الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
كلية العلوم الدقيقة
قسم الكيمياء

رقم الترتيب:.....

رقم التسلسل: .....

مذكرة تخرج لنيـــل شهـــادة ماستر أكاديمي في الكيمياء

تخصص: كيمياء العضوية

من إعداد: شهرزاد خريف

صليحة بكاكرة

الموضوع :

تأثير مستخلص قشور الرمان *Punica granatum L* في تحضير جسيمات MgONPs النانوية

نوقشت يوم: 2021/06/27

لجنة المناقشة

د. عطية حمال	أستاذ محاضر أ	جامعة حمه لخضر – الوادي	رئيسا
د. نموسة يحي التجاني	أستاذ محاضر ب	جامعة حمه لخضر – الوادي	ممتحنا
د. زيدان محمد	أستاذ محاضر أ	جامعة حمه لخضر – الوادي	مقررا

الموسم الجامعي : 2020 / 2021

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

اللهم لك الحمد حمدا كثيرا طيبا مباركا فيه ،

أشكرك ربي على نعمتك التي لاتعد ولا تحصى ،

وآلائك التي لاتحد .أحمدك ربي وأشكرك على توفيقنا في إتمام هذا البحث العلمي

وعلى إلهامنا الصحة والعافية والعزيمة ، فالحمد لله حمدا كثيرا .

نتقدم بجزيل الشكر والتقدير الى الدكتور المشرف **" محمد زيدان "**

على كل ما قدمه لنا من توجيهات ومعلومات قيمة ساهمت في إثراء موضوع دراستنا في جوانبها المختلفة كما نتقدم

بجزيل الشكر الى أعضاء لجنة المناقشة الموقرة.

الشكر موصول أيضا إلى مسؤولات المخبر البيداغوجي بمخبر كلية العلوم الدقيقة على كل التسهيلات والمساعدات

التي قدموها لنا.

ولا ننسى أن نشكر كل من ساعدنا على إتمام هذا العمل من قريب أو بعيد .

شهرزاد وصليحة

الإهـداء

- الى من لا يعادل متاع الدنيا عندي قبلة أطبعها على جبينها فأسمع رضاء الله على لسانها

أمي الغالية

- الى من كلله الله بالهيبة والوقار . . .الى من علمني العطاء بدون انتضار . . .الى من احمل اسمه بكل افتخار . . .لترى ثمارا قد حان قطفها بعد طول انتضار . . . .

أبي العزيز

- الى تلك اليد التي امتدت لتعانق أحلامي وتلفها بالحب والحنان والإخلاص لتخرج الى النور

زوجي العزيز

- الى الشمعة المضيئة في حياتي حفضها الله

ابنتي الغالية " ألاء "

- الى اجنحتي القوية في هذه الحياة

أخي وأخواتي

- الى من سرنا سويا ونحن نشق الطريق معا نحو النجاح والإبداع

صديقاتي وزميلاتي

الى كل من يريد تعلم الجديد والمفيد . . .الى كل من يدرك اهمية العلوم والمعرفة

الى كل من يبحث عن مجال الإبداع و الإختراع

اهدي هذا الجهد المتواضع

*** خريف شهرزاد

الاهداء

إلى التي على بساط الاوجاع ولدتني وبأيدي الالام ربتني وبعيون التعب رعتني،

إلى من كان دعائها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي إلى من بوجودها

اكتسب قوة ومحبة لا حدودلها

أمي الغالية

إلى من أحمل إسمه بكل افتخار إلى من علمني العطاء دون انتظار،

ارجو من الله أن يمد في عمرك لترى ثمارا قد حان قطافها بعد طول إنتظار

وستبقى كلمتك نجوم اهتدي بها اليوم، غدا إلى الأبد.

أبي الغالي

إلى رفيق دربي..... إلى من سار معي نحو الحلم.... خطوة بخطوة بذرناه معا....

وحصدناه معا وسنبقى معا.... بإذن الله جزاك الله خيرا

زوجي الغالي

إلى أجمل وأروع نعمة أعطاها الله لي... إلى الشمعة المضيئة في حياتي.... حفظه الله

ابني الغالي أدهم

إلى **إخوتي** الأعزاء وإلى كل **عائلة زوجي** سدد الله خطاهم

إلى كل من تعلمت على يده حرفا فكان نورا يبدد الظلام فأضاء سبيلي.

إلى كل الاصدقاء والأحباب وإلى كل من تسعهم ذاكرتي ولا تسعهم مذكرتي

صليحة

ملخص

الملخص

حضرت في هذه الدراسة دقائق أكسيد المغنيزيوم النانوية MgONPs باستخدام طريقة الأمواج فوق الصوتية بتوظيف الكيمياء الخضراء وهي طريقة صديقة للبيئة واقل تكلفة من بقية الطرائق و ذلك باستخدام مستخلص طبيعي يعود لقشور الرمان الحلو وأحد أملاح المغنيزيوم ، وقد شخص المسحوق المحضر باستخدام جهاز حيود الاشعة السينية **(XRD)** والمجهر الالكتروني الماسح **(SEM)** والاشعة السينية لتشتت الطاقة **(EDX)** ومطيافية الاشعة تحت الحمراء **(FTIR)** وكما تم تقدير الفاعلية المضادة للبكتيريا لمستخلص قشور الرمان الحلو وكذا لجسيمات أكسيد المغنيزيوم النانوية MgONPs

أعطت قياسات أبعاد جسيمات أكسيد المغنيزيوم النانوية قيمة تقدر ب50 نانومتر وأكسيد المغنيزيوم النقي قيمة تقدر ب47.3 نانومتر. كما أعطت دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا قيم تثبيطية متفاوتة بين القوية والمتوسطة والضعيفة لبعض أنواع السلالات البكتيرية مثل: E .coli و S .aureus و P. aeruginosa

الكلمات المفتاحية : اكسيد المغنيزيوم النانوي ، مستخلص قشور الرمان الحلو ، السلالات البكتيرية

Résumé

Dans cette étude, des nanoparticules d'oxyde de magnésium (MgONPs) ont été préparées à l'aide de la méthode par ultrasons utilisant la chimie verte, qui est une méthode respectueuse de l'environnement et moins coûteuse que les autres méthodes, en utilisant un extrait naturel d'écorces de grenade douce et l'un des sels de magnésium. .), la microscopie électronique à balayage (MEB), la spectroscopie à rayons X à dispersion d'énergie (EDX) et infrarouge (FTIR), et l'activité antibactérienne de l'extrait d'écorce de grenade douce ainsi que des nanoparticules d'oxyde de magnésium (MgONPs) a été estimée. Les dimensions des nanoparticules d'oxyde de magnésium ont donné une valeur de 50 nm et l'oxyde de magnésium pur une valeur de 47,3 nm. L'étude de l'activité antibactérienne a également donné différentes valeurs inhibitrices entre forte, moyenne et faible pour certains types de souches bactériennes telles que : E.coli, S.aureus et P. aeruginosa

Mots clés : Nano oxyde de magnésium, extrait de zeste de grenade douce, souches bactériennes

الفهرس

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات	
فهرس الأشكال	
فهرس الجداول	
قائمة المختصرات	
مقدمة	
الجزء النظري	
الفصل الأول : دراسة نباتية	
تمهيد	**6**
1. تاريخية حول نبات الرمان *Punica granatun.L*	**6**
2. الانتشار الجغرافي لنبات الرمان *Punica granatun.L*	**6**
3. الاسماء الشائعة لنبات الرمان *Punica granatun.L*	**6**
4. أنواع نبات الرمان *Punica granatun.L*	**7**
5. التصنيف النباتي لنبات الرمان *Punica granatun.L*	**8**
6. الوصف النباتي لنبات الرمان *Punica granatun.L*	**8**
7. التركيب الكيميائي لثمرة الرمان والمكونات الفعالة *Punica granatun.L*	**11**
8. استعمالات نبات الرمان *Punica granatun.L*	**13**
9. الفاعلية العلاجية لنبات الرمان *Punica granatun.L*	**13**
الفصل الثاني :عموميات حول النانو وتحضير أكسيد المغنيزيوم	
تمهيد	**19**
1. عموميات حول تكنولوجيا النانو	**19**
1.1. مفهوم النانو	**19**
2.1. مقياس النانو متر	**19**
3.1. علم النانو	**19**
4.1. تقنية النانو	**19**
2. المواد النانوية	**20**

