622.

[13] Vaughn JR. (2006). "Over the Horizon: Potential Impact of Emerging Trends in Information and Communication Technology on Disability Policy and Practice". National Council on Disability, Washington DC.: 1–55. في خارجية روابط

|journal= (مساعدة)

[16]Cerofolini, G., Amato, P., Masserini, M., Mauri, G. (2010). "A SurveillanceSystem for Early-Stage Diagnosis of Endogenous Diseases by Swarms of Nanobots". Advanced Science Letters. 3 (4): 345–352. doi:10.1166/asl.2010.1138

[17] Bioinspired Advances in Nanomaterials for Sustainable Agriculture

s.Malini (ID)[1] ;kalyan Raj.[1]S .Madhumathy.[2]Khalid Mohamed EL-Hady.[3]Saiful IslAM;[4]and Mycal Dutta(ID)[5]

[18]Prepartion of Nanoparticles

الفصل الثاني :

المخلفات الزراعية

II-1- مفهوم المخلفات الزراعية :

لفظ المخلفات الزراعية Agricultural Wastes يطلق على كل ما يتخلف أو يتبقى بعد الحصول على المنتج الزراعي الرئيسي أي أنها عبارة عن بقايا المنتجات الزراعية(نباتية أو حيوانية أو سمكية)والتي تتخلف أثناء المراحل المختلفة التي تمر بها المنتجات الزراعية حتى تصبح في صورتها الصالحة للاستهلاك أو الاستعمال الادامى والمنتجة من أجله [1] ويفضل أن يطلق على هذه المخلفات اسم النواتج الثانوية By-Productsإذا ما استعملت في بعض الأغراض الاقتصادية وكانت لها قيمة نقدية تمثل جزءا من دخل المزارع ,كما هو الحال في تبن القمح أو بذرة الكتان ,أو تسمى التوالف إذا لم يكن لها استعمال اقتصادي وبالتالي فهي تمثل فاقدا من الإنتاج كما هو الحال في النافق من الدواجن وغيرها . [1]

كما تعرف المخلفات الزراعية بصورة عامة على انها كل ماينتج بصورة عرضية أو ثانوية خلال عمليات انتاج المحاصيل الحقلية سواء أثناء الحصاد أوأثناء عمليات الإعداد للتسويق او التصنيع لهذه المحاصيل ، كما يشمل أيضا فضلات الحيوانات وغيرها . [2]

شكل (II -1): صور لمخلفات زراعية مختلفة [5]

II-2- أنواع المخلفات الزراعية :

وتنقسم إلى عدة أنواع منها :

II-2-1-المخلفات الحقلية :

وهي جمع المخلفات التي تنتج على مستوى الحقل وتقسم إلى : [2]

II-2-1-1- مخلفات حقلية من أصل نباتي :

وهي جميع المخلفات التي تنتج أثناء حصاد أو جمع أو ضم المحاصيل الحقلية أو أثناء إعدادها للتسويق ومعظم هذه المخلفات تنتج على مستوى الحقل ولدى المزارعين ويمثل هذا النوع من المخلفات الكم الأكبر من المخلفات الزراعية على الإطلاق . [2]

مثل :

- التبن : الذي تنتجه العديد من المحاصيل مثل القمح- والشعير والعدس والفول الصويا والبرسيم والترمس والحمص. [2]
- الأحطاب مثل : أحطاب الذرة الشامية والذرة الرفيعة وعباد الشمس والسمسم والقطن . [3]

شكل(II -2) : صور توضح حطب الذرة و حطب القطن [9]

-العروش مثل : عروش الفول السوداني وبنجر السكر والخضروات . [3]

-القش مثل: قش الأرز . [3]

II-2-1-2-مخلفات حقلية من أصل حيواني :

وهي عبارة عن فضلات الحيوانات والدواجن خلال تواجدها بالمزارع أو محطات الإنتاج . [2]

شكل (II -3): يوضح صورة لروث الحيوانات [5]

II-2-2- مخلفات التصنيع الزراعي :

وهي كل ما ينتج بصورة عرضية أو ثانوية أثناء عمليات حفظ أو تصنيع المحاصيل الزراعية لأغراض المختلفة سواء كانت هذه المحاصيل نباتية أو حيوانية و تشمل هذه المخلفات أنواع عديدة منها : [2]

II-2-2-1-مخلفات التصنيع الزراعي نباتية المصدر :

وتشمل مخلفات المعاصر و مصانع استخلاص الزيوت ، ومخلفات المطاحن و الصوامع ، ومخلفات المضارب مخلفات صناعة السكر و النشا و الجلوكوز [2]

شكل(II –4):صورة توضح مخلفات نباتية [5]

II-2-2-2- مخلفات التصنيع الزراعي حيوانية المصدر :

وتشمل مخلفات المجازر و السلخات مثل مسحوق الدم، و العظام ، و القرون و الحوافر ومسحوق اللحوم ، والريش و مخلفات مصانع الألبان و منتجاتها مثل الشرش المالح أو الحلو ، ومخلفات حفظ و تصنيع الأسماك مثل مسحوق السمك . [2]

شكل(II –5): صورة توضح مخلفات حيوانات [5]

II-2-3- مخلفات عرضية مختلطة :

حيث توجد مجموعة أخرى من المخلفات من أصل زراعي ولا يمكن ادخالها ضمن المخلفات الحقلية أو مخلفات التصنيع الزراعي وهي مخلفات أسواق الجملة والمطابخ والمطاعم وهي عبارة عن خليط من المخلفات المتعددة و القيمة الغذائية لها غير ثابتة و تخضع لعوامل كثيرة . [2]

II-3- مصادر المخلفات الزراعية :

وتشمل نوعين من المصادر :

II-3-1- نفايات من نشاطات زراعية :

يعتبر المناخ الاستوائي أنسب مناخ لزراعة المحاصيل ، كما يدعم انتشار الحشرات والنباتات الضارة ، وبالتالي تزيد الحاجة إلى طلب المبيدات من اجل قتل الحشرات وحماية النباتات من انتشار الأمراض . [4]

هذه النفايات لديها القدرة على عدم التنبؤ بالعواقب البيئية مثل التسمم الغذائي ، والأراضي الزراعية الملوثة بسبب المواد الكيميائية التي يحتمل أن تكون دائمة السمية ، وتشكل المحتويات عواقب بيئية خطيرة ، التي يتم تخزينها أو دفنها بطريقة خاطئة وبالتالي التأثير على البيئة . [6]

II-3-2- نفايات الإنتاج الحيواني :

تشمل هذه النفايات أنشطة الثروة الحيوانية النفايات الصلبة مثل السماد و المواد العضوية و مياه الصرف من استحمام الحيوانات والحفاظ على الصرف الصحي في المسالخ ، وبالتالي هذا ناجم عن الانتاج الحيواني . [6]

عملية نفايات المواشي هي عملية تعفن من مواد عضوية في السماد ، مثل فضلات الحيوانات و الأطعمة الزائدة عن الحاجة . [6]

II-5- تعريف البرتقال :

تعد فاكهة البرتقال من اكثر انواع الفاكهة انتشارا في العالم خاصة في المناطق الحارة وشبه الاستوائية وهناك اكثر من200 نوع من البرتقال والثمار الحمضية المتشابهة له كما يحتوي على 23 عنصرا جوهريا من العناصر الغذائية مثل السكر، الحديد ،الكلس ،الفسفور وغيرها ، يستهلك البرتقال بشكل طازج او على شكل

عصير طبيعي او مركز . [11.10]

يعتبر البرتقال مصدرا غنيا بفيتامين C وقد وصى الاطباء بتناوله كمكمل غذائي صحي للجسم لما يحتويه من مركبات تساعد على علاج بعض الامراض كالسرطان . [12]

II-6- مكونات البرتقال :

أهم مكونات البرتقال ونسبها:

جدول (II -1) :يمثل مكونات ثمرة البرتقال [13]

العنصر	النسبة في 100 غ
الطاقة	192 كيلو جول
الكربوهيدرات	11.54 غ
السكر	9.14 غ
الدهون	210 ملغ
البروتين	700 غ
الألياف	2.4 غ
فيتامين c	45 ملغ
الكالسيوم	43 ملغ
الحديد	90 ميكرو غرام
المغنزيوم	10 ملغ
فيتامين B6	5 ميكرو غرام

II-7- قشور البرتقال :

هي الطبقة المغلفة لحبة البرتقال التي نقوم بتقشيرها ، ويعتبر الجزء الذي يحمي ما بداخل الثمرة من ميكروبات وغيرها . [14]

شكل (II -6): يوضح صور لقشور البرتقال[17]

II-8- مكونات قشور البرتقال :

تحتوي قشرة البرتقال على كم هائل من مضادات الاكسدة والفيتامينات والمعادن نذكر منها [15]:

- تحتوي على اكثر من 60 نوعا من من مركبات الفلافونويد .
- لدى قشرة البرتقال اكثر من 170 عنصرا من المغذيات النباتية .
- غنية بالفيتامين C أكثرمن البرتقالة نفسها .
- غنية بمجموعة متنوعة من الفيتامينات مثل : فيتامين (A) و(E) وعائلة الفيتامين (B1) و (B2) و (B3) و (B5) و (B6) و (B9) .
- تحتوي على كميات مهمة من الكالسيوم والحديد والمغنيزيوم والسيليوم والزنك وغيرها .

- تحتوي على كميات كبيرة من الألياف الغذائية مثل ما يعرف البكتينات والعفص واصناف السيليلوز .

II-9- فوائد قشور البرتقال واستخداماتها :

أثبتت الدراسات والتجارب أن لقشرة البرتقال العديد من الفوائد على مختلف الأصعدة وتتمثل في [16] :

- العمل على تنشيط الكبد .
- تليين الأمعاء.
- تبييض الأسنان من خلال فرك الأسنان باللب الداخلي من البرتقال المواظبة على هذه الطريقة بانتظام للحصول على نتائج مرضية .
- دورها الفعال في تهدئة الأعصاب .
- تسهيل الهضم .
- دفن قشور البرتقال لتسميد التربة لما تحتويه من عنصر النيتروجين المفيد للنباتات .
- تمنح قشور البرتقال النكهة المميزة إلى الطعام .
- تقوية جهاز المناعة .
- تقليل حالات المعاناة من حموضة المعدة إذا ما تم تناوله بانتظام .
- الوقاية من أنواع السرطانات المختلفة .

المراجع

المراجع :

[1] كتاب محاضرات في ميكنة المخلفات الزراعية من اعداد أعضاء هيئة التدريس بقسم الهندسة الزراعية .

[2] دكتور شعبان السيد محمد خليل ، كيفية الاستفادة من المخلفات الزراعية ،المركز القومي للبحوث .

[3] د ايمان طه اسماعيل ، الأهمية الاقتصادية لتدوير مخلفات المحاصيل الزراعية في مصر

[5]م سلطان بن محمد العيد ، السماد المخمر ، مركز أبحاث العضوية بمنطقة القصيم

[7]المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة تدوير المخلفات الزراعية للاستعمالات الصناعية والمنزلية في دول العربية ، جمهورية السودان – الخرطوم 2006

[8]د. رمضان عبد السيد ناصر – د. ابراهيم بن محمد ..... ،المخلفات النباتية الزراعية واستخداماتها في الصناعات الخشبية في المملكة العربية السعودية 1433

[9]وزارة الدولة لشؤون البيئة ،دليل تدوير المخلفات الزراعية ، من اعداد د.أميمة محمد صوان ،د محمود حلمي مصطفى 2010

[10]محمد نور الدين الموسوي الواعظ ، البرتقال و فوائده06/06/2022 .

http://MF4.4shared.Com

[12]أنواع الحمضيات ،06/06/2022 https://weziwezi.com

[14] إياد هادي العلاف ..،قسم البستنة و هندسة الحدائق كلية الزراعة جامعة الوصل العراق 2010.

[15]د.محمد لمجرد ، مكونات قشر البرتقال . html / https://makaynbass.com .

[16]فداء أبو حسن 22 فيفري 2016 https://mawdoo3.com .

[17]www.elmawke3.com 06/06/2022

[4]Dien, B. V. and Vong, V. D.. Analysis of pesticide compound residues in some water sources in the province of Gia Lai and DakLak. Vietnam FoodAdministrator. 2006.

[6] Hai, H. T. and Tuyet, N. T. A.. Benefits of the 3R approach for agricultural waste management (AWM) in Vietnam. Under the Framework of joint Project on Asia Resource Circulation Policy Research Working Paper Series. Institute for Global Environmental Strategies supported by the Ministry of Environment, Japan, 2010.

[11]Oranges: Safe Methods to Storeùm, Preserve, and Enjoy. University of California.Division of Agriculture and Natural Resources. http://anrcatalog.ucdavis.edu.

[13]Parl M , and chturvedi D . ORANG : RANGE OF BENFITS . Gum jambheshwar university of Sciences, Hisar (Haryana) India , (2012) .

الفصل الثالث :

طرق تحضير المركبات النانوية

III -1- مقـــــدمة :

إن للخواص الفيزيائية والكيميائية للمادة الخام المستخدمة في تحضير المواد النانوية دورا مهما ،وذلك خلافا لما يحدث عند تحضير وتصنيع المواد المحسوسة (الحجية). فقد اكتشف العلماء إن بعض المركبات عندما تصنع بإحجام نانومترية فإنها تكسب خواص فريدة ، لا تتوافر لها عندما تكون في حجم المحسوس وعلى الرغم من تطابق التكون الكيميائي في الحالتين فان المادة النانومترية المتناهية في الصغر تكتسب صفات وخواص كهربية ضوئية ومغناطيسية استثنائية بسب الترتيب الجديد الذي تأخذه الذرات فالبورسلين مثلا يعد مادة مهمة ، ولكنها هشة وسبب هشاشتها يرجع إلى الفراغ الذي بين جزيئاتها (المكونة من الرمل) ، وهو كبير نسبيا مما يقلل تماسكها . كما يمكن أخذ البورسلين الموجود في الصحون المكسورة مثلا وتفكيكه إلى مكوناته الذرية الصغرى ، ثم إعادة ترتيب هذه المكونات لنحصل على بورسلين أقوي من الحديد بحيث يمكن استعماله في البناء أو في صناعة سيارات خفيفة الوزن ، ولاتحتاج إلى وقود كثير . و تتوافق الخواص المختلفة للمنتج النانوي على كيفية التحكم في البنية الجهرية الداخلية للمادة المستخدمة في تصنيع المنتج وحجم حبيباتها ، كما يتوقف ذلك على الطريق والأسلوب المستخدم في إنتاج المادة النانوية كما هو في الشكل1 المقابل :[1]

III -2- طرق تحضير المواد النانوية :

وجود العديد من الطرق المستخدمة في إنتاج وتخليق المواد النانوية وهذه الطرق يمكن تقسمها الى قسمين هما: [1]

III -2-1- من الأعلى إلى الأسفل :

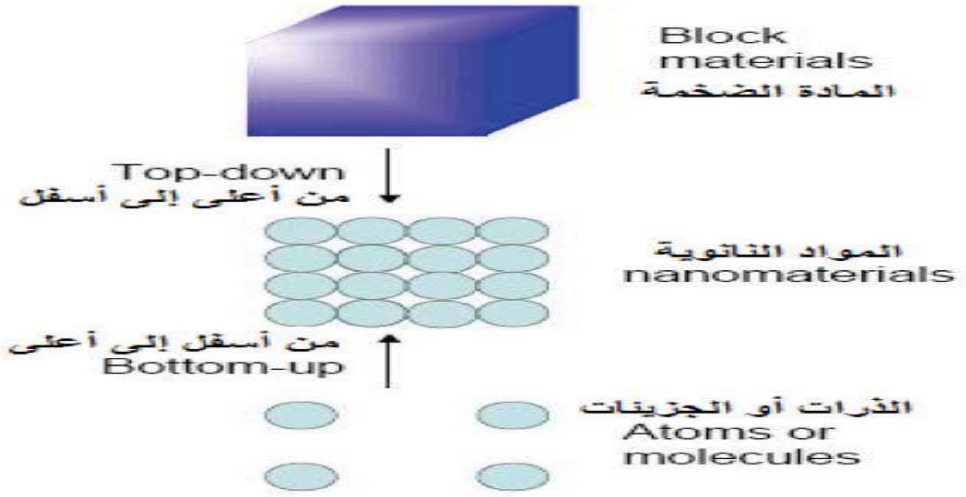
حيث تكسر المادة الأصلية (الكبيرة) شيئا فشيئا حتى الوصول إلى الحجم النانوي ، وتستخدم عدة طرق منها : الحفر الضوئي ، والقطع والطحن و التفتيت .

التقنيات التي تدخل فيها هي : تقنيات التبريد السريع ، والكيمياء العذبة، أو تقنيات صول–جل وغيرها . [1]

III -2-2- من الأسفل الى الأعلى :

بعكس الطريقة الأولى حيث تبنى المادة النانوية انطلاقا من ذرات وجزيئات ترتب للوصول إلى الشكل والحجم النانوي المطلوب ، وتدخل هذه الطريقة في الغالب ضمن طرق كيميائية ، وتتميز بصغر حجم المواد المنتجة وقلة الفاقد والحصول على روابط قوية للمادة النانوية المنتجة .

يمكن تصنيف طرق تحضير المواد النانوية الى ثلاثة أصناف هي : التحضير بطريقة فيزيائية و التحضير بطريقة كيميائية والتحضير بطريقة ميكانيكية. [1]



الشكل (III -1) : رسم توضيحي لوصف طرق تحضير المواد النانوية. [1]

III -3- الطرق المختلفة لتحضير المواد النانوية :

III -3-1- التحضير بالطرق الفيزيائية:

وهي عديدة منها :

III -3-1-1- الترسيب بالبخار الكيميائي:

تتضمن طريقة ترسيب البخار الكيميائي في الغالب CVD تفاعلا كيميائيا. يستخدم إجراء في تصنيع أشباه الموصلات لإبداع أغشية رقيقة من المواد المختلفة. تتضمن طريقة واحدة أو أكثر من السلائف المتطايرة وتتعرض طريقة الركيزة لتلك التي تتحلل عليها وتشكل الإيداع المطلوب.

تخليق جزيئات متناهية الصغر يمكن لطريقة تقل عن1 ميكرومتر عن طريق التفاعل الكيميائي الذي يحدث في المرحلة الغازية . يمكن التحكم في التفاعل لإنتاج جسيمات نانوية بحجم يتراوح من10 إلى 100 نانومتر. [2]

III -3-1-2- الإستئصال بالليزر :

تحضر القنوات الكربونية المتناهية الصغر باستئصال بالليزر أو بتفريغ البلازما أو التفكيك بحافز. [3]

III -3-1-3- تكاثف الغاز الخامل :

التحضير انطلاقا من الحالة البخارية للمادة التي نحصل عليها بتسخين المادة أو بقذفها بحزمة الكترونات أو حلها حراريا بأشعة الليزر. في غالب الأحيان يتم تبريد البخار بصدمة بغاز خامل ، فيصبح أكثر تشبعا ويتم بعد ذلك وضعه بسرعة على سطح بارد. [3]

III -3-2- التحضير بالطرق الكيميائية :

أهم طرق التحضير الكيميائية هي

III -3-2-1- التفاعلات في الحالة البخارية :

يدخل بخار المادة التي يراد تحضيرها في مفاعل الترسيب الكيميائي للبخار حيث تمتاز جزيئات المادة على سطح أساس بدرجة حرارة ملائمة . الجزيئات الممتازة إما تتفكك أو تتفاعل مع غازات أخرى أو البخار لتكوين شريط صلب على الأساس . تستعمل هذه الطريقة لتحضير بعض المواد المتناهية في الصغر الكربونية. [3]

III -3-2-2- التفاعلات في وسط سائل :

السوائل الأكثر استعمالا هو الماء أو السوائل العضوية. و يتم ترسيب الجزيئات المتناهية في الصغر بتغيير شروط التوازن الكيميوفيزيائي و يمكن أن نذكر من بين هذه التفاعلات .[3]

III -3-2-3- الترسيب الكيميائي المزدوج:

وهو الأكثر استعمالا صناعيا بأقل كلفة . [3]

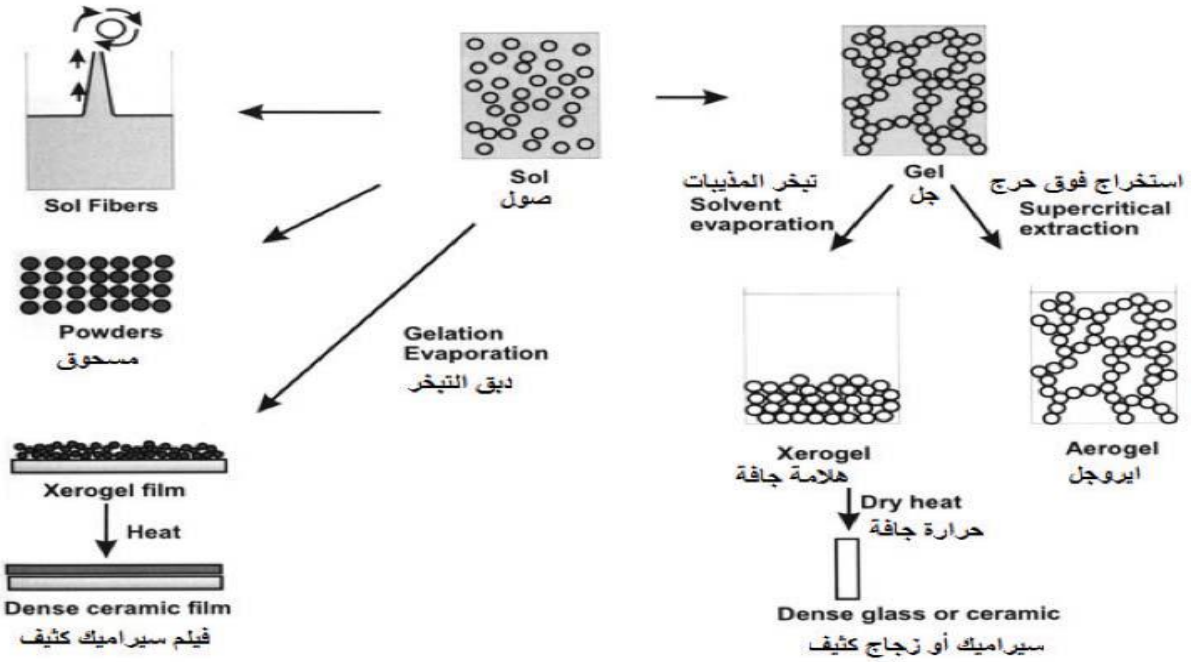
III -3-2-4- التحليل بالماء :

الذي يسمح بالحصول على جزيئات دقيقة ، كروية أكثر نقاء وتجانس كيميائي مع القدرة على التحكم في أبعاد الجزيئات . [3]

III-3-2-5- تقنيات SOL-GEL :

تسمح هذه التقنيات بإنتاج مواد متناهية الصغر انطلاقا من محاليلAlkoxydes او محاليل غروانية ، و ترتكز على تفاعلات غير عضوية . ميزة هذه الطريقة تكمن في إمكانية التحكم في تجانس وهيكلة المادة في المقياس النانومتري في المراحل الأولى للتحضير وتوزيع الجزيئات . [3]

وهذه الطريقة تمر بطورين كما في الشكل : طور السائل(sol) تم بعد فترة من الزمن تتبخر المادة وتتحول إلى طور الجل (gel) ولذلك سميت الصول جل ، كما تستخدم في صنع قضبان ضوئية يمكن أن تكون وسطا ليزريا ، ومميزات هذه الطريقة تكمن في إمكانية التحكم في تجانس وهيكلة المادة في السلم النانومتري في المراحل الأولى للتحضير وتوزيع الجزيئات ، كما تستعمل في صنع ألياف متعدد العناصر. [1]



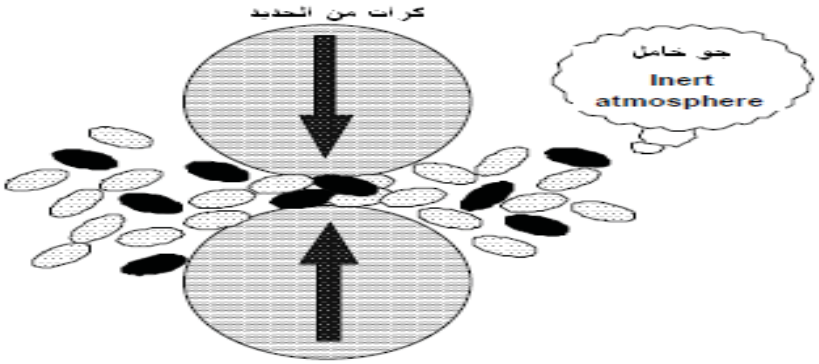
الشكل(**III-2**) : رسم توضيحي لوصف طريقة الصول جل . [1]

III-3-3-التحضير بالطرق الميكانيكية :

أهم الطرق التحضير الميكانيكية هي : [3]

III -3-3-1-الطحن : (Ball milling method)

توضع المادة تحت طاقة عالية جدا ، ثم تطحن عن طريق كرات مصنوعة من الفولاذ تتحرك إما على نحو كوكبي أو اهتزازي أو رأسي كما في الشكل 4 .[1]



الشكل (III – 3): رسم توضيحي لوصف طرق تحضير المواد النانوية بالطحن [1]

III -3-3-2-التركيب الميكانيكي : (Mechanical structure)

تعتمد هذه التقنية على سحق مادة مكونة من جزيئات ميكرو مترية ، ميزتها الأساسية أنها تسمح بالحصول على رواسب نانومترية أو أجسام متناهية الصغر موزعة بشكل متجانس داخل المادة . [3]

III -3-3-3- عملية الرصد والتزجيج الأولي للمادة :

وتعتمد هذه العملية على تحويل المادة إلى قطعة ضخمة وترتكز على مرحلتين : [3]

III -3-3-3-1-عملية الرص الميكانيكي :