3. تصنيف المواد النانوية من حيث الشكل	**21**
1.3. النقاط الكمية Quantun Dats	**21**
2.3. الفلورين Fullerene	**21**
3.3. الكرات النانوية Nano Balls	**21**
4.3. الجسيمات النانوية Nano Particule	**22**
4. أهمية المواد النانوية	**22**
1.4. مساحة السطح	**23**
2.4. التأثير الكمي	**23**
5. خصائص المواد النانوية	**24**
6. الجسيمات النانوية	**25**
1.6. تعريف الجسيمات النانوية	**25**
2.6. أنواع الجسيمات النانوية	**25**
1.2.6. جسيمات نانوية عضوية	**26**
2.2.6. جسيمات نانوية غير عضوية	**26**
7. خصائص الجسيمات النانوية	**27**
8. تحضير الجسيمات النانوية	**28**
9. بعض أجهزة فحص ودراسة الجسيمات النانوية	**29**
10. تطبيقات الجسيمات النانوية	**30**
11. تأثير الفينولات الكلية والمركبات الفلافونويدية الكلية في تحضير الجسيمات النانوية	**31**
12. عموميات حول أكسيد المغنيزيوم MgO	**31**
1.12. مفهوم أكسيد المغنيزيوم MgO	**31**
2.12. مفهوم جسيمات أكسيد المغنيزيوم النانوية MgO Nps	**31**
3.12. الخصائص البلورية والهيكلية لأكسيد المغنيزيوم MgO	**31**
4.12. خصائص أكسيد المغنيزيوم MgO	**32**
13. طرق تحضير جسيمات أكسيد المغنيزيوم النانوية MgO Nps	**34**
14. تطبيقات أكسيد المغنيزيوم النانوية MgO Nps	**34**
15. تأثير تغيير المستخلصات على جزيئات أكسيد المغنيزيوم النانوية MgO Nps من ناحية الشكل والحجم	**35**

الفصل الثالث :الفاعلية البيولوجية	
تمهيد	43
1. الفاعلية المضادة للبكتيريا	43
1.1. تعريف البكتيريا	43
2.1. خصائص البكتيريا	43
2. بنية الخلية البكتيرية	44
3. دور بعض مكونات الخلية البكتيرية	45
4. تصنيف البكتيريا	47
1.4. من حيث الشكل	47
2.4. من حيث التلوين	48
3.4. من حيث توزيع الأسواط	48
4.4. من حيث الوسط التي تعيش فيه	48
5.4. من حيث الأثر على الانسان	48
6.4. من حيث التغذية	49
5. البكتيريا المستعملة في الدراسة	49
1.5. بكتيريا Escherichia coli	49
2.5. بكتيريا Pseudomonas aeruginosa	50
3.5. بكتيريا Staphylococcus aureus	50
6. المضادات الحيوية	51
1.6. تعريف المضادات الحيوية	51
2.6. كيفية عمل المضادات الحيوية	51
الجزء التطبيقي	
الفصل الرابع : طرق ووسائل	
1. تحضير المادة المدروسة	57
2. المواد والأدوات و الأجهزة	57
3. خصائص المذيب المستعمل	58
4 تعريف الاستخلاص	58

1.4.استخلاص صلب – سائل	**58**
2.4. طريقة الاستخلاص	**59**
5. الترشيح	**59**
6. تحضير أكسيد المغنيزيوم	**60**
7. دور المستخلص في تحضير أكسيد المغنيزيوم	**60**
8. تشخيص الأكسيد المحضر	**61**
1.8. مطيافية الأشعة تحت الحمراء FTIR	**61**
2.8. حيود الأشعة السينية DRX	**61**
3.8. المجهر الالكتروني الماسح SEM	**61**
9. دراسة الفاعلية المضادة للبكتيريا	**62**
1.9. جمع السلالات البكتيرية المستهدفة	**62**
2.9. طريقة العمل	**63**
الفصل الخامس : نتائج ومناقشة	
1. تحليل النتائج ومناقشتها	**68**
1.1. تحليل الأطياف الناتجة من جهاز مطيافية الأشعة تحت الحمراء للمركبات المحضرة	**68**
1.1.1. تحليل طيف العينة **A**	**68**
2.1.1. تحليل طيف العينة **B**	**69**
2.1. تشخيص الأكسيد المحضر بجهاز حيود الاشعة السينية DRX	**70**
3.1. المجهر الإلكتروني الماسح (SEM) وكاشف الأشعة السينية المشتتة للطاقة(EDX)	**73**
2. دراسة الفاعلية المضادة للبكتيريا	**74**
1.2. مستخلص المزيج (إيثانول + ماء) لقشور الرمان الحلو	**74**
2.2. اكسيد المغنيزيوم النانوي المحضر	**76**

قائمة الجداول

قائمة الجداول

الرقم	العناوين	الصفحة
1	تصنيف نبات الرمان *Punica granatum.L.* من طرف العالم Linné	7
2	التركيب الكيميائي لثمرة الرمان القيم لكل 100 غ من الأجزاء النباتية	12
3	المكونات الكيميائية للأجزاء المختلفة لشجرة الرمان	12
4	مختلف خصائص المواد النانوية ومميزاتها	24
5	بعض خصائص الجسيمات النانوية	27
6	خصائص MgO في الحالة العامة	33
7	الأدوات والمواد والأجهزة المستعملة في الدراسة	57
8	خصائص المذيب المستعمل	59
9	أنواع البكتيريا المدروسة	74
10	أقطار مناطق التثبيط (mm) لمستخلص المزيج (إيثانول + ماء) لقشور الرمان	75
11	أقطار التثبيط (mm)لأنواع البكتيريا الناتجة عن تراكيز مختلفة للعينة A	77
12	أقطار التثبيط (mm)لأنواع البكتيريا الناتجة عن تراكيز مختلفة للعينة B	78

قائمة الأشكال

قائمة الأشكال

الرقم	العناوين	الصفحة
1	شجرة نبات الرمان *Punica.granatum.L.*	7
2	مختلف أجزاء نبات الرمان. *Punica.granatum.L*	9
3	زهرة نبات الرمان. *Punica.granatum.L*	10
4	ورق أشجار الرمان. *Punica.granatum.L*	10
5	ثمار الرمان *Punica.granatum.L*	11
6	بذور ثمار الرمان. *Punica.granatum.L.*	11
7	تصنيف المواد النانوية	20
8	تقسيم المادة النانوية من حيث الأبعاد	21
9	مختلف أشكال الأنابيب النانوية	22
10	يوضح المساحة السطحية مع تقسيم المكعب إلى عدة أجزاء	23
11	زيادة عدد الذرات السطحية في المواد النانوية	24
12	مجموعة من أحجام الجسيمات النانوية مقارنة بالأحجام الكيميائية والبيولوجية الرئيسية	25
13	مختلف أنواع جسيمات النانو	27
14	طرق تصنيع الجسيمات النانوية	28
15	تبسيط لطريقتي الوصول لحجم النانو	29
16	التركيب البلوري لأكسيد المغنيزيوم MgO	32
17	طرق تحضير جسيمات أكسيد المغنيزيوم النانوية MgO Nps	34
18	صورة (SEM) لكل عينة والذي يمكن من خلاله رؤية شكل الجسيمات	36
19	تركيب الخلية البكتيرية	44
20	بكتيريا متعددة الأسواط	46
21	الأبواغ كما تظهر تحت المجهر	46
22	زوائد البكتيريا باستخدام المجهر الالكتروني	47
23	بكتيريا Escherichia coli	49
24	بكتيريا Pseudomonas aeruginosa	50

25	بكتيريا Staphylococcus aureus	51
26	القشور بعد وقبل الطحن	57
27	استخلاص صلب-سائل	58
28	ترشيح تحت الفراغ	59
29	حيود الأشعة السينية أثناء التفاعل مع المواد	62
30	طيف جسيمات أكسيد المغنيزيوم النانوية للعينة A	69
31	طيف جسيمات أكسيد المغنيزيوم النانوية للعينة B	70
32	طيف حيود الأشعة السينية للعينة A وB	72
33	صورة **(SEM)** للعينة A وB	74
34	مخطط **(EDX)** للعينة A وB	74
35	اعمدة بيانية توضح أقطار التثبيط لمستخلص المزيج (إيثانول + ماء) لقشور الرمان الحلو	75
36	أعمدة بيانية توضح أقطار التثبيط (mm) للعينة **A**	77
37	أعمدة بيانية توضح أقطار التثبيط (mm) للعينة **B**	77

قائمة المختصرات

قائمة المختصرات

µm : micro metre

nm : nano metre

ml : ميليلتر

mg : ميليغرام

g : **غرام**

DMSO : ثنائي مثيل سلفواكسيد

$MgNO_3$: **نترات المغنيزيوم**

KOH : هيدروكسيد البوتاسيوم

MH : Muler Hinton

E.coli : Escherichia coli

S.aureus : Staphylococcus

P.aerogenosa : Pseudomonas aerogenosa

R **:** rendement

FTIR : infra rouge

XRD : حيود الاشعة السينية

NPs : جسيمات النانوية

MgO : اكسيد المغنيزيوم

MgO NPs : جسيمات اكسيد المغنيزيوم النانوي

G^+ : موجبة الغرام

G^- : سالبة الغرام

CFC : بنية مكعبة ممركزة الوجوه

d_{hkl} : المسافة البلورية

hkl : معاملات ميلر

λ : الطول الموجي للأشعة السينية

مقدمة عامة

المقدمة

خلق الله سبحانه وتعالى النباتات على الأرض قبل خلقه للإنسان جعلها سببا من أسباب معيشته على الأرض وسائر الأحياء مرهونا بما تنتجه من خيرات، فكان الانسان يستعمل النباتات كغذاء حتى أصبح يزرعها وتارة أخرى يستعملها كدواء للعلاج [1] .ونلاحظ في واقعنا اليومي زيادة اهتمام الناس بالطب والعلاج الطبيعي، والتداوي بالأغذية الطبيعية و الأعشاب و النباتات الطبية و الوصفات الشعبية المجربة من أهل الخبرة [2].