عملية إذابة مسحوق المعادن لتكثيفه بعد التبريد المسماة بالتزجيج الأولى بالضغط أو بدونه . [3]

III- 3-3-3 -2- تقنيات التشوهات القوية :

تسمح بتحضير مواد مكونة من حبيبات بأبعاد نانومترية ، وذلك بتشويه مادة بلورية بقوة ، حيث تسمح بتحسين خواص التصلب او اللدانة للمواد . [3]

III - 4 - توصيف المواد النانوية :

يتم توصيف المواد النانوية في العديد من الفحوصات الكيميائية والفيزيائية ومن ضمنها مايلى:

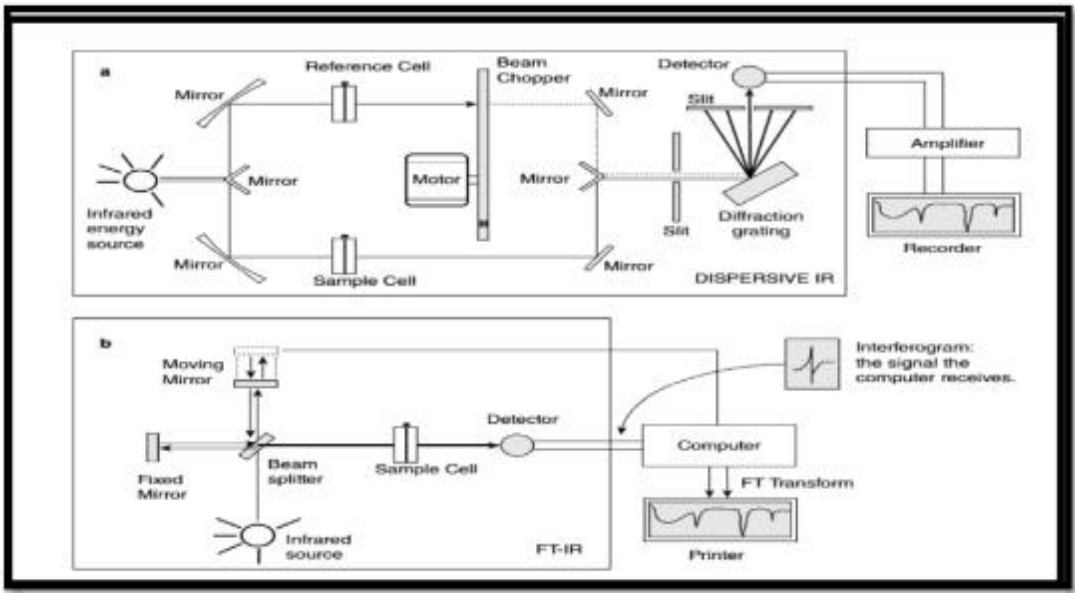
III -4-1- مطيافية الأشعة تحت الحمراء FTIR :

هو قياس تفاعل الأشعة تحت الحمراء مع المادة عن طريق الامتصاص أو الانبعاث أو الانعكاس ، يتم استخدامه لدراسة وتحديد المواد الكيميائية أو المجموعات الوظيفية في أشكال صلبة أو سائلة أو غازية . [4]

لا يحتوي التحليل الطيفي FT-IR على أحاديات اللون ولكن عنصر بصري يتكون من مقياس تداخل مما يسمح بإجراء قياسات متزامنة لمنطقة كاملة من أرقام الموجات في فترة زمنية قصيرة . تقوم منهجية فوربيه المحولة المحوسبة بتحول الطيف من المخطط التداخل البصري لاختلاف المسار إلى مجال التردد.

يعزز الأشعة تحت الحمراء اهتزاز الروابط التساهمية للجزيئات داخل العينة التي تمتصها .

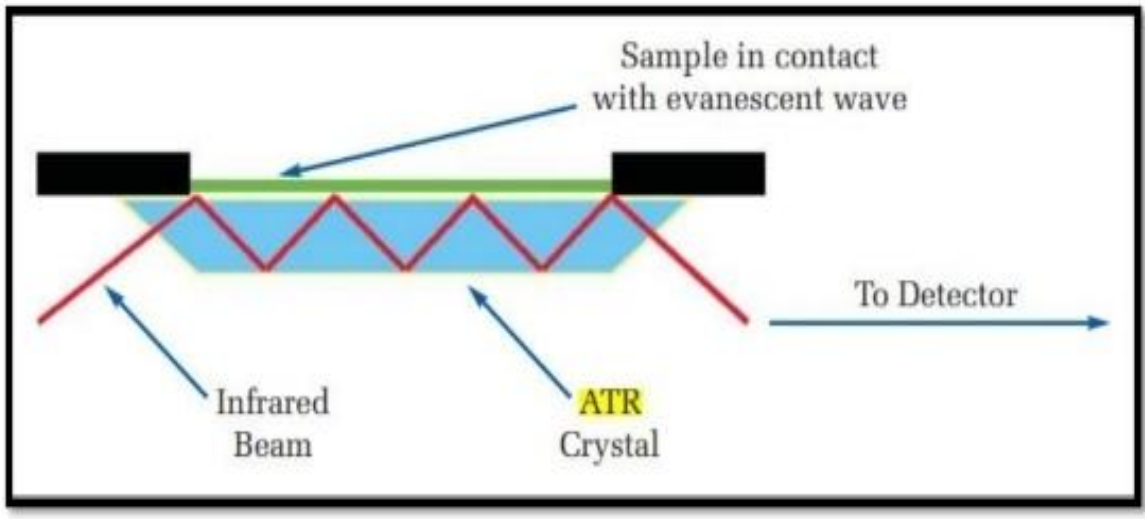
يعتمد الطول الموجي لإشعاع الأشعة تحت الحمراء الذي يتم امتصاصه على طبيعة الرابطة التساهمية (أي الذرات المعنية ونوع الرابطة) .[5].



شكل (III- 4): يوضح تخطيط تقنية طيف الأشعة تحت الحمراء[4]

III -4-2- الانعكاس الكلي المنخفض ATR:

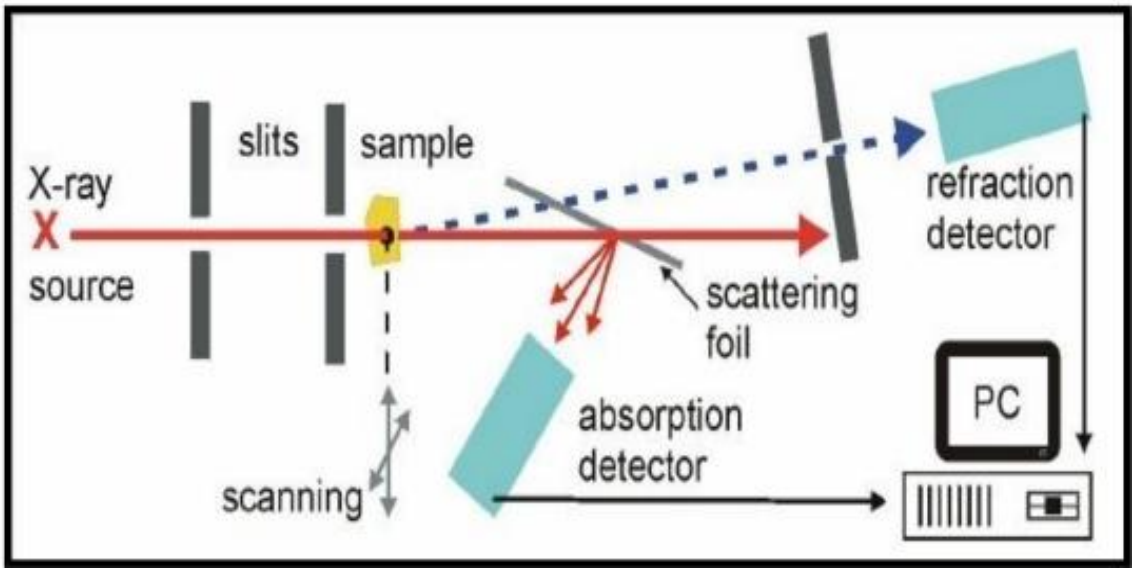
عبارة عن تقنية تستخدم جنبا إلى جنب مع التحليل الطيفي بالأشعة تحت الحمراء والتي تتيح فحص العينات مباشرة في الحالة الصلبة أو السائلة دون مزيد من التحضير . [4]



شكل (**III**-5): يوضح تخطيط الانعكاس الكلي المنخفض[4]

III- 4-3- حيود الأشعة السينية XRD:

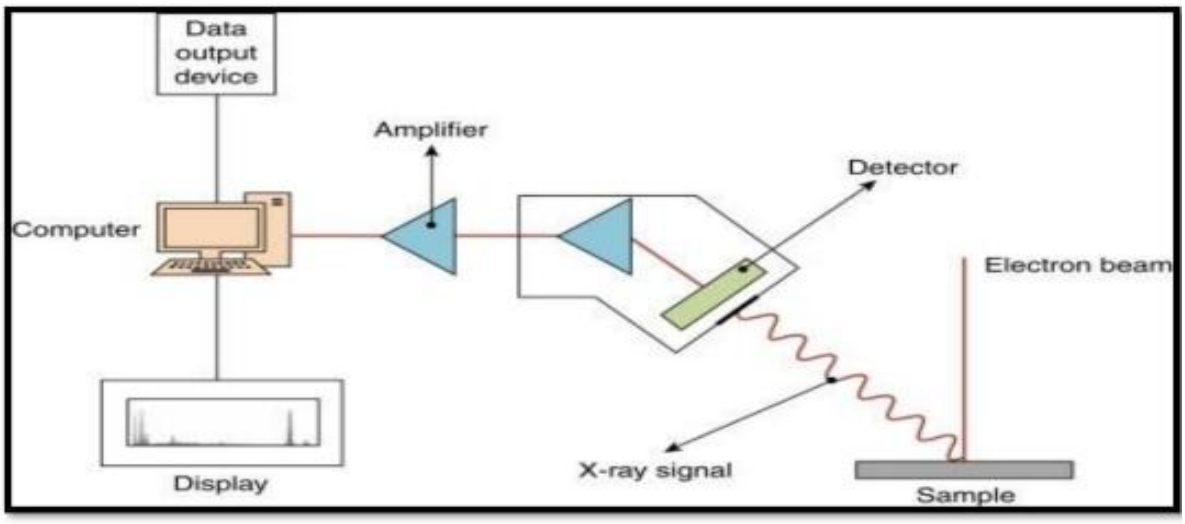
يستخدم مطيافية الأشعة السينية على نطاق واسع للتحليل الكيميائي النوعي والكمي ، على وجه الخصوص في المجاهر الالكترونية . التصوير الشعاعي بالأشعة السينية هو تقنية تصوير تعتمد على تسجيل الشدة التي تمر عبر جسم باستخدام الأفلام أو أجهزة الكشف التي تسمح بجعل هيكلها الداخلي مرئيا بسبب الاختلاف المحلي في الامتصاص . [4]



شكل(**III**-6) : يوضح جهاز انحراف الأشعة السينية [4]

III -4-4- تحليل الأشعة السينية المشتتة للطاقة EDX:

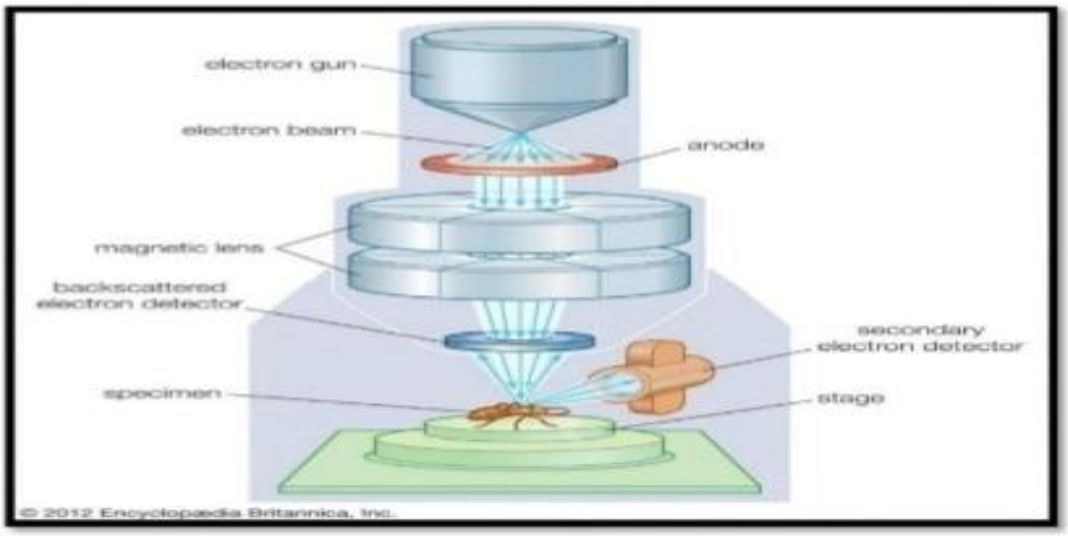
المجهر الالكتروني التحليلي تمكن من تحديد نسب تراكيز العناصر بحساسية بنسبة قليلة من الذرات في التحليل المجهري عن طريق التحليل الطيفي للأشعة السينية المشتتة للطاقة EDX يتم ذلك عبر نسب إشارة EDX والمقارنة مع العينات المرجعية لتقليل تأثير عدم اليقين في عوامل مثل السماكة ، المقطع العرضي للتأين ، إنتاجية التألق وهندسة الكاشف . [4]



شكل(**III** -7): يوضح طاقة التشتت الاشعة السينية الطيفية[4]

III- 5-4 -المجهر الالكتروني الماسح SEM :

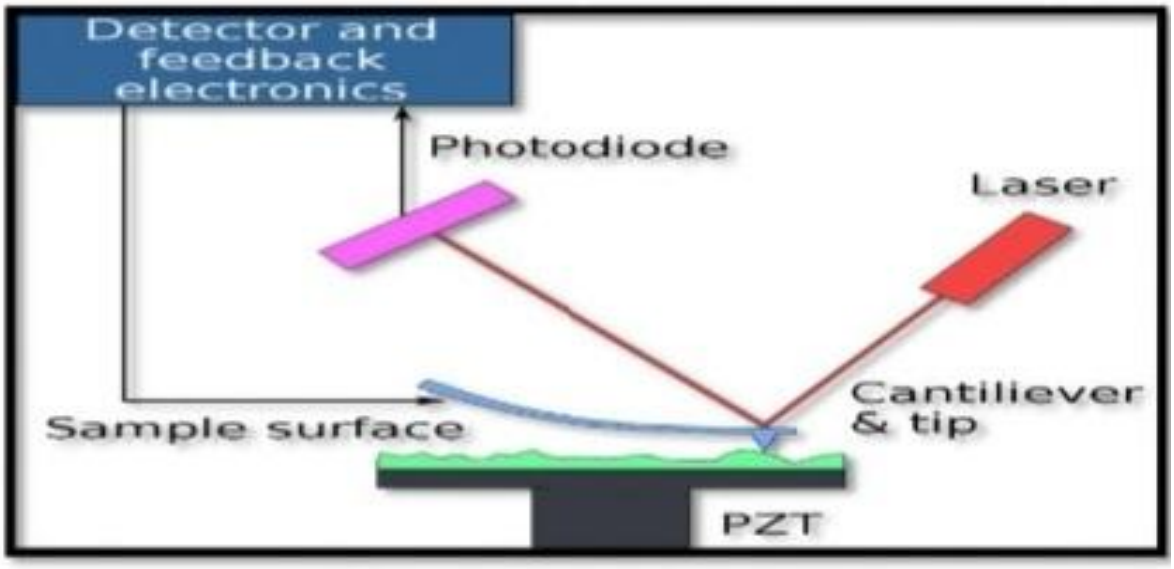
يعد المجهر الالكتروني تقنية رئيسية لتوصيف المواد عبر مجموعة واسعة من الصناعات . تاريخيا هناك العديد من المتغيرات من الفحص المجهري الضوئي ، ولكن عادة ما يكون هناك حد لقدرتها على تمييز الأشياء و الميزات الأصغر حجما من حوال 0.1 nm. دقة المجهر هي القدرة على فصل ميزتين بمسافة معينة عن بعضهما البعض ككائنات فردية في الصورة . [4]



شكل(**III-8**): مخطط للمجهر الالكتروني الماسح[4]

III-4-6- مجهر القوة الذرية AFM :

يستخدم لتحديد أسطح الحالة الصلبة غير الموصلة بدقة ذرية عن طريق المسح النقطي لقلم حاد جزيئيا فوق السطح .بعد ذلك بوقت قصير ، بدأ الباحثون في اعتبار طرف AFM كأداة نانوية تسمح بالتصوير و التلاعب بكل من المواد الحية و غير الحية من النطاق الذري إلى المقياس المجهري . [4]



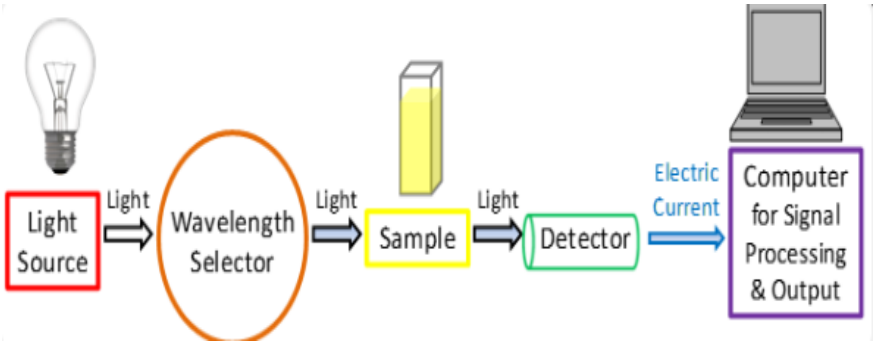
شكل(**III-9**) : مخطط مجهر القوة الذرية[4]

III - 4-7-التحليل الطيفي المرئي فوق البنفسجي (UV-Vis):

يعد التحليل الطيفي للأشعة فوق البنفسجية المرئية تقنية مستخدمة على نطاق واسع في العديد من المجالات العلوم بدءا من الزراعة البكتيرية وتحديد الأدوية والفحوصات نقاء الحمض النووي وتحديد الكميات إلى مراقبة الجودة في صناعة المشروبات والبحوث الكيمائية .

يعد التحليل الطيفي للأشعة المرئية وفوق البنفسجية تقنية تحليلية تقيس كمية الأطوال الموجية المنفصلة للأشعة فوق البنفسجية أو الضوء المرئي التي تمتصها عينة أو تنتقل عبرها مقارنة بعينة مرجعية أو فارغة . تتأثر هذه الخاصية بتكوين العينة مما قد يوفر معلومات حول ما هو موجود في العينة وبأي تركيز ،لان تقنية التحليل الطيفي تعتمد على استخدام الضوء فلننظر أولا في خصائص الضوء، فهو يحتوى على كمية معينة من الطاقة تتناسب عكسيا مع طول موجته .

كما يستطيع البشر رؤية طيف من الضوء المرئي من حوالي 380نانومتر والذي نراه بنفسجي إلى 780 نانومتر والذي نراه بالون الأحمر . الأشعة فوق البنفسجية لها أطوال موجية أقصر من الضوء المرئي الى حوالي 100نانومتر . في حين ان هناك العديد من الاختلافات في مقياس الطيف الضوئي بالأشعة المرئية وفوق البنفسجية ، دعونا نفكر في المكونات الرئيسية الموضحة في الشكل11 .



شكل(**III-10**): مخطط مبسط للمكونات الرئيسية في مقياس الطيف الضوئي بالأشعة المرئية وفوق البنفسجية الائتمان: الدكتور جوستين توم[6]

كأسلوب قائم على الضوء من الضروري وجود مصدر ثابت قادر على إصدار ضوء عبر نطاق واسع من الأطوال الموجية.

يستخدم مصباح الزينون الفردي بشكل شائع كمصدر إضاءة عالي الكثافة لكل من الأشعة فوق البنفسجية والنطاقات المرئية. ومع ذلك ترتبط مصابيح التنجستن و الهالوجين .

يجب اختيار أطوال موجية معينة مناسب لنوع العينة والتحليل للكشف عنها لفحص العينة من الأطوال الموجية العريضة المنبعثة من موجي المستخدم في صدر الضوء أيا كان محدد طول الموجي المستخدم في مقاس الطيف الضوئي ، يمر الضوء بعد ذلك عبر عينة بالنسبة لجميع التحليلات من الضروري قياس العينة المرجعية (العينة الفارغة) من المهم أن تكون على دراية بالمواد والظروف المستخدمة في تجارب التحليل الطيفي للأشعة المرئية وفوق بنفسجية . يمكن أن يعمل الزجاج كمرشح وغالبا ما يمتص غالبية الأشعة فوق UVB(280-315) البنفسجية (280-100نانومتر) ولكن يسمح لبعض الأشعة البنفسجية الطويلة (315-400 نانومتر) بالمرور. بعد مرور الضوء عبر العينة يتم استخدام كاشف لتحويل الضوء الى إشارة الكترونية قابلة للقراءة.[6]

المراجع

المراجع بالعربية :

[1]-كتاب تقنية النانو وعصر علمي جديد أ.د. محمود محمد سليم صالح المملكة العربية السعودية الرياض 1436ه-2015م , مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية kACST

[3] كتاب تكنولوجيا النانو وتطبيقات في مجالات عديدة ل علي سليمان حامد درباله واماني محمد محمود حمزة 2016

[4]كتاب علم النانو تكنولوجي ل أحمد عامر حسين 2022

مراجع أجنبية:

[2] Preparation of Nanoparticles .WRITTEN BY takalani cele .s ubmitted

May 22nd.2019.Reviewed :December 5th . 2019 . :February 16 th. 2020

:publishe

[5] S.] S. Ashokkumr .studis on green synthesisof silve nanoparticles and their catalyatic reducation of methylene blue and antibacterial activity

U.Annamalanianagar −02,608. (2013) andP40−65

[6] Ljustin Tom phD. published :June 30.2021Last Updated :May17/2023

UV−VIS SPectroscopy :principle . strengths and limitations and Applications

الفصل الرابع :

العمل التطبيقي

تم انجاز هذا العمل على مستوى المخبر البيداغوجي بكلية الرياضيات و علوم المادة "مخبر كيمياء المياه والبيئة" بجامعة قاصدي مرباح .

IV-1-الأجهزة و المواد المستعملة:

الجدول(1): الأدوات والمحاليل والأجهزة المستعملة .

الأدوات	المحاليل	الأجهزة
قشور البرتقال ورق الترشيح – قضيب مغناطيسي – ملعقة معدنية –مخبار مدرج – ساعة زجاجية – بيشر – قمع – أرلينة – محرار	ماء المقطر – ماء المقطر الثنائي – نترات الفضة $AgNO_3$ سداسي هيدرات نترات الزنك $Zn(NO_3)_26H_2O$ NaoH هيدروكسيد الصوديوم	ميزان حساس – جهاز الرج والتسخين – خلاط كهربائي جهاز الطرد المركزي – جهاز pH متر – فرن كهربائي

– نترات الفضة $AgNO_3$:

نذكر الخصائص الفيزيائية فالجدول التالي:

جدول(IV – 2) : يوضح الخصائص الفيزيائية لنترات الفضة

صلب	الحالة الفيزيائية عند 20 درجة
بلوري أبيض	لون
عديم الرائحة	رائحة
7–9	قيمة الحامضة
درجة مئوية 212	نقطة الانصهار
درجة مئوية 440	نقطة الغليان
4.352	الكثافة

– نترات الزنك سداسي هيدرات $Zn(NO_3)_2 6H_2O$:

نذكر الخصائص الفيزيائية للمركب فالجدول التالي :

جدول(IV – 3): يمثل الخصائص الفيزيائية ل$Zn(NO_3)_2 6H_2O$

صلب	الحالة الفيزيائية عند 20 درجة مئوية
بلورات عديمة اللون	لون
رائحة خفيفة من حامض النتريك	رائحة
درجة مئوية 36	نقطة الانصهار درجة مئوية
2.07	الكثافة g/cm^3

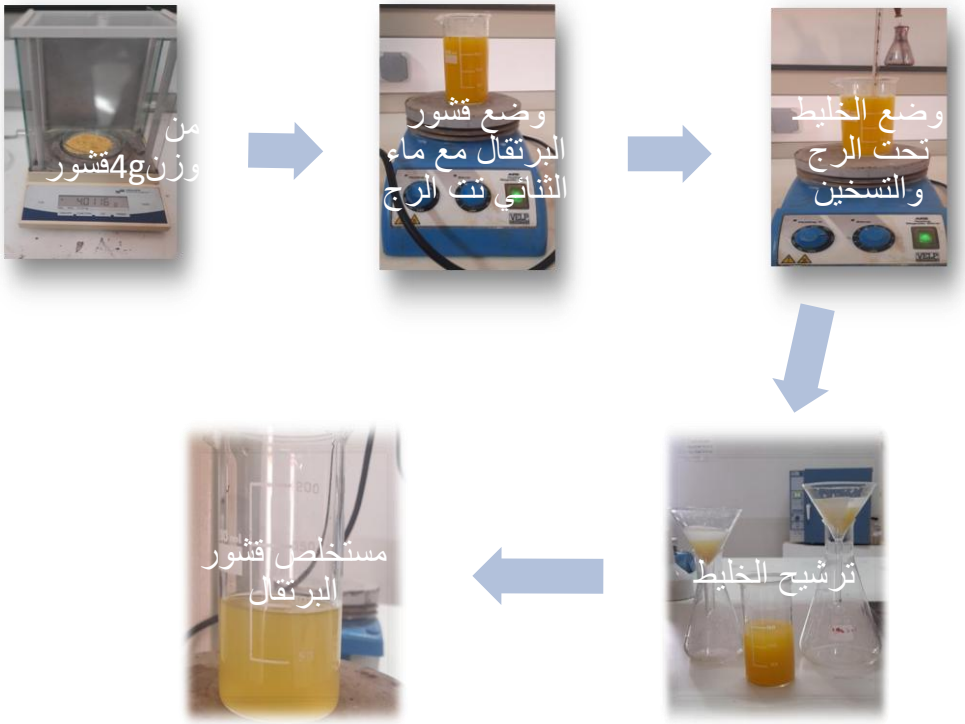
IV -2- تحضير مستخلص قشور البرتقال :

تم الحصول على فاكهة البرتقال من السوق الجواري بالحجيرة ، قمنا بغسل فاكهة البرتقال جيدا ومن بعد تقشيرها تم تجفيفها لمدة أسبوعين مع التقليب من حين لآخر ، تحت درجة حرارة الغرفة، ثم قمنا بطحنها بواسطة خلاط كهربائي ، حتى تتحول إلي مسحوق جاهز للاستعمال .