كما اهتدى الإنسان في كشف الخواص العلاجية للأعشاب بالصدفة أحيانًا، وبالتجربة التي لا تخلو من مخاطر في أحيان أخرى . بل إن معرفة الإنسان القديم للأعشاب كدواء جاءت نتيجة مراقبته لبعض الحيوانات مثل القطط والكلاب وغيرها [3] .

كما تعد النباتات الطبية المصدر الرئيسي للعقاقير والمواد الفعالة التي تدخل في صناعة الأدوية وتزداد أهميتها مع التقدم الحضاري وازدياد الحاجة إلى الدواء والتوسع في استخداماته .وتستعمل بعض النباتات الطبيّة أيضا في أغراض أخرى مثل التوابل والزيوت الغذائية والزيوت العطرية التي تدخل في صناعة مستحضرات التجميل كالعطور والمبيدات الحشرية مما زاد الاهتمام بهذه النباتات في كثير من دول العالم.[4]

وهكذا عرف الإنسان قدرة نبات الرمان *Punica granatum.L* الذي ينتمي إلى العائلة *Punicaceaeh* في تعلقه بالاستخدامات العلاجية الشعبية فقد عرف عن استخداماته أنه ذو فاعلية عظمى حيث يستخدم في علاج ألام البطن و الإسهال لاحتوائه على مواد دابغة للمعدة ، مخلص من الطفيليات التي تصيب الأمعاء، مدرا ومضادا للجراثيم [5] . وهو أحد أقدم الثمار التي عرفها الانسان، وعرف في ثقافات الشعوب والأمم السابقة وهو أيضا يعتبر من الفواكه الصيفية، موطنه الأصلي إيرا ن.[6]

تحتوي النباتات على مركبات عضوية مثل الفلافونيدات والأحماض الأمينية والكربوكسيلية الكيتونات، الفينولات والبروتينات حيث تسهم هذه المواد بدورٍ مهم في إرجاع الأملاح المعدنية وإنتاج جسيمات نانوية بطرائق سهلة وسريعة وآمنة بيئياً .تعتبر الجسيمات النانوية شكلا من اشكال المواد النانوية التي اكتسبت اهمية علمية لما تميزت به من خصائص وتطبيقات مختلفة .[7]

سنتناول في هذه الدراسة المرجعية أحدث الأبحاث في مجال التخليق الحيوي لأهم المواد المعدنية النانوية باستخدام المستخلصات النباتية، ألا وهو اكسيد المغنيزيوم الذي يعد من الاكاسيد المعدنية المثيرة للاهتمام نظرا لتطبيقاته الكثيرة في التقنيات المتقدمة ، حيث يدخل في صناعة الاجهزة الالكترونية والضوئية

والمواد العازلة والسيراميك عالي الجودة وفي صناعة الالياف الحرارية والمواد المقاومة للحرارة كما ان اكسيد المغنيزيوم النانوي يستخدم كعامل مساعد في التفاعلات الكيميائية وكسطح ماز ومانع للتآكل....وغيرها.[8]

ومن هنا تبادرت إلى أذهاننا العديد من الأسئلة حول كيفية تحضير اكسيد المغنيزيوم النانوي وماهي مختلف تطبيقاته ؟ وما مدى تأثيره على نمو السلالات البكتيرية ؟.

وقصد الإجابة على هذه الإشكاليات المطروحة قسمنا البحث إلى قسمين :

❖ **الجزء النظري :** يضم ثلاثة فصول

- الفصل الأول : الدراسة النباتية .
- الفصل الثاني :عموميات حول النانو وطرق تحضير اكسيد المغنيزيوم النانوية.
- الفصل الثالث :الفاعلية البيولوجية .

❖ **الجزء العملي :** ويضم فصلين .

- الفصل الرابع : الطرق و الوسائل .
- الفصل الخامس : النتائج والمناقشة .

❖ **المراجع باللغة العربية :**

[1]- مجراب حمزة .، *النباتات الطبية والعطرية وطرق استخدامها في التداوي ، مذكرة تخرج للحصول على شهادة الماستر ، تخصص التنوع البيئي وفيزيولوجيا النبات - جامعة الاخوة منتوري ،* قسنطينة، 2019.

[2] - مرزاق عبد الرحمان .، *فصل وتحديد نواتج الايض الثانوي لنبتة Ononis angustissima (fabacece) لطور خلات الايثيل ، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر في العلوم - تخصص تحاليل فيزيوكيميائية وكيمياء عضوية - جامعة الاخوة منتوري.* قسنطينة، 2010.

[3]- لكحل هشام.، *فصل وتحديد نواتج الايض الثانوي لنبتة (stachys ocymastrum (l)(lamiaccae ، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في الكيمياء العضوية ، جامعة الاخوة منتوري.* قسنطينة، 2008 .

[4] -اطلس النباتات الطبية والعطرية في الوطن العربي ، جامعة الدول العربية المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي الصحراوية ، 1968.

[6] - شريف جهينة.، *تقدير تاثير المستخلص الايثانولي والمائي لحبوب الرمان الحلو والحامض على بعض انواع البكتيريا، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر اكادمي في الكيمياء - تخصص كيمياء عضوية و تحليلية - جامعة حمه لخضر.* الوادي، 2017.

[7] -توفيق ميساء علوش.، التخليق الحيوي للجسيمات النانوية وتطبيقاتها في مجال مكافحة الافات الزراعية -قسم الكيمياء الحيوية والاحياء الدقيقة - كلية الصيدلة - جامعة البعث، *دراسة مرجعية - مجلة وقاية النبات العربية.* 38، المجلد (4)، الصفحات 280 - 267.

[8] *- تحضير وتشخيص دقائق اكسيد المغنيزيوم النانوية باستخدام مستخلصات نباتية مختلفة - كلية التربية و العلوم الصرفة ابن الهيثم .* تغريد مسلم الساعدي.، انتصار عليوي العبودي .،عصام حاسم الخليفاوي .،طارق عبد الرضا الطاهر .،سامر غانم مجيد.، بغداد : اسم غير معروف، 2016. المؤتمر العلمي النسوي الثالث بعنوان المرأة والعلوم في العراق .

❖ **المراجع باللغة الاجنبية :**

[5] - AL Fadel., AL Laham Sh .,AL Laham A. study of the Anti BacterialEffect of the Pericarps of Many Varieties of Punica Granatum ou E.coli Biotype(1) Which Reveal Resistance Toward Many Antibiotice. 2014.

الفصل الأول

الدراسة النباتية

تمهيد :

إن كل عشبة او نبتة هي في الواقع صيد لية كاملة تحتوي على مواد فعالة تنوعت بنسب وضعها الله سبحانه وتعالى بحكمته وتقديره [1]. تعتبر شجرة الرمان *punica granatum.L* واحدة من تلك النباتات ذات الأهمية الطبية التي يمكن الحصول عليها من جميع أجزاء النبات .[2]

1. نبذة تاريخية حول نبات الرمان *punica granatum.L* :

يعتبر الرمان من أقدم الفواكه شبه الإستوائية المزروعة في تركيا والمناطق المحيطة بها.[3] ذكر الرمان في الكثير من الكتابات الفرعونية القديمة، كما ذكر في التوراة وقد ورد ذكره في القران الكريم بقوله تعالى (فيهما فاكهة ونخل ورمان) كما ورد ذكره في الكثير من الكتابات السنسكريتية في الهند، وكان يعرف الرمان في مصر باسم أرهماني ثم من هذا الاسم اشتق اسمه القبطي "ارمين" او "رمن" وسمي بالعبرية رومون، وفي العربية سمي رمان اما اسمه اللاتيني *Punica granate* .[4] ينتمي الرمان الى العائلة الرمانية *Punicaceae* والجنس *Punica* وهو الوحيد في العائلة ويضم نوعين نباتيين الأول هو*P. granatum* والثاني *P.protopunica Balf* .[5]

2. الإنتشار الجغرافي لنبات الرمان *punica granatum.L* :

يذكر أن منشأ الرمان يعود إلى بلاد فارس والعراق ومنها انتقل إلى المنطقة العربية والجنوب الغربي للقارة الآسيوية، وهو ما يعرف الآن بمنطقة الشرق الأوسط في الخارطة الجيوسياسية والتي تشمل بلاد الشام وجزيرة العرب وإيران وتركيا [6] ، كذلك تمتد إلى منطقة البحر الأبيض المتوسط ومنها إلى الصين والهند وأخيرًا إلى الجنوب الغربي من الولايات المتحدة الامريكية [7] . تنتشر زراعة الرمان وتزدهر في المناطق شبه المدارية من العالم بين خطي عرض 41° شمالاً و 41° جنوباً وتستطيع أشجار الرمان أن تنمو على ارتفاعات كبيرة من سطح البحر تصل إلى 2300 م في المنطقة الوسطى من اليمن كما تنمو في بعض المناطق الساحلية والدافئة.[8]

3. الأسماء الشائعة لنبات الرمان *punica granatum.L* :

- الإسم العلمي : *Punica granatum. L*
- الإسم العربي : رمان
- الإسم الفرنسي : *Grenadier*

- الإسم الإنجليزي : *Pomegranate*

الشكل1 : شجرة نبات الرمان *Punica granatum.L*

4. أنواع نبات الرمان: *punica granatum.L*

يوجد ثلاث أنواع من الرمان وهي كالتالي [9] :

الرمان الحلو:

وهو من أهم أنواع الرمان والأجود كبير الحجم وأملس وشديد الحمرة، رقيق القشرة كثير الماء.

الرمان المعتدل:

وهو أقل جودة لونه يميل إلى اللون الأخضر وحبوبه قليلة الماء ومعتدل في حموضته.

الرمان الحامض:

فهو حامض جدا ولا يستعمل الا للعلاج وبعض أنواع المأكولات، بذوره صلبة وقليلة الماء .

5. التصنيف النباتي لنبات الرمان *Punica granatum.L* :

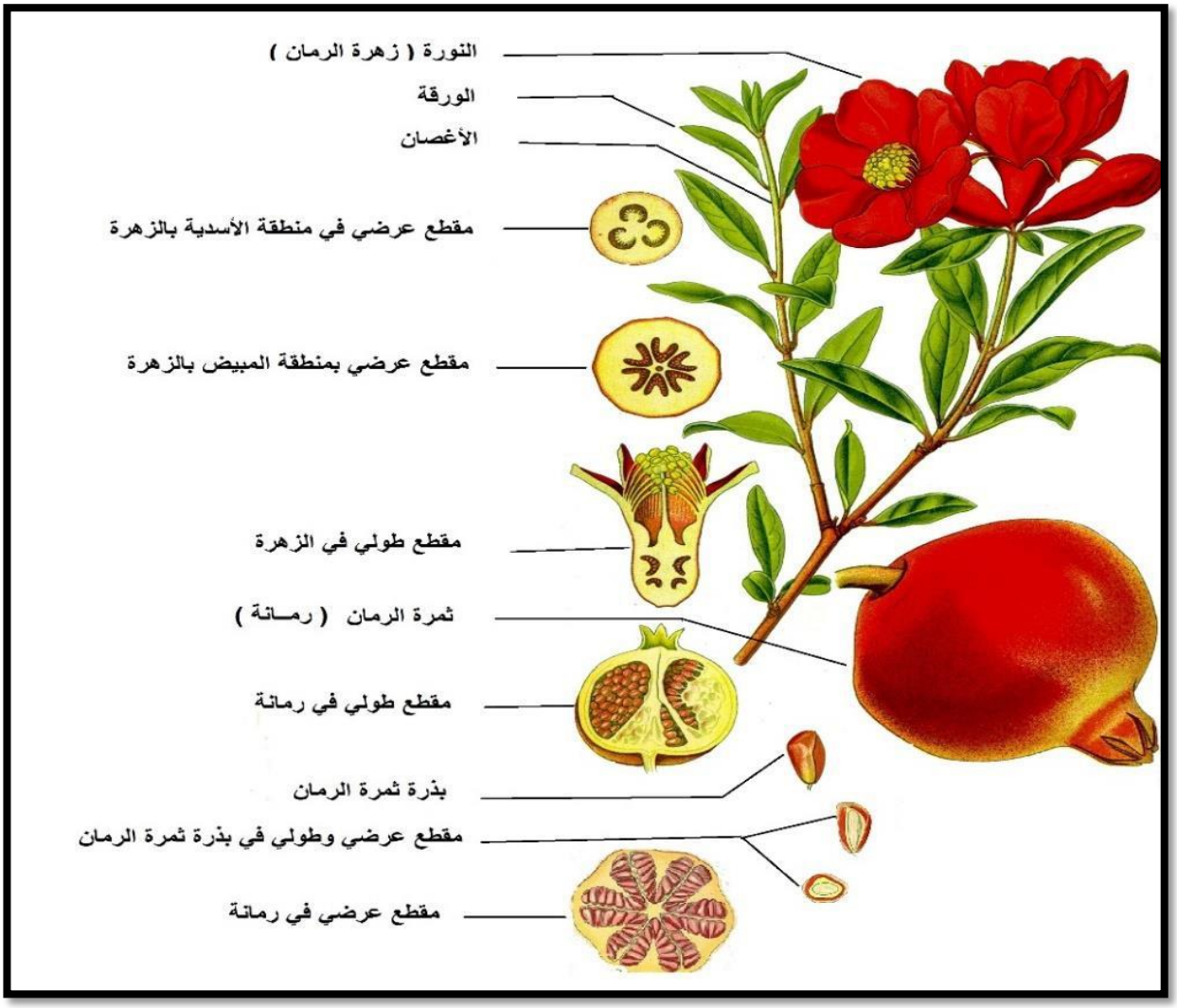
يتبع الرمان العائلة الرمانية *Punicaceae* وهو النوع الذي تؤكل ثماره، أما رمان الزينة فيسمى *Punica Granatum Florplemo* الذي يزرع لجمال أزهاره ذات التويجات الحمراء اللون. تم تصنيف نبات الرمان من قبل العالم *Car Von Linné* في القرن الثامن عشر، كما هو موضح في الجدول التالي :

الجدول (1): تصنيف نبات الرمان *Punica granatum.L* من طرف العالم *Linné*

المملكة	النباتية
الشعبة	النباتات البذورية *Spermaphytes*
تحت الشعبة	كاسيات البذور *Angiospermes*
القسم	المنغوليات *Magnoliopsida*
الرتبة	الأسية *Myrtales*
العائلة	الرومانية *Punicaceae*
الجنس	الرمان *Punica*
الصنف	الرمان المثمر *Punica granatum.*

6. الوصف النباتي لنبات الرمان *punica granatum. L* :

الرمان شجرة شبه استوائية (مدارية) وهي عبارة عن شجيرة متساقطة الاوراق تصل في الارتفاع الى 5م كثيفة التفرع تعطي سرطانات كثيرة تخرج من قرب سطح الارض. الساق والفروع ملساء لونها ضارب الى السمرة، لون الخشب اصفر كثيف وصلب، تحمل الفروع الحديثة اشواكا وهي عبارة عن فروع متحورة ويلاحظ ان الفروع تتدلى الى الاسفل وهي مرنة. [4]، والشكل 2 يمثل مختلف اجزاء نبات الرمان.



الشكل2: مختلف أجزاء نبات الرمان *punica granatum.L*

- **الزهرة:** تتميز شجرة الرمان بأزهار حمراء برتقالية زاهية الألوان وزهية المنظر[6]، طول الزهرة 4-6 سم وقطرها 5-7سم ، شكلها انبوبي او ناقوسي ليس لها رائحة وهي شمعية، كأس الزهرة ملتحم سميك لحمي، يختلف عدد كل من السبلات وعدد التويجات حتى ضمن الشجرة الواحدة ويتراوح بين 5-7، الاسدية حمراء كثيرة، المتك اصفر باهت وهو ذو فصين على شكل قلب ينفتح جانبا بعد تمام تفتح الزهرة. القلم قصير او طويل نسبيا وهو مطمور بين خطوط الاسدية ،المياسم بسيطة صغيرة مخضرة اللون، المبيض صغير وقد يكون لون القلم مستوى والمبيض احمر. يتركب المبيض من طابقين مفصولين بغشاء رقيق، يتكون كل طابق من عدة حجرات. تنفصل هذه الحجرات عن بعضها بأغشية رقيقة شفافة، وبكل حجيرة بروز لحمي سميك عبارة عن جزء من جدار المبيض الذي تلتصق به المشيمة البذرية[4].

الشكل 3 : زهرة نبات الرمان *punica granatum.L*

- **الأوراق:** الأوراق كثيفة ورمحية الشكل كاملة ملساء لامعة تتوضع بشكل متقابل تسقط في الشتاء للورقة حامل قصير، طول الورقة 1-8 سم وعرضها 0.5-2 سم [4].