الشكل(**IV-1**) :يوضح صور لقشور البرتقال قبل وبعد الطحن

في ساعة زجاجية قمنا بوزن 4g من القشور المطحونة على الميزان التحليلي قمنا بقياس 200ml من الماء المقطر الثنائي في أنبوب اختبار . في بيشر سعته 250ml وضعنا4g من القشور المطحونة وأضفنا لها 200mlمن الماء المقطر الثنائي ، وضعنا البيشر على جهاز الرج لمدة ساعة ، قمنا بتشغيل التسخين تحت درجة حرارة 60c° مع الرج لمدة ساعة .

نترك الخليط ليبرد ومن ثم نقوم بترشيحه بعد عملية الترشيح نتحصل على مستخلص قشور البرتقال.[1]



الشكل (IV-2): مخطط مراحل تحضير المستخلص

IV -3- طرق تحضير مركبات نانوية :

الشكل(IV -3):مخطط طرق تحضير المركبات النانوية المتبعة في العمل التطبيقي

IV -3-1- طريقة الطرد المركزي :

1 – قمنا بوزن 2.974g من $Zn(NO_3)_2\ 6H_2O$ وأذبناها في 90ml من مستخلص قشور البرتقال .

2- وضعنا الخليط على جهاز الرج لمدة 30 دقيقة .

3- قمنا بوزن كتلة من 0.16g AgNO3 وأذبناها في 10ml من الماء المقطر الثنائي .

4- أضفنا 10ml من محلول نترات الفضة إلى الخليط في درجة حرارة الغرفة لمدة 30دقيقة .

5- تم وزن 4g من NaoH وأذبناها في 100ml من الماء المقطر الثنائي .

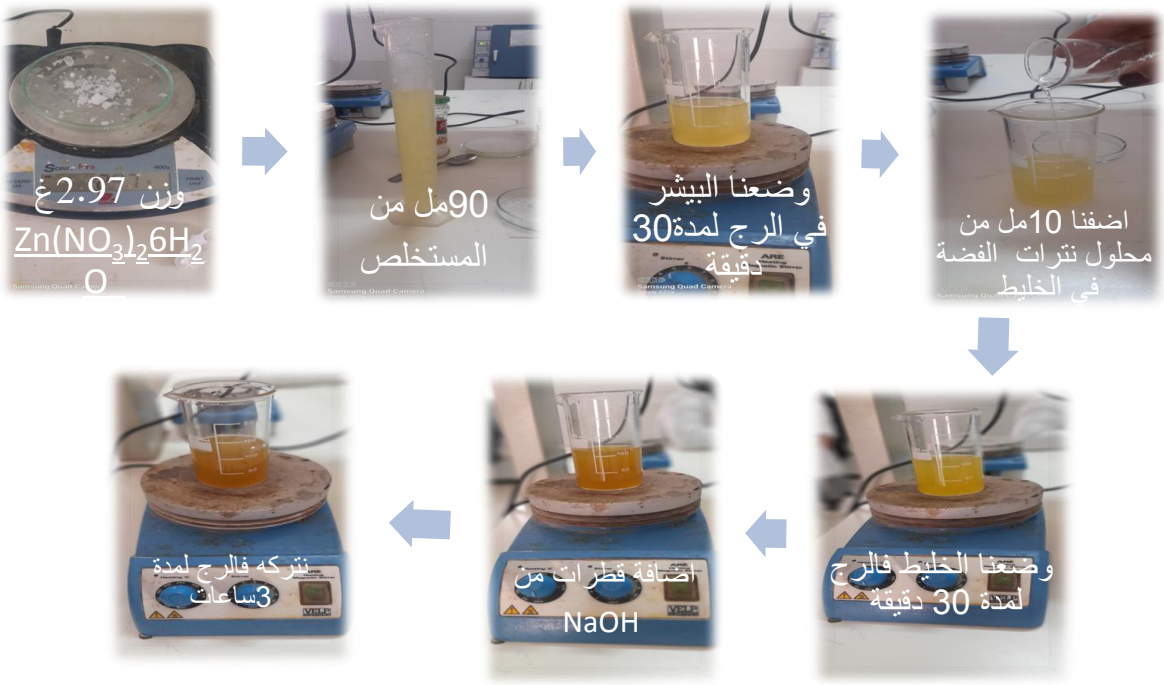
6- أضفنا محلول NaOH بالتقطير المستمر على الخليط أثناء التقليب المغناطيسي حتى تغير درجة ال PH الى7 .

7- تركت تحت الرج لمدة 3ساعات واحتفضنا بالخليط لمدة 24ساعة .

8- وضعت العينات في جهاز الطرد المركزي عند400 دورة في الدقيقة لمدة 30د .

9- بعد عملية الطرد قمنا بغسل الرواسب الناتجة بالماء المقطر الثنائي و جففناها فالفرن تحت درجة حرارة 380متبوعة بالتكلس لمدة ساعتين .

10- تم طحن البلورات النانوية الناتجة إلي مسحوق بمدقة هاون ، تم الاحتفاظ بالمسحوق إلى غاية الاستخدام .[2]



الشكل (**IV** –4):مخطط يمثل خطوات من عملية الطرد المركزي .

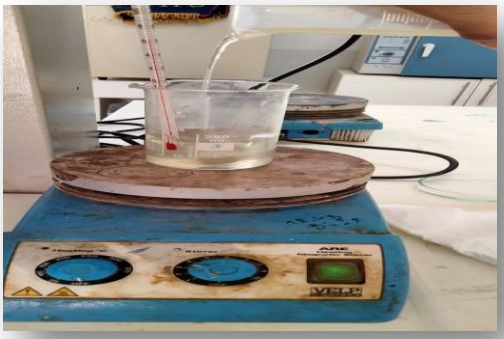
الشكل(**IV–5**)يمثل مخطط لي الخطوات الباقية من عملية الطرد المركزي

IV 3-2- طريقة الترسيب:

1- قمنا بأخذ0.13g من $AgNO_3$ وأخذنا 1.65gمن $Zn(NO_3)_2\ 6H_2O$

الشكل(IV-6):يمثل وزن كل من نترات الفضة وسداسي هيدرات الزنك

2- وضعناها في بيشر ونضيف لها 80ml من ماء ثنائي التقطير ونضعه في جهاز الرج والتسخين عند درجة 60c°الحرارة .



الشكل(IV-7):يمثل اضافة ماء ثنائي التقطير الي الخليط.

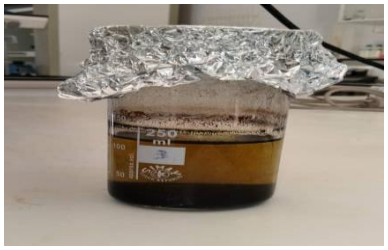
3- عند وصول درجة حرارة إلى 60C° نضيف 20ml من المستخلص ونتركه يرتج قليلا ثم نضيف قطرات من NaOH مع الرج حتى يصل إلي درجة pH=10.50 .

الشكل (**IV** –8): قياس درجة pH للخليط

4– ثم وضعنا الخليط في جهاز الرج والتسخين عند نفس درجة الحرارة لمدة نصف ساعة .

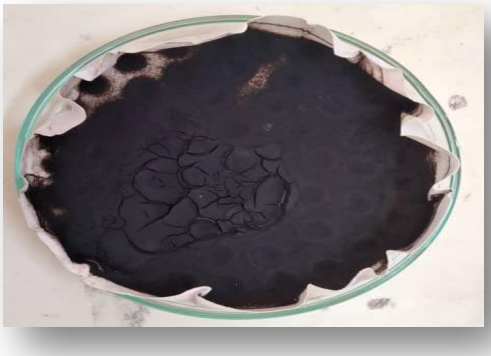
الشكل(**IV** –9): تسخين ورج الخليط

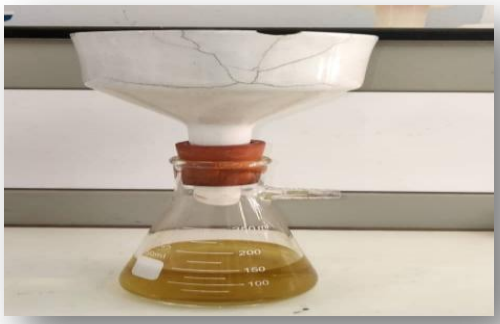
5– بعد ساعة ترك الخليط ليبرد ولاحظنا بدأ ظهور الراسب ، وبعدها قمنا بترشيحه



الشكل(IV –10): ترك الخليط يترسب.

6– ثم قمنا بغسل الراسب بالماء المقطر الثنائي ثلاث مرات .





الشكل(**IV** -11):مرحلة الترشيح وغسل الراسب

7- جففنا الراسب في لفرن لمدة 24ساعة تحت درجة حرارة 65C° .

8- ثم نقوم بطحن البلورات النانوية إلى مسحوق بمدقة هاون ، و الاحتفاظ بالمسحوق إلى غاية الاستخدام .[3]

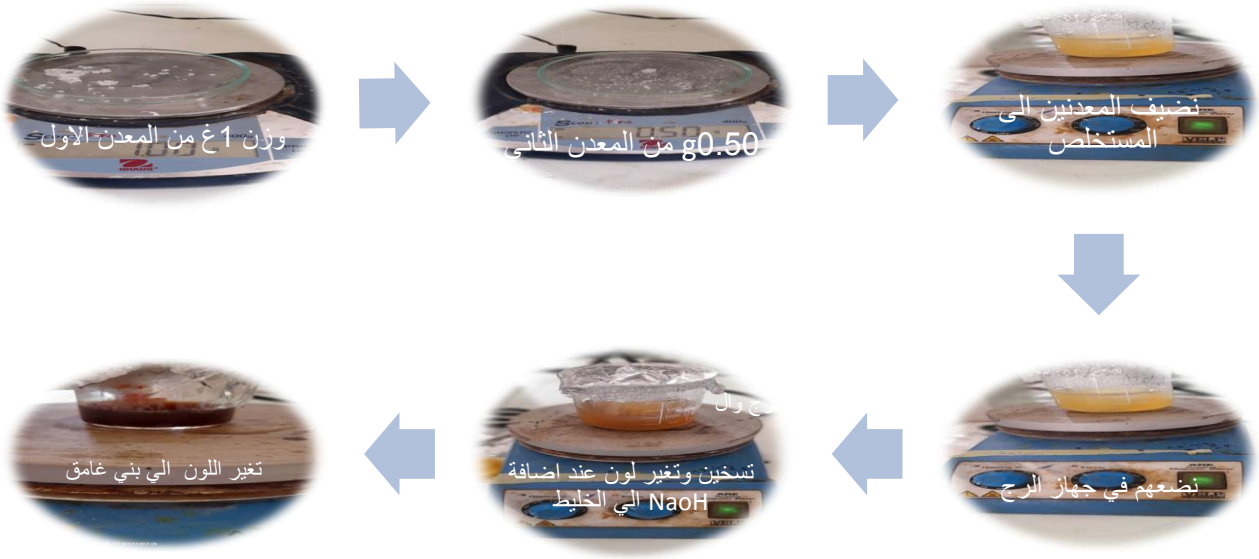
IV-3 -3- طريقةSol gal :

1 وضعنا 10ml من المستخلص، فوق جهاز الرج في 400 دورة وعند درجة حرارة 70C° درجة مئوية .