الشكل 4 : ورق أشجار الرمان *punica granatum.L*

- **الثمرة:** تمتلك ثمار الرمان شكلاً مستديراً، وتحتوي داخلها على العديد من الحبوب الحمراء المُغلّفة التي تضمّ فيها البذور واللّب الصالح للأكل، وتُفصَل تلك الحبوب بواسطة لبٍّ أبيض غير صالحٍ للأكل [6].

الشكل 5 : ثمار الرمان *punica granatum. L*

- **البذور**: البذور مضلعة قشرتها الخارجية عبارة عن طبقة جيلاتينية رقيقة يوجد بداخلها العصير الذي يتفاوت لونه من الأبيض المصفر إلى القرمزي الداكن[10].

الشكل 6 : بذور ثمار الرمان *punica granatum. L*

7. التركيب الكيميائي لثمرة الرمان و المكونات الفعالة *punica granatum.L*:

يمكن توضيح التركيب الكيميائي لثمرة الرمان في الجدول(2)، أما المكونات الكيميائية للأجزاء المختلفة لشجرة الرمان فضلا عن فاكهة الرمان و بذورها فيمكن تلخيصها بالجدول (3) إذ يلاحظ من الجدول الأخير أن الفينولات المتعددة تشكل الجزء الاكبر من مكونات الثمرة و تتضمن الفلافونويدات : الفلافونولات الانثوسيانينات و التانينات المكثفة والتانينات القابلة للتحلل. [10]

الجدول (2): التركيب الكيميائي لثمرة الرمان القيم لكل 100 غ من الاجزاء النباتية

القيم الغذائية	النسبة المئوية	المعادن والفيتامينات	التركيز ملغ
الرطوبة	%78.0	الكالسيوم	10
البروتين	%1.6	الفسفور	70
الدهون	%0.1	الحديد	0.3
المعادن	%0.7	فيتامين C	16
الألياف	%5.1	فيتامين B المعقد	كميات قليلة
الكربوهيدرات	%14.5	—	—
	%100	قيمة السعرة الحرارية	65

كما وجدت التانينات القابلة للتحلل في القشور وأغشية و لب الثمار، فضلاً عن وجودها في عصير الرمان ، اذ تكون الفينولات المتعددة هي السائدة فيه و تشكل 92% من فاعليته المضادة للأكسدة.

الجدول(3): المكونات الكيميائية للأجزاء المختلفة لشجرة الرمان

المركبات النباتية	المكونات
عصير الرمان	الانثوسيانينات والكلوكوز وحامض الاسكوربيك وحامض الايلاجيك والكاليك والكافيك والـ*Catechin* و*EGCG* والكويرستين والروتين والعديد من المعادن والحديد والاحماض الامينية
زيت بذور الرمان	حامض *Punicic* وحامض الايلاجيك وبعض الدهون والستيرولات

قشور الرمان	*Phenolic punicalagins*وحامض الغاليك وبعض الدهون ال و *Catechin* و*EGCG* و الكويرستين والروتين و فلافونولات وفلافونات وفلافونونات وانثوسيانيدات اخرى
أوراق الرمان	التانينات والكلايكوسيدات الفلافونية منها *Apgenin* و*Luteolin*
الأزهار	حامض الغاليك و اليورسلك والتربينويدات الثلاثية ومنها حوامض الماسلينك والاسياتيك ومكونات اخرى غير معروفة
القلف والجذور	التانينات الايلاجية مثل *Punicalin* و*Punicalagin* والعديد من القلويدات البيبريدينية

8. إستعمالات نبات الرمان *punica granatum. L* :

عرف استخدام الرمان ومنتجاته من القشر والثمر في الطب الشعبي وفي تراث العديد من الشعوب، حيث كان يوصف لعلاج الكثير من الأمراض والاعتلالات ومن بينها:

- ✓ علاج أمراض القلب و السكر و حالات التسوس و تلف الجلد المتسبب بالأشعة فوق البنفسجية و غيرها .
- ✓ ينفع لحكة والجرب، وكذلك قطر للأذن [11]
- ✓ قروح الفم الخبيثة [12]، الدودة الشريطة [13]
- ✓ إزالت حصى الكلى وخفض الحموضة في الدم [7]
- ✓ حالات الدوسنتاريا والإسهال المزمن، وكذا علاج قرحة و حموضة المعدية و قرحة إثنى عشر[1].
- ✓ كما يمتلك الرمان العديد من التطبيقات الصناعية لاسيما في مجالات الدباغة و الصيدلة .

9. الفاعلية العلاجية لنبات الرمان*punica granatum.L* :

جذبت الخصائص الطبية لفاكهة الرمان العديد من العلماء والباحثين في العديد من البلدان، حيث قاموا بدراسة و إختبار أجزاء مختلفة من الرمان، التي أستخدمت في الطب الشعبي في علاج الأمراض بغية تحديد

المركبات المسؤولة عن تلك الخاصية العلاجية حيث ركزت البحوث على: مضادات الأكسدة ،مضادات الإلتهاب ،مضادات السكر، مضادات السرطان ...

صنف الرمان من العوامل الرئيسية المؤثرة على نشاط المضاد للأكسدة [14]، حيث أكدت الدراسات التي أجريت أن مستخلصات قشور وبذور وعصير الرمان لها نشاط مؤكسد لإحتوائه على مركبات لها القدرة منع التأكسد ومقاومة الجذور الحرة [15]، تتمثل هذه المركبات في الفينولات بما في ذلك مركبات الفلافونويد والأنثوسيانين وغيرها من مركبات الفلافونويد المعقدة وحمض التانينات القابلة للتحلل المائي (حمض الجاليك وحمض الإيلاجيك) [16]، الذي يعتبر المركب الرئيسي في نشاط المضاد للميكروبات [17]، كما تميز البوليفينول بتأثيرات كبيرة مضادة للهرمون ولإرتفاع ضغط الدم ولإلتهاب [18] ، ثبت أيضًا أن استخدام العصير والقشر والزيت يمتلك أنشطة مضادة للسرطان[19] ،لها أثر في الإستجابة للعلاج الكيميائي وأثاره الجانبية وحماية الخلايا الطبيعية [20].

❖ **قائمة المراجع باللغة العربية :**

[1] - ا . عبد التواب عبد الله حسين .، ا .د . عبد الباسط محمد سيد . الموسوعة الام للعلاج بالأعشاب والنباتات الطبية ،. دار الفا للنشر والتوزيع. 2004.

[2] -الشاوش .ف .، حامد . ف . العيسي .، تحديد الصفات النوعية والكيميائية لاهم طرز الرمان Punica granatum. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. ص 227، المجلد العدد 2، المجلد 22.

[4] - م .طه الشيخ حسن .، النخيل - التين - الكاكي - الرمان . ص 133.

[6] - عزت فارس .، الرمان غداء ودواء ، قسم التغذية - كلية الصيدلة والعلوم الطبية -ماجستير تغذية الانسان . جامعة الابتر الاردنية.

[7] - عماد عيسى .، محمد بطحه.، فيصل حامد .، انتاج الفاكهة ،. قسم الزراعة والاشجار المثمرة. ص 325.

[10] - محسن الحاج .، طب الاعشاب - تراث وعلم. دار صيح للطباعة والنشر والتوزيع.

.2000

[11] - اشواق باسم الهاشمي .،آمنة نعمة التويني .،عزت باتر.، دراسة ميكروبيولوجية بكتيريا E.coli المعزولة من الاسهال الدموي عند الاطفال دون سن العاشرة -معهد الهندسة الوراثية و تقنيات الاحيائية . بغداد العراق .

[12] - شريف جهينة.، تقدير تأثير المستخلص الإيثانولي والمائي لجبوب الرمان الحلو والحامض على بعض انواع البكتيريا - مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر اكادمي في الكيمياء - تخصص كيمياء عصوية وتحليلية -جامعة الوادي . 2017.

[13] - محمد احمد قاسم السباعي.، كمية ونشاط وثباتية مركبات مضادات الاكسدة المستخلصة من ثمار وعصير وقشور الرمان - النوع الطائفي - رسالة مقدمة للصول على ماجستير في العلوم في علوم الاغذية - قسم علوم الاغذية والتغذية - جامعة الملك سعود. المملكة العربية السعودية، 2013.

[14] - مهدي زاري .،زهرة نعمتي.، بهتام اسفندياري .،محمد رضا فاز يفيشيداس .، ا . علي طهران. دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية والنشاط المضاد للاكسدة Punica granatum لعشرن صنف من اصناف الرمان الايراني . السيانتيا البستنة . المجلد 126، ص 185 - 180 ، العدد2.

❖ **قائمة المراجع باللغة الأجنبية :**

[3] - Hanin Halilova., Nesrin Yildiz. 2009. Dose chimate have an effect on Proline accumulation in pomegranate (punica granatum .L) fruit.pp:1543-1546. . 2009.

[5] - **Levin, G. M. 1994.** Pomegranate (punica granatum) plant,Genetic Resources in Turkmenistan. Plant Genetic Resources Neusleter,.No.97,pp:31-36. 1994.

[8] - Mars, M. and Marrakchi, M ; Diversity among pomegranate Punica granatum. L) germplasm in Tunisia. Genetic Resources and Evolution 46: 461 – 467. 1999.

[9] - **E., WALD.** le grenadier (Punica granatum. L) : plant historique tevolutions therapeutique sreccentes. Le diplôme d'etat de docteur en pharmacie, universitè henri poincare nancy 1. p: 158. 2009.

[15] - R. P. Singh ., K. N. Chidambara Murth., G. K. Jayaprakasha., Studies on the Antioxidant Activity of Pomegranate(Punicagranatum) Peel and Seed Extracts Using in Vitro Models. J. Agric. Food Chem., 50, 1, 81–86. 2002.

[16] - **Akram Aloqbi and ol.** ., Antioxidant Activity of Pomegranate Juice and -206.177 Punicalagin , Volume 109 Issue 2, 2007, Page

[17] - Ema C Rosas-Burgos and ol . 2016. Antimicrobial activity of pomegranate peel extracts as affected by cultivar .Vol.08 No.06. 2016.

[18] - Arpita Basu., Kavitha Penugonda ., Pomegranate juice: a heart-healthy fruit juice, Volume 67, Issue 1, Pages 49–56. 1 January 2009.

[19] - Ephraim P., LanskyaRobert A.,Newmanab .,. Punica granatum (pomegranate) and its potential for prevention and treatment of inflammation and cancer.

[20] - Roghayeh Ilghami and ol. The conundrum of dietary antioxidants in cancer chemotherapy. Volume 78, Issus. Pages 65–76. 1, January 2020,.

الفصل الثاني

عموميات حول النانو وتحضير أكسيد المغنيزيوم

تمهيد:

تكنولوجيا النانو كانت السمة الفريدة في القرن العشرين ، وهي دراسة حديثة تبحث في تصميم أجهزة متناهية الصغر، وتُعَدُّ أحد أهم الاتجاهات العلمية العالمية الحديثة الآن؛ فهي تكنولوجيا المستقبل التي ستغير وجه العالم في كافة مجالات الحياة ، كما ستشكِّل مستقبل الدول واقتصاد العالم؛ إذ تحمل في طياتها إمكانيات هائلة في العديد من المجالات حيث أصبح عالمنا اليوم يواجه تغيرات سريعة ومتتالية في كافة جوانب الحياة نتيجة للتطورات العلمية والتكنولوجيا الكبيرة في مجالات مختلفة (البيئة ، الزراعة ، الصناعة ، الطب ، الدوا ء) وغيرها [1 - 2 - 3]

1. عموميات حول تكنولوجيا النانو

1.1. مفهوم النانو:

يقصد بالنانو الشيء الصغير جدا أو الدقيق بحجمه (الأشياء المتناهية في الصغر) ظهرت كلمة نانو Nano" "في بداية العصر اليوناني ، حيث إنها مشتقة من كلمة (نانوس Nanos) باللغة اليونانية القديمة وتعني بالأنجلزية " *Midget* " أي القزم ، و يعني مصطلح نانو في العلوم الجزء من المليار، فالنانومتر هو واحد على المليار في المتر[4 - 5]

2.1. مقياس النانومتر:

يقصد بالنانومتر" *nanometer* "هو وحدة قياس طولية كباقي وحدات القياس المعترف بها ويختص النانومتر بقياس الأشياء الصغيرة جدا التي لا ترى إلا تحت المجهر الإلكتروني ولا ترى بالعين المجردة يشمل الأبعاد التي يبلغ طولها نانومترا واحدا إلى غاية الـ100 نانومتر. [4]

3.1. علم النانو: (*Nanoscience*)

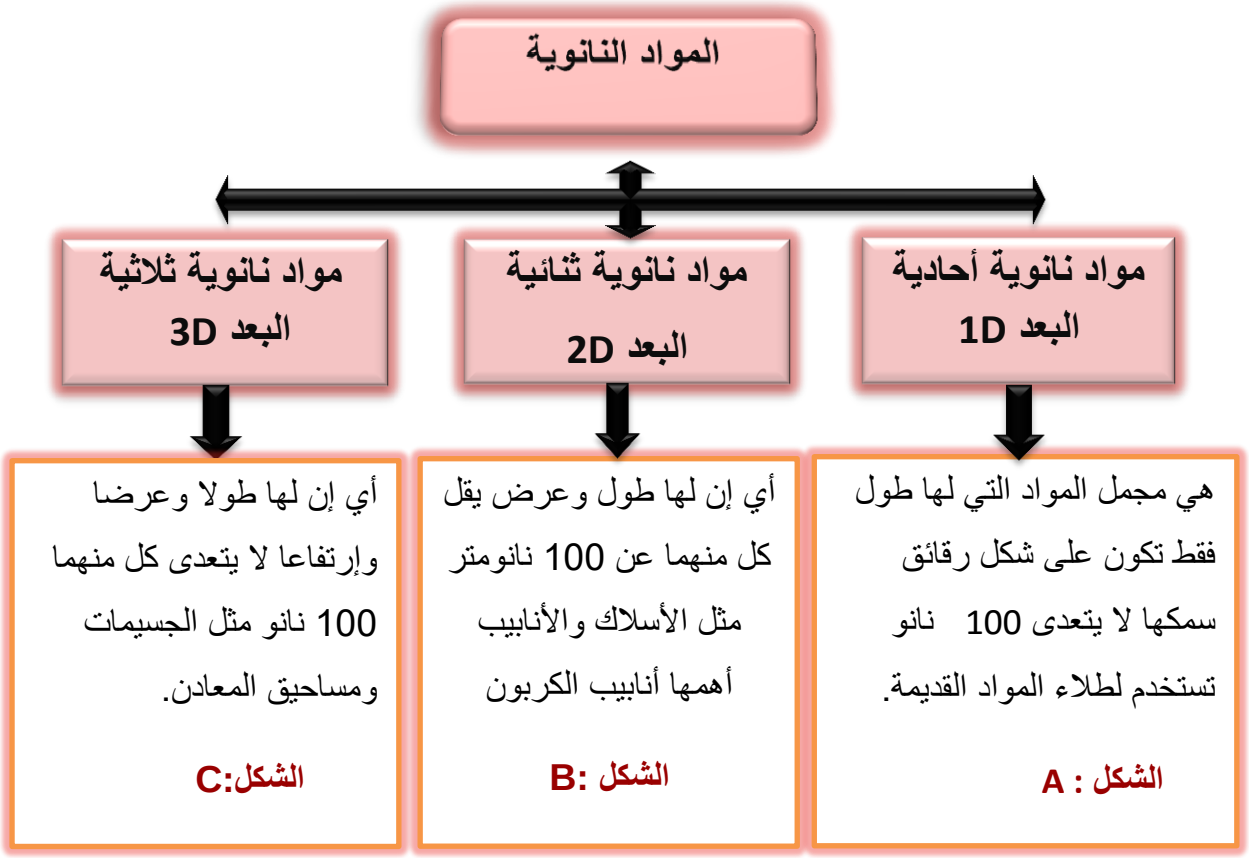
ويقصد بعلم النانو ذلك العلم الذي يعتني بدراسة وترصيف مواد النانو وتعيين خواصها وخصائصها الكيميائية والفيزيائية والميكانيكية مع دراسة الظواهر المرتبطة الناشئة عن صغر حجمها. [4]

4.1. تقنية النانو:

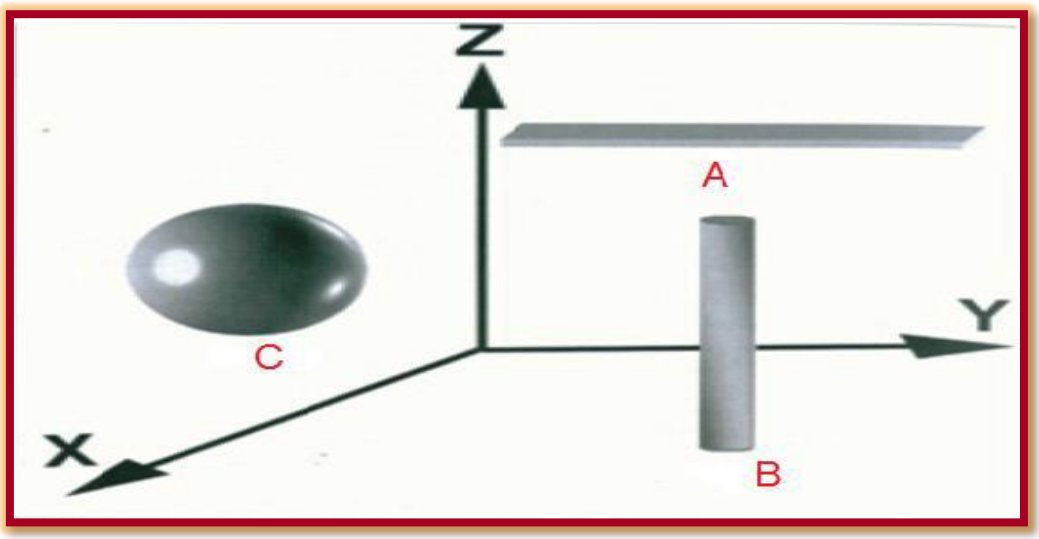
هو تطبيق مبادئ مفاهيم العلوم وهندستها لإنتاج أدوات ومواد وتطبيقات التي تتعلّق بتصنيع بنية معيَنة وتركيبها باستخدام مقاييس غاية في الصغر. [5 - 6]