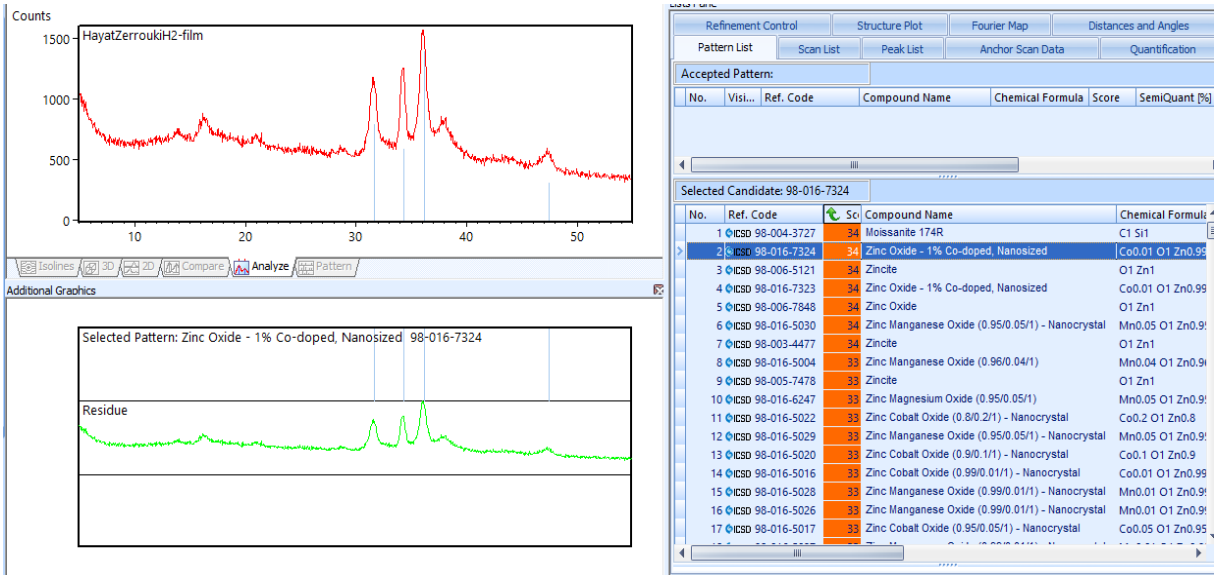
2 عند ثبوت درجة حرارة المحلول عند 70c° ، أضفنا 1gمن $Ag(NO_3)$.

3 أضفنا 0.5g من $Zn(No_3)_2 6H_2O$ للخليط تحت الرج لمدة 3 ساعات من 13:25 إلى 16:25 .

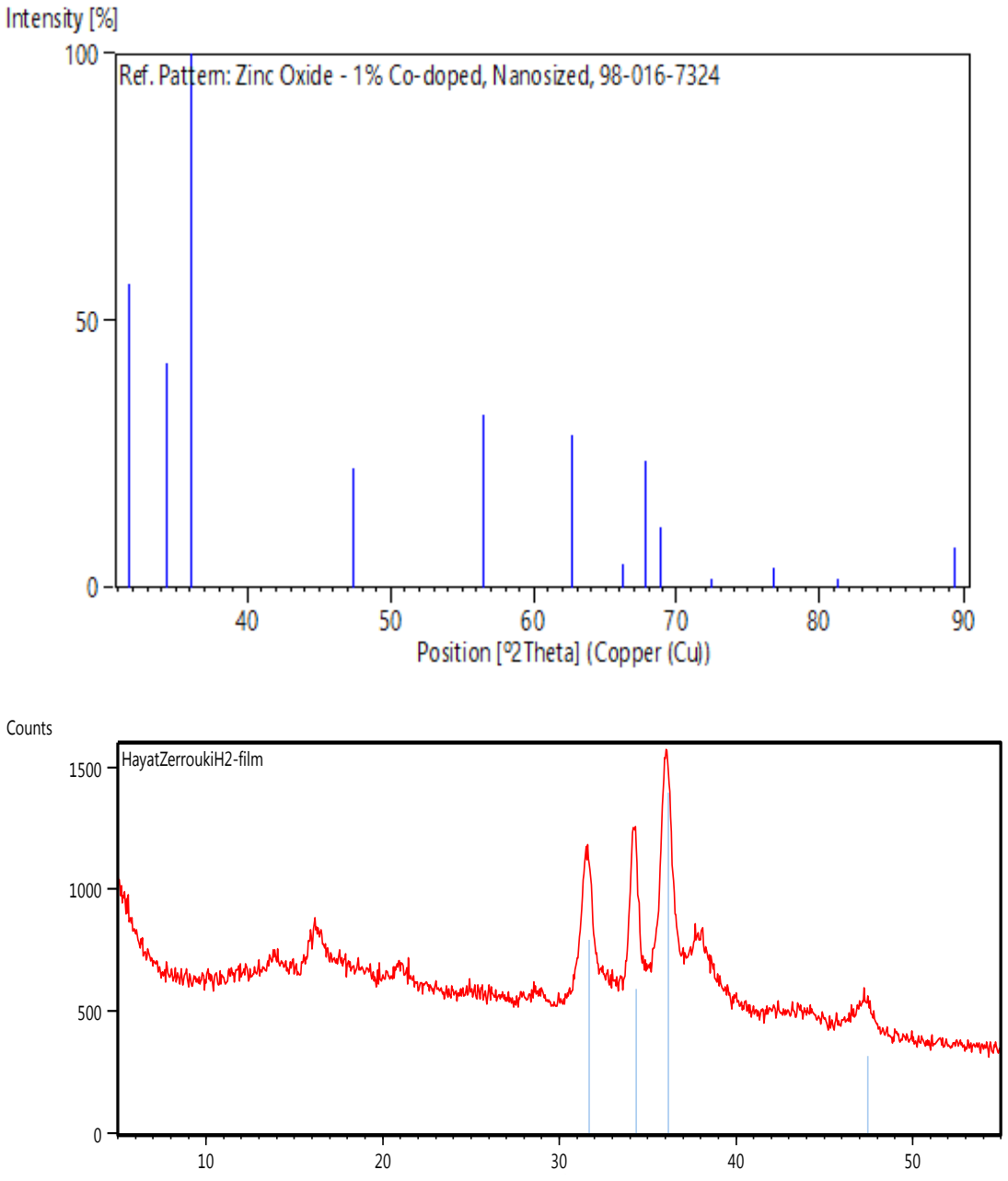
4 نلاحظ تغير لون تدريجيا من برتقالي الفاتح إلى اللون البرتقالي الغامق ثم إلى البني الغامق .[4]



الشكل(**IV** –12) : يمثل مخطط يوضح مراحل عملية صول جل



الشكل (**IV** –**13**): الطيف الذي تم تسجيله للعينة المدروسة



الشكل(IV-14): يمثل طيف الأشعة السينية

المناقشة:

تم توصيف المركب إلى نتائج الأشعة السينية بواسطة لوجسيال HAYATZAROUKI بالنظر إلى الشكل الأول نستنتج إن المنحنين يملكاني نفس λ بالتالي يمثلان نفس المنحنى وهذا لأنه يظهر تطابق بين منحنيي الطريقتين .

يمثل الشكل الأول الطيف الذي تم تسجيله للعينة المدروسة ، محاكاة هذا الطيف مع الأطياف الموجودة في القاعدة مع قاعدة البيانات ICSD اتضح أن هذا المركب يملك بنية تتطابق تماما مع بنية المركب الذي عنده رقم البطاقة رقم 980167324 Zinc cobalt oxide

النتيجة:

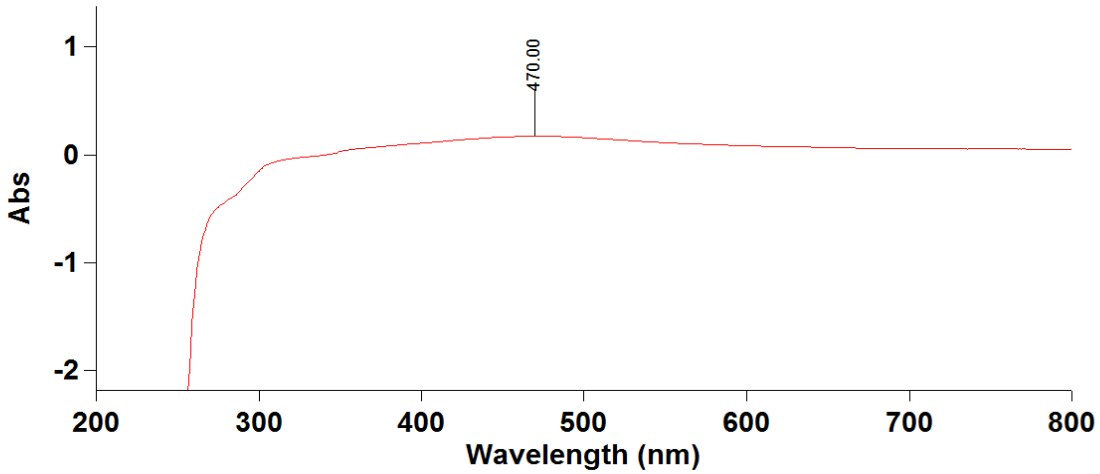
ظهور مادة نانوية وهي أكسد الزنك (Zinc Oxide)

ونسبة قليلة من مادة –Cobalt بنسبة 0.01

$Co_{0.01}O_1Zn_{0.99}$

IV–5– تحاليل أشعة الطيف المرئي فوق البنفسجي :

تحاليل أشعة الطيف المرئي فوق البنفسجي لطريقة صول جل :



الشكل(**IV** –15): يمثل طيف الأشعة المرئية فوق البنفسجية لطريقة صول جل .

المناقشة :

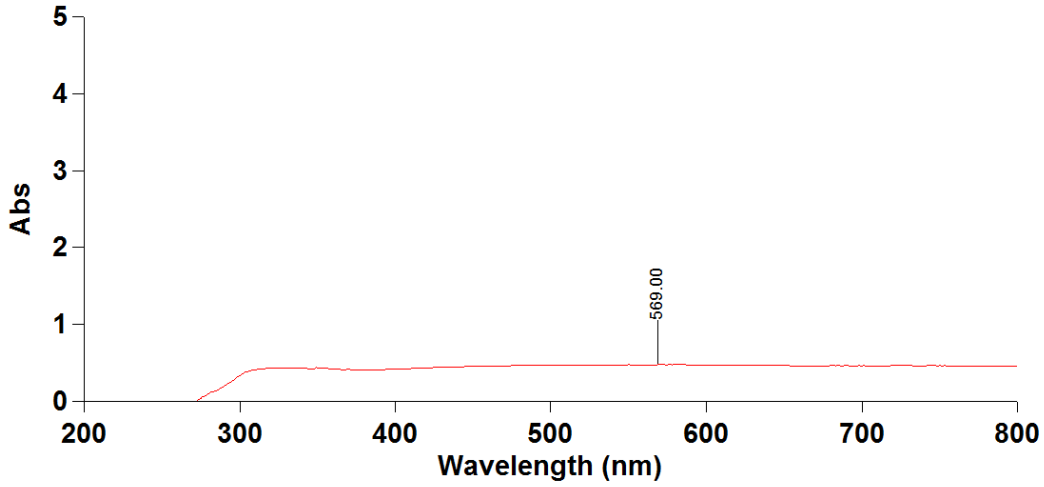
تم استخدام التحليل الطيفي للأشعة المرئية فوق بنفسجية لرصد تكوين AgNPs ، الطيف موضح في الشكل 15، حيث كان الحد الأقصى لامتصاص المركب AgNPs هو 470nm

λ=470nm بسبب امتصاص البلازمون السطحي للجزيئات النانوية ، يتغير لون هـ إلي اللون البني الداكن ، مما يشير إلى اختزال Ag^{+} إلى Ag^{0},

وقد يرتبط NPs بسب حافة الامتصاص لمركب الحادة عند حوالي 238nm بامتصاص فجوة النطاق الداخلي لهيكل wurtzite في حين إن الحافة حولZno السداسي

470nm ترجع إلى امتصاص AgNPs التي تم تصنيعها بهذه الطريقة مستقرة تماما مع عدم وجود تغير كبير في الشكل والموضع و التماثل في ذروة الامتصاص ، كما تم رصدها بواسطة التحليل الطيفي للأشعة المرئية فوق البنفسجية .[5]

تحليل طريقة الترسيب:



الشكل (**IV**-16): يمثل طيف الأشعة المرئية فوق بنفسجية للطريقة الترسيب.

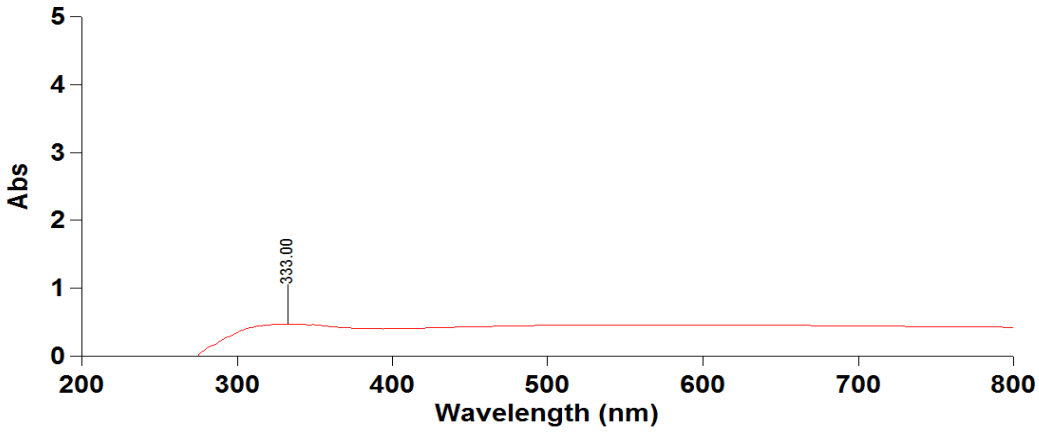
المناقشة:

تم استخدام التحليل الطيفي للأشعة المرئية فوق بنفسجية لرصد تكوين AgNPs طيف موضح في الشكل16 حيث كان الحد الأقصى لامتصاص المركب AgNPs هو569nm

λ=569nm

كما أن حافة ZnO السداسي حوالي λ=349nm

تحليل الطرد المركزي :



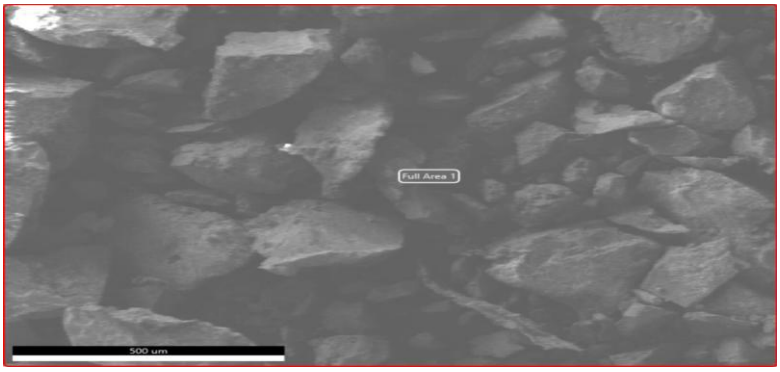
الشكل (**IV**-17): يمثل طيف الأشعة المرئية فوق بنفسجية للطريقة الطرد المركزي .

المناقشة:

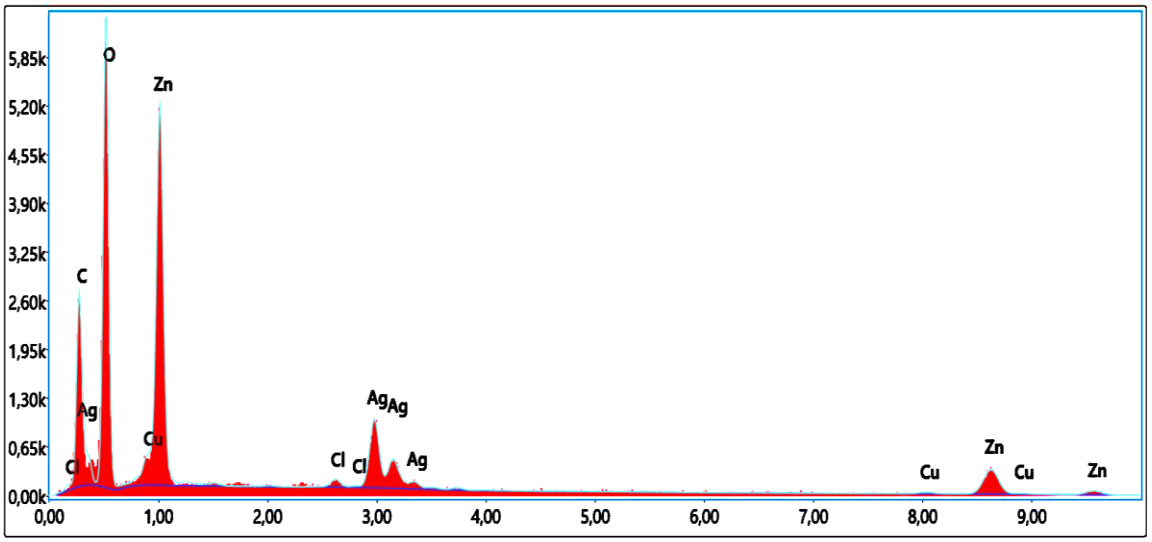
تم استخدام التحليل الطيفي للأشعة المرئية فوق بنفسجية لرصد تكوين AgNPs الطيف موضح في الشكل17، حيث كان الحد الأقصى لامتصاص المركب AgNPs هو333nm

λ=333nm

IV -6- تحليل EDX:



شكل(**IV** -18) : صورت سطح النانو التي سجله التحليل EDX



شكل(IV -19): طيف التحليل EDX

الجدول3:يمثل النسب الذرية للمركب النانوي لطيفEDX

Résultats quantitatifs intelligents

Elément	% de masse	% atomique	Intensité totale	Erreur %	Kratio	Z	A	F
C K	10.30	27.43	126.18	10.23	0,0283	1.2702	0.2160	1.0000
O K	20.35	40.67	512.91	8.57	0,0781	1.2157	0.3157	1.0000
ZnL	55.45	27.12	1043.46	3.77	0,3906	0.9061	0.7778	0.9997
ClK	1.09	0.99	40.55	9.74	0,0097	1.0313	0.8513	1.0127
AgL	12.81	3.80	221.27	3.54	0,1037	0.8109	0.9953	1.0030

المناقشة:

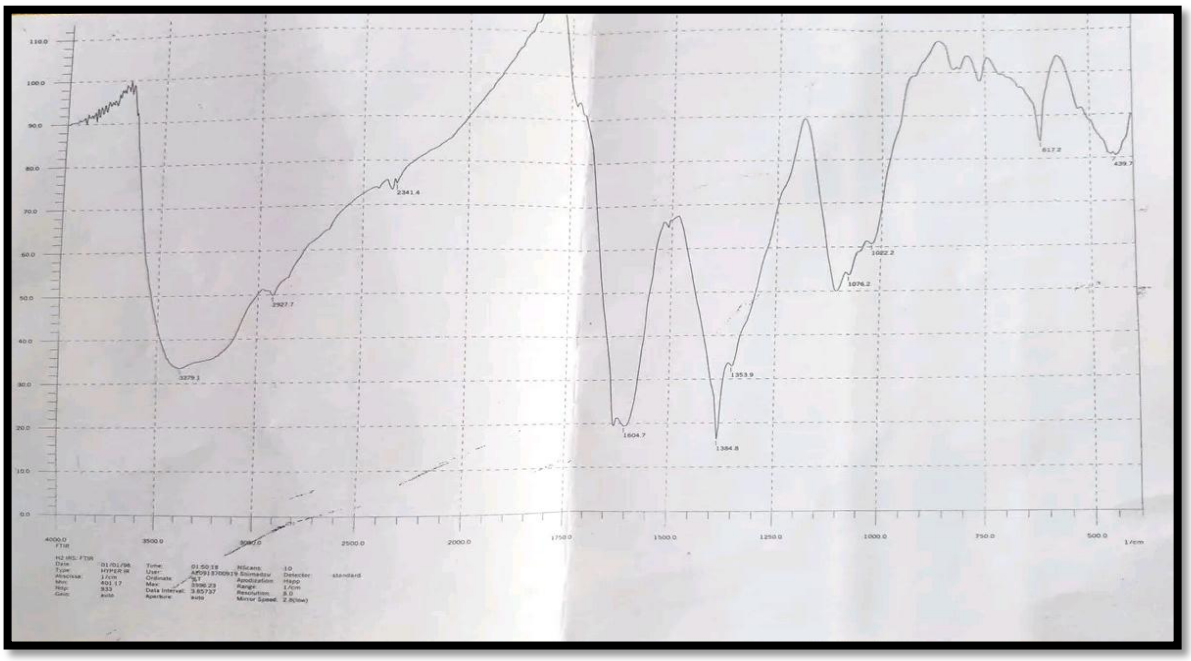
لتحديد التركيب الأولي للمركب النانو Ag/Zno تم استخدام تحليل EDX و حيث أكد مطياف الشكل 18 وجود Agو zno والأكسجين .

يتم سرد ا لنسب الذرية في الجدول 3: حيث نلاحظ وجد zn بنسبة 55.45% والأكسجين O بنسبة 20.35% و Ag بنسبة 12.81%وc بنسبة 10.30% وcl بنسبة 1.09%

كما يرتبط وجود الكربون بالمادة الماصة لمركبات الفينول من المستخلص على سطح النانوي الذي ترك في العينة الاصطناعية ، علاوة على ذلك تمت الموافقة على وجود Ag.

IV-6-تحاليلATR-FTIR:

تحاليل لي طريقة الترسيب:



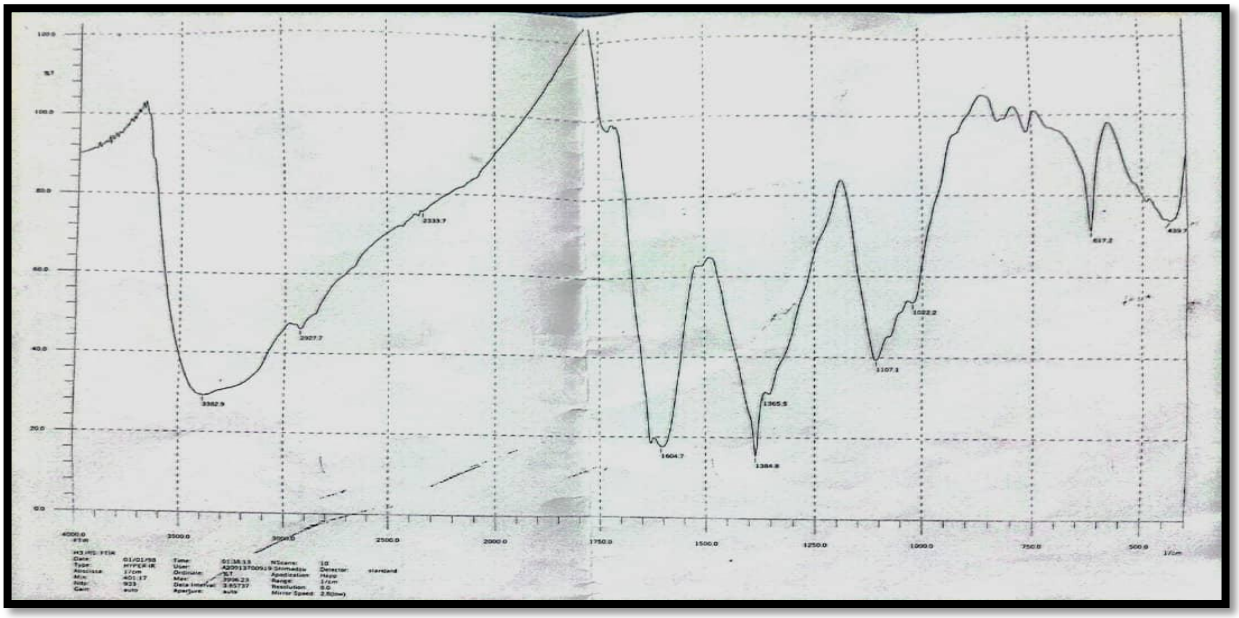
شكل (IV-20): يمثل طيف ATR-FTIR لطريقة الترسيب .

المناقشة:

حيث يبلغ امتصاص ذروته 3379.1 و 2927.7 و2341.4 تتوافق مع O–H و $C–Hsp^3$ و c=o تتوفق مع تمدد مجموعة الكربونيل على التوالي، مما يشير إلي وجود الكحول و البوليفينول و الاميدات و الاسترات و الأحماض التي تدل على توافر مركبات الفلافونويد والصابونين، القلويدات، والسكريات المختزلة. يبلغ الامتزاز ذروته عند1604.7سم للألكين الموجود في C=C و1384.8سم ناتج عن التمدد من مركبات C–C في بنية الحلقة العطرية وامتداد الفلافونويد على التوالي ، يتم تخصيص قمم الامتصاص عند حوالي 1353.9و1076.2سم ،من الأمينات, بينما C–Nلمجموعات التمدد الأمين N–H ، في حين ان ذروة 1022.2 سم الى اهتزاز الإنحناء. علاوة على ذلك ، فإن نطاقات الامتصاص عند 617.2 سم ، يمثل C –H العطري خارج الانحناء المستوي في البوليفينول. يؤكد تمدد aminamiC–N وانحناء C–H من المستخلص و وجود قلويدات تعمل كقاعدة ضعيفة بسبب وجود ذرات النيتروجين في الحلقات التي توفر أزواج الالكترونية للتفاعل مع جزيء الماء لإنتاج ايونOH التي تتحلل بالماء او تقلل ايونات المعادن .

فقد لوحظ أن بعض قمم استخراج 3379.1 و 2927.7 و 1604.7 و 1384.8 و 1076.2 و 1022.2 و617.2 و 439.7سم . اختفت بعد تكوين جزيئات Zno التي توفر Ag–zno النانوية, ونظرة ثاقبة لمشاركة الجزيئات الحيوية في تقليل و تثبيت المواد النانوية .ومع ذلك, لوحظ في oH, ذروة واسعة عند 3379.1سم وهو يمثل ذروة مميزة لمجموعات الماء الممتص على سطح الجسيمات النانوية, وبقيت القمم الواسعة عند 1604.7سم و 1076.2للبوليفينول على سطح المركب النانوي, مما يوفر مزيدا من الأدلة على تكوين Ag–ZnO النانوية.[6]

تحاليل الطرد المركزي



شكل (IV-21): يمثل طيف FTIR-**ATR** لطريقة الطرد المركزي

المناقشة

نلاحظ ان نتائج تحاليل طريقة الطرد المركزي نفس تحاليل طريقة الترسيب.