2. المواد النانوية:

تتميز المواد النانوية جزئياً بحجمها الصغير المقاس بالنانومتر المحصور ما بين 1 - 100 نانومتر أصغر من قطر شعرة الإنسان[7]. هذا وتتنوع المواد النانوية من ناحية المصدر، كأن تكون مواد عضوية أو غير عضوية أو مواد طبيعية أو مصنعة ، وتعد جميع أنواع المواد الهندسية المعروفة مثل العناصر الفلزية وسبائكها، أشباه الموصلات والأكاسيد و المعادن وكذلك البوليمرات تعد بمنزلة المواد الأولية التي تعتمد عليها تكنولوجيا النانو [8 - 9]. صنف المواد النانوية إلى ثلاثة مجموعات رئيسية كما في الشكل التالي :



الشكل 7 : تصنيف المواد النانوية [10 - 11]



الشكل8 : تقسيم المادة النانوية من حيث الأبعاد [9].

3. تصنيف المواد النانوية من حيث الشكل :

1.3. النقاط الكمية *Quantum Dats* :

تركيب نانوي شبه موصل ثلاثي الإبعاد يتراوح بعده بين 2 - 10 نانو متر ويقابل من 1 – 50 ذرة في القطر الواحد و100 - 1000 ذرة في حجم النقطة الكمية الواحدة [12].

2.3. الفلورين *Fullerene* :

عبارة عن تركيب نانوي للكربون مكون من 60 ذرة كربون يرمز له C60 تم اكتشافه عام 1985 من المهندس والمخترع المعماري (بكمنتر فولو) ويحضر منذ اكتشافه بكميات تجارية وسمي باسمه وتم إكتشاف أشكال أخرى كالفولورين المخروطي ، الأنبوبي ، الكروي [12].

3.3. الكرات النانوية *Nano Balls* :

من أهمها كرات الكربون النانوية المنتمية لفئة الفولورينات من مادة C60 والتي تختلف قليلا بالتركيب من حيث تعدد القشرة وإنعدام المركز على خلاف Nps ولا يوجد على سطحها فجوات ويصل قطر الكرة الواحدة 500 نانو متر أو أكثر[12].

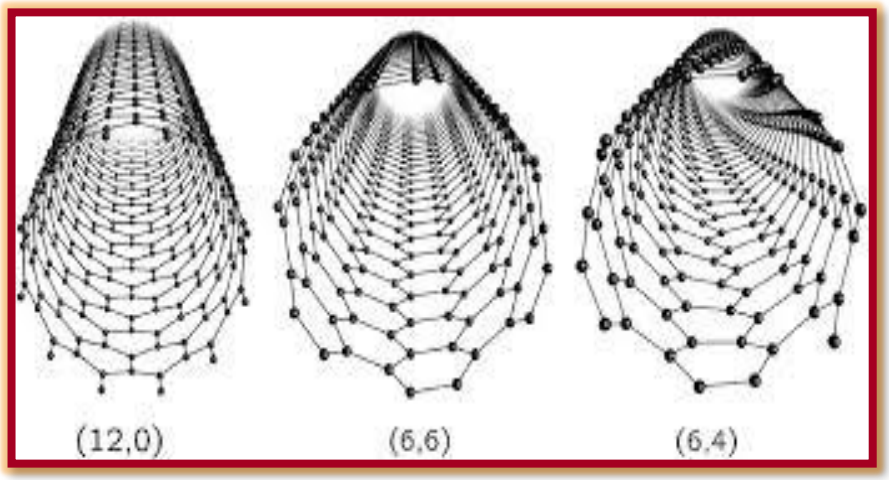
4.3. الجسيمات النانوية *Nano particule* :

تجمع ذري أو جزيئي ميكروسكوبي يتراوح عددها بين بضع ذرات إلى مليون ذرة وتكون مرتبطة بعضها ببعض بشكل كروي تقريبا ونصف قطره اقل من 100 نانومتر[12].

5.3. الأنابيب النانوية *Nano tube* :

شرائح تطوى بشكل أسطواني والأغلب تكون نهاية الأنبوب مفتوحة والأخرى مغلق بشكل نصف دائرة تصنع من مواد عضوية (كربون) وغير عضوية (أوكسيدات الفلزات) أثقل وأضعف من أنابيب الكربون يتراوح قطر الأنبوب النانوي بين 1 - 100 نانومتر وطولها 100 مايكرو متر بشكل سلك نانوي وتكون ذات أشكال متعددة منها مستقيم ، ومخروطي ، ومتعرج ، ولولبي...

كما أن لها خصائص غير إعتيادية من حيث القوة والصلابة والتوصيلية الحرارية وغيرها .[12 - 13]



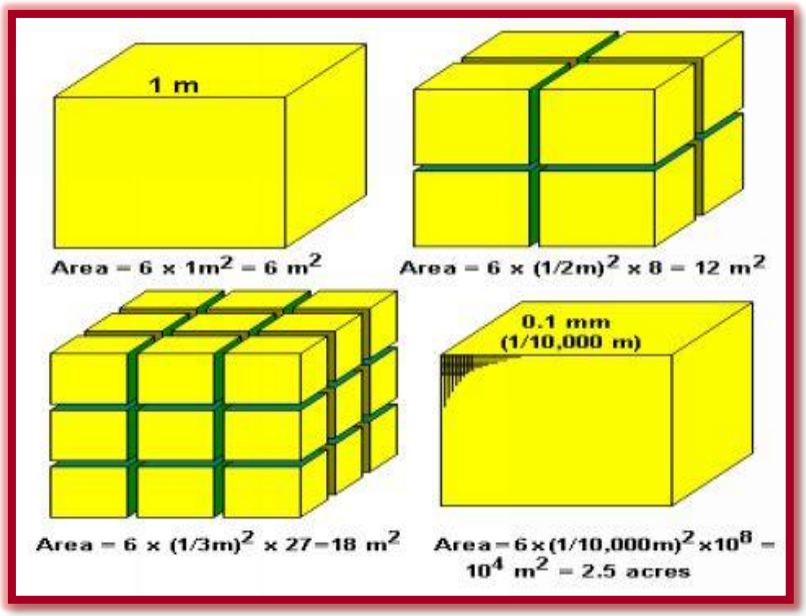
الشكل 9: مختلف أشكال الانابيب النانوية

4. أهمية المواد النانوية :

يزداد الإهتمام بهذه المواد لخواصها المميزة والجديدة حيث أن المادة في حجم أقل من (nm)100 تظهر لها خواص جديدة ومخالفة لكثير من الأحيان لخواصها المعروفة في صورتها الطبيعة ويعود الإختلاف إلى سببين أساسيين هما: مساحة السطح و تأثير الكم.[14]

1.4. مساحة السطح :

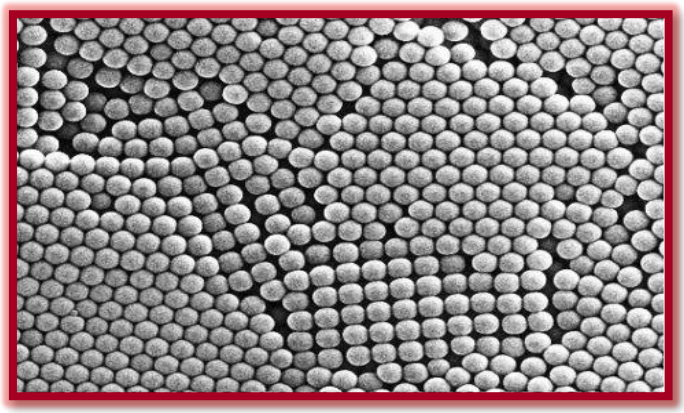
لتوضيح مساحة السطح في المواد النانوية لنتخيل مكعب طول ضلعه $1cm$ يكون حجم المكعب $1cm^3$ والمساحة الكلية لأوجه المكعب هي $6cm^2$ وعند تقسيم المكعب إلى جزئين فإن مساحة أسطحه تساوي $8cm^2$ مع بقاء الحجم ثابت وعند تقسيم المكعب إلى مليون جزء فإن مساحة جميع المكعبات أسطح الصغيرة ستكون هائلة بالنسبة لحجمه ، أي أن عند تصغير حجم المكعب تتضاعف مساحة السطح كما موضح في الشكل 10 .