IV -7-دراسة الفعالية البيولوجية:

في هذه الدراسة قمنا باختبار الفعالية البيولوجية للعينات السابقة بتطبيقها على سلالاتين من البكتيريا الممرضة STaph، و Klepsiella و التي تم الحصول عليها من مخبر التحاليل الطبية بمستشفى سليمان عميرات بتقرت حيث استعملنا في هذه الدراسة الطريقة الأكثر سهولة وهي طريقة الانتشار حيث تعتمد على وضع أقراص بالمستخلصات على طبق مزروع بالبكتيريا وبعد الحضن لمدة 24 ساعة ، ثم يقاس قطر دوائر التثبيط حول الأقراص . [7]

الجدول(4): يمثل الأجهزة والأدوات والمحاليل المستعملة في الفعالية البيولوجية .

الأدوات	المحاليل	الأجهزة
علب بيتري –أقراص –ماصة– muler باستور –جيلوزهينتون (HM–Hilton) مراسح قطني (Ecouvilon) ملقط– أنابيب اختبار ،مسطرة	DMSO مستخلصات ماء فيزيولوجي	**حاضنة** Autoclave **معقمة** **موقد بنزن**

IV– 7–1–أنواع البكتيريا المدروسة :

البكتيريا المدروسة هي : STaph و Klepsiella

الشكل(**IV** –22) ::يمثل أنواع البكتيريا المدروسة

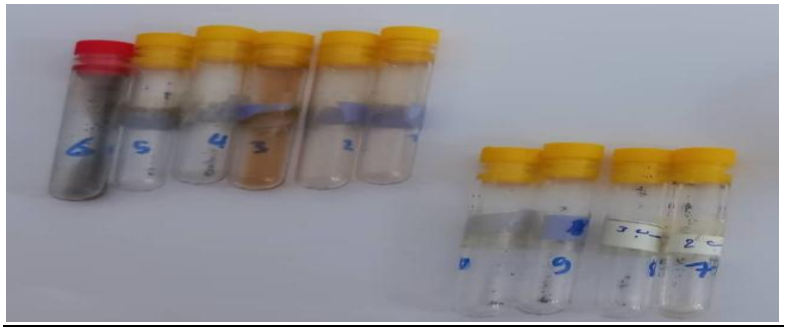
IV 7-2- تحضير التراكيز لكل مستخلص :

قمنا بتحضير ثلاث تراكيز مختلفة واستعملنا DMSO كمذيب وهي كتالي :

10mg/ml

20mg/ml

30mg/ml



الشكل(IV-23): تراكيز مختلفة لطرق الثلاثة .

IV-7-3-تحضير الأقراص:

تم قص ورق الترشيح الى أقراص صغيرة ثم تم تعقيمها في جهاز Whitman .

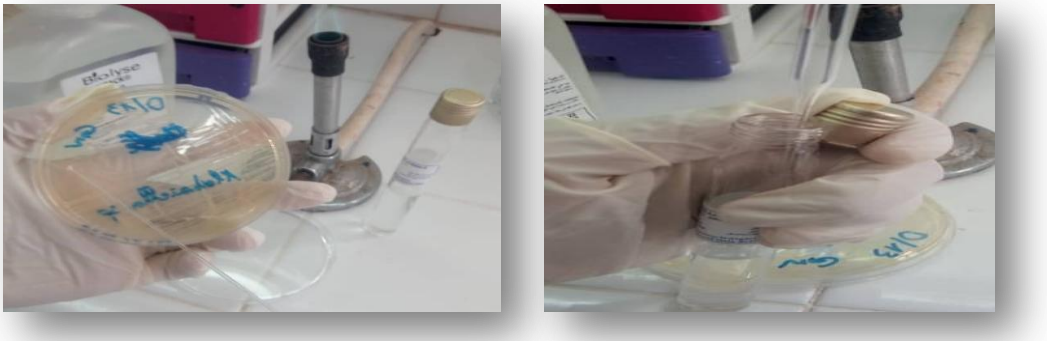
IV-7-4- تحضير وسط الزرع :

قمنا بتحضير أوساط وذلك بتسخين وسط الزرع Muler-Hinton(MH) في حمام مائي درجة حرارته 85c° .

ونقوم بسكب كمية منه في علبة بيتري ذات قطر 9سم حتى تصل ارتفاع 1سم ونتركها حتى تتماسك على سطح العمل أمام موقد بنزن لتعقيم المكان. [7]

IV-7-5- تحضير المعلق البكتيري:

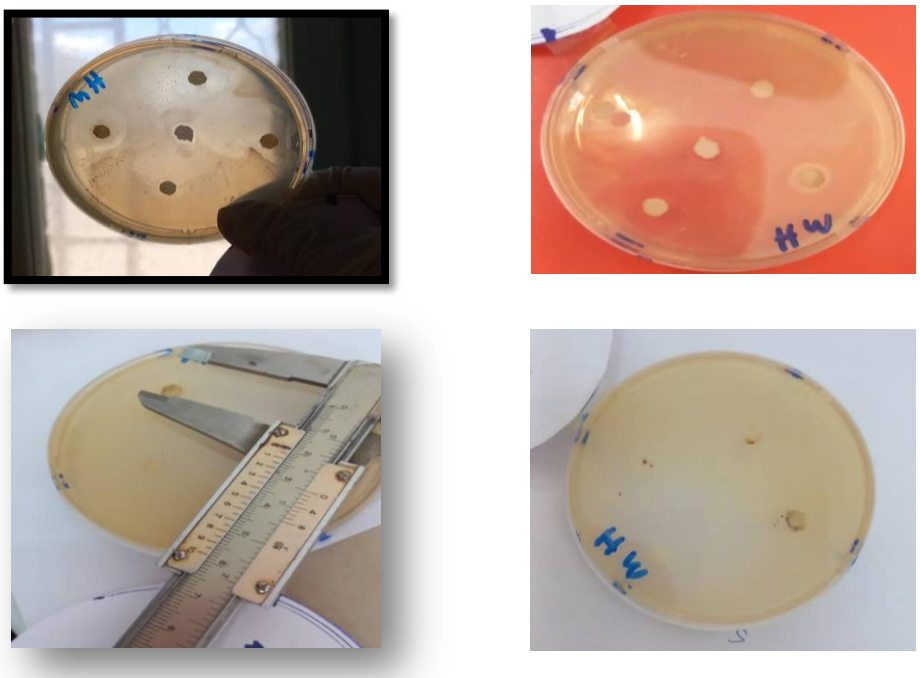
تم وضع 3 مل من الماء الفيزيولوجى المعقم في أنابيب اختبار معقمة ، بعدها نغمس الماسح القطني في المزارع البكتيريا بلطف ثم يغمس في الأنبوب ويتم الخلط جيدا حتى يصبح السائل متجانس و معكر ، يترك مدة خمس دقائق ، ثم يغمس ماسح قطني في المعلق البكتيري للأنواع السابقة ويمسح به سطح أوساط الزرع بشكل خطوط متلاصقة بتكرارها ثلاث مرات وذلك بتدوير العلبة بزاوية 60°، ثم تترك مدة عشر دقائق أمام موقد بنزن. [7]



الشكل(IV-24): يمثل زرع البكتيريا في الطبق البيتري

IV -7-6- تطبيق الأقراص:

بواسطة ملقط معقم نأخذ الأقراص المشبعة بالمستخلصات المختلفة التركيز داخل علب بيتري ,ثم توضع العلب بشكل مقلوب في الحاضنة لمدة24ساعة تحت حرارة 37C° ، ثم تقاس أقطار التثبيط لكل مستخلصات بالمليمتر . [7]



الشكل (**IV–25**): يمثل قياس أقطار التثبيط

بعد الحضن لمدة 24ساعة ، تم قياس قطر التثبيط حول الأقراص المشبعة بالمستخلصات بتراكيز مختلفة حيث أن المذيب DMSO لم ينتج عنه أي قرص تثبيط . [7]

جدول(5): أقطار مناطق التثبيط mm لعينات لطريقة صول جل:

البكتريا / التركيز	10mg/ml	20mg/ml	30mg/ml
Staph	11mm	12mm	17mm
Klabaiclla SP	10mm	11mm	19mm

جدول(6): أقطار مناطق التثبيط ب mm العينات لطريقة الطرد المركزي .

البكتريا/ التركيز	10mg/ml	20mg/ml	30mg/ml
Staph	0	0	0
Klabaiclla SP	0	2mm	7mm

جدول (7): أقطار مناطق التثبيط ب mm لطريقة الترسيب .

البكتريا/ التركيز	10mg/ml	20mg/ml	30mg/ml
Staph	0	0	0
Klabaiclla SP	0	0	7mm

المناقشة:

في الطريقة الأولى Staph ظهرت أقطار التثبيط في التراكيز الثلاثة 10mg/mlو20mg/mlو 30mg/ml حيث بلغت 11mmو12mmو17mmعلى التوالي .

Klabaiclla SP ظهرت أقطار تثبيطه في التراكيز الثلاثة 10mg/mlو20mg/mlو 30mg/ml حيث بلغت 10mmو11mmو 19mm على التوالي .

في الطريقة الثانيةStaph ، لم يظهر قطر تثبيطي عند التركيز الثلاثة .

Klabaiclla SP لم يظهر قطر تثبيطي في التركيز 10mg/ml بينما ظهرت أقطار تثبيطية فعند التركيز20mg/mlو30mg/mlحيث بلغت 2mmو6mm على التوالي .

Staph في الطريقة الثالثة لم يظهر إي قطر تثبيط في التركيز الثلاثة.

Klepsiella لم يظهر قطر تثبيطي عند التراكيز الضعيفة بينما ظهر قطر تثبيطي عند التركيز 30mg/ml حيث وصل القطر التثبيطي الى 7mm .

ومنه يمكن القول أن بكتيريا Klepsiella أكثر حساسية لطرق الثلاثة ، يليها بكتيريا Staph كانت أقل حساسية منها ولوحظ أنة كلما زاد التركيز زادت الإستجابة ومنه نستنتج أن للمادة الفعالة فعالية حيوية وبيولوجية. [7]

المراجع

المراجع بالعربية:

[7] مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر دراسة الفعالية المضادة للاكسدة للمستخلص الخام لثمار وبذور القناوية.من اعداد عثماني منال –واري بسمة , 2019

المراجع بالاجنبية:

[1]Tu Uyen Doan Thi,† Trung Thoai Nguyen,† Y Dang Thi, Kieu Hanh Ta Thi, Bach Thang Phan, and Kim Ngoc Pham Author information Article notes Copyright and License information Disclaimer2020 Jun 19; 10(40): 23899–23907. Published online 2020 Jun 23. doi: 10.1039/d0ra04926c Green synthesis of ZnO nanoparticles using orange fruit peel extract for antibacterial activities

[3] To cite this article: Ramin Mohammadi-Aloucheh, Aziz Habibi-Yangjeh, Abolfazl Bayrami,
Saeid Latifi-Navid & Asadollah Asadi (2018) Enhanced anti-bacterial activities of ZnOnanoparticles and ZnO/CuO nanocomposites synthesized using *Vacciniumarctostaphylos*L. fruit extract, Artificial Cells, Nanomedicine, and Biotechnology, 46:sup1, 1200-1209, DOI:10.1080/21691401.2018.144898

[4]Tanaswini Patra a, Ashutosh Mohanty b, Lovjeet Singh c, Sthitiprajna Muduli a, Pankaj K. Parhi d, Tapas Ranjan Sahoo a,*2022

Effect of calcination temperature on morphology and phase transformation of MnO2 nanoparticles: A step towards green synthesis for reactive dye adsorption

[2]Stanslaus G. Mtavangu, Revocatus L. Machunda, Bart van der Bruggen Karoli N. Njau *Scientific Reports* volume 12, Article number: 15359 (2022) Cite this article. In situ facile green synthesis of Ag–ZnO nanocomposites using *Tetradenia riperia* leaf extract and its antimicrobial efficacy on water disinfection

الخاتمـــة :

تؤثر تقنية النانو على كل بعد من أبعاد الانضباط العلمي والنظام الاقتصادي ومن جميع نواحي الحياة ، والتي تتكون من تصنيع وتحضير ومعالجة المواد نانوية الحجم لمجموعة من التطبيقات مثل البيولوجيا والطب والصناعة والإلكترونيات وما إلى ذلك. كجزء من النهج الصديق للبيئة ، استخدام الطرق الاصطناعية الخضراء لإنتاج الجسيمات النانوية العديد من الاهتمام في السنوات القليلة الماضية. في دراستنا ، ركزنا على تحضير الجسيمات النانوية من المخلفات الزراعية كقشور البرتقال من خلال عملية صديقة للبيئة وحافظنا عليها كهدف. تم تصنيع الجسيمات النانوية AgZnO NPs باستخدام طريقة بسيطة وصديقة للبيئة وأقل تكلفة باستعمال مستخلص قشور البرتقال ، من خلال تجربتنا تم تأكيد تكوين الجسيمات النانوية باستخدام تحاليل UV-VI ، FTIR، XDR، EDX ، وفعاليتها ضد البكتيريا .