الشكل 10 : يوضح المساحة السطحية مع تقسيم المكعب إلى عدة أجزاء[14]

2.4. التأثير الكمي :

عندما تزداد مساحة السطح للمادة فإن عدد ذراتها الموجودة على السطح يزداد كما في **"الشكل11"** وهذا يعمل على زيادة تفاعل المادة وتصبح ذات نشاط كيميائي أعلى، فذرات سطح أي مادة هي المسؤولة عن التفاعلات الكيميائية مع الذرات الأخرى وهذا ما يفسر فعالية ونشاط أي مواد نانوية عن حالتها العادية.[14]



الشكل11: زيادة عدد الذرات السطحية في المواد النانوية [14].

5. خصائص المواد النانوية:

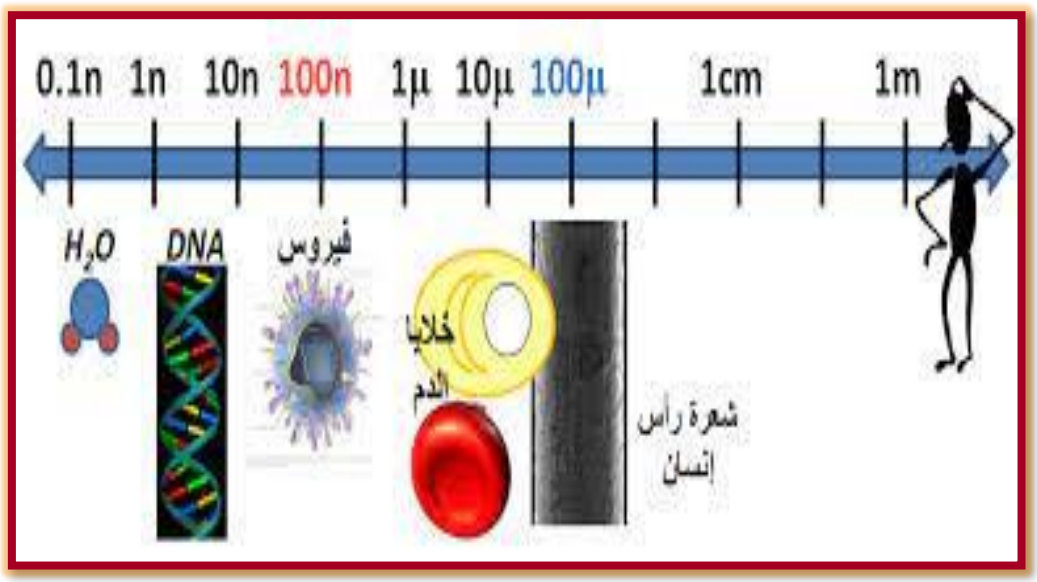
الجدول (4) : مختلف خصائص المواد النانوية ومميزاتها [15].

خصائص المواد النانوية	
كهربائية	- زيادة التوصيل الحراري والمغناطيسي في السيراميك والمتراكبات النانوية . - المقاومة الكهربائية بالفلزات.
مغناطيسية	- زيادة القوة المغناطيسية *Magnatic coercivity*
ميكانيكية	- تحسين الصلادة. - المتانة في الفلزات والسبائك الفلزية. - تحسين اللدونة والقابلية للسحب في المواد السيراميكية القصفة.
بصرية	- زيادة وتطوير القدرة الكمية لبلورات أشباه الموصلات .
بيولوجية	- تحسين التلاؤم والتوافق البيولوجي. - زيادة قدرة النفاذية و الإختراق للموائع والحواجز البيولوجية التي تعوق وصول الأدوية والعقاقير العلاجية للجزء المصاب.

6. الجسيمات النانوية :

1.6. تعريف الجسيمات النانوية :

كثيرا ما نسمع في الفترة الاخيرة عن الجسيمات النانوية وتطبيقاتها الكثيرة في جميع مجالات الحياة لما لها من أهمية علمية وحياتية. مثل التطبيقات الطبية والإلكترونية والصناعية والزراعية وغيرها.[16] وتم تعريفها على أنها تجمعات من الجزيئات الصغيرة في الحجم نانومترية (الأبعاد بين1 و100نانومتر) تتكون من بضع مئات إلى بضع آلاف الذرات. يزيد الحجم النانومتري من سطح التلامس بين المواد ، مما يمنحهم استجابة أكبر[17].



الشكل 12: مجموعة من أحجام الجسيمات النانوية مقارنة بالأحجام الكيميائية والبيولوجية الرئيسية

2.6. أنواع الجسيمات النانوية :

تتنوع خواص و التركيبة الأساسية للجسيمات النانوية بشكل كبير[6] ، حيث يمكن أن تكون مادة عضوية أو غير عضوية.

1.2.6. جسيمات نانوية عضوية :

❖ **مذيلات بوليميرية :**

تتكون من لب من البوليمرات المتجمعة الكارهة للماء محاطة بسلاسل بوليميرية محبة للماء. حيث يسمح للمذيلات بتغليف الأدوية الكارهة للماء بشكل فعال وآمن كما هو مع الجسيمات الشحمية حيث تظهر المذيلات توافقا حيويا ممتاز. [15]

❖ **الجسيمات الشحمية :**

تعد أكثر المركبات إستخداما لتغليف الحمولات الكيميائية .حيث تتكون من دهون طبيعية مع مكونات قطبية وغير قطبية.

❖ **جسيمات نانوية بوليميرية :**

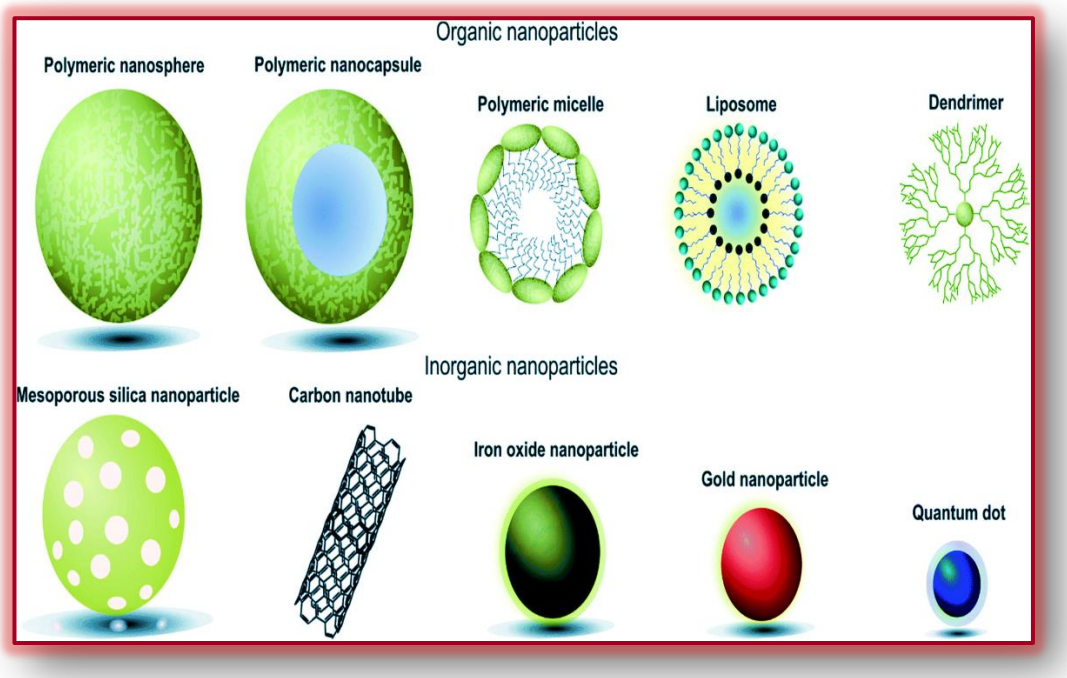
يمكن تصنيفها على أنها كريات أو كبسولات نانوية .تتكون الكرات النانوية من مصفوفة بوليمر صلبة قادرة على تعليف الأدوية الكارهة للماء .بينما تحتوي الكبسولات على قلب مائي محب للماء له قابلية لتحميل الحمولات المحبة للماء.

❖ **المتشعبات :**

عبارة عن مجموعة بوليمر متفرعة يتم إنشائها من خلال البلمرة المتعاقبة كما أنها لها قابلية ذوبان ممتازة وقد ثبت أنها غير مناعية.[15]

2.2.6. جسيمات نانوية غير عضوية :

تتنوع هي الأخرى كذلك ومن أمثلتها جزيئات أكسيد المعدن وكذا جسيمات الفضة والذهب وجزيئات الكربون النانوية والنقاط الكمية وجسيمات السيليكا وغيرها.[6]



الشكل **13:** مختلف أنواع جسيمات النانو [15] .

7. خصائص الجسيمات النانوية :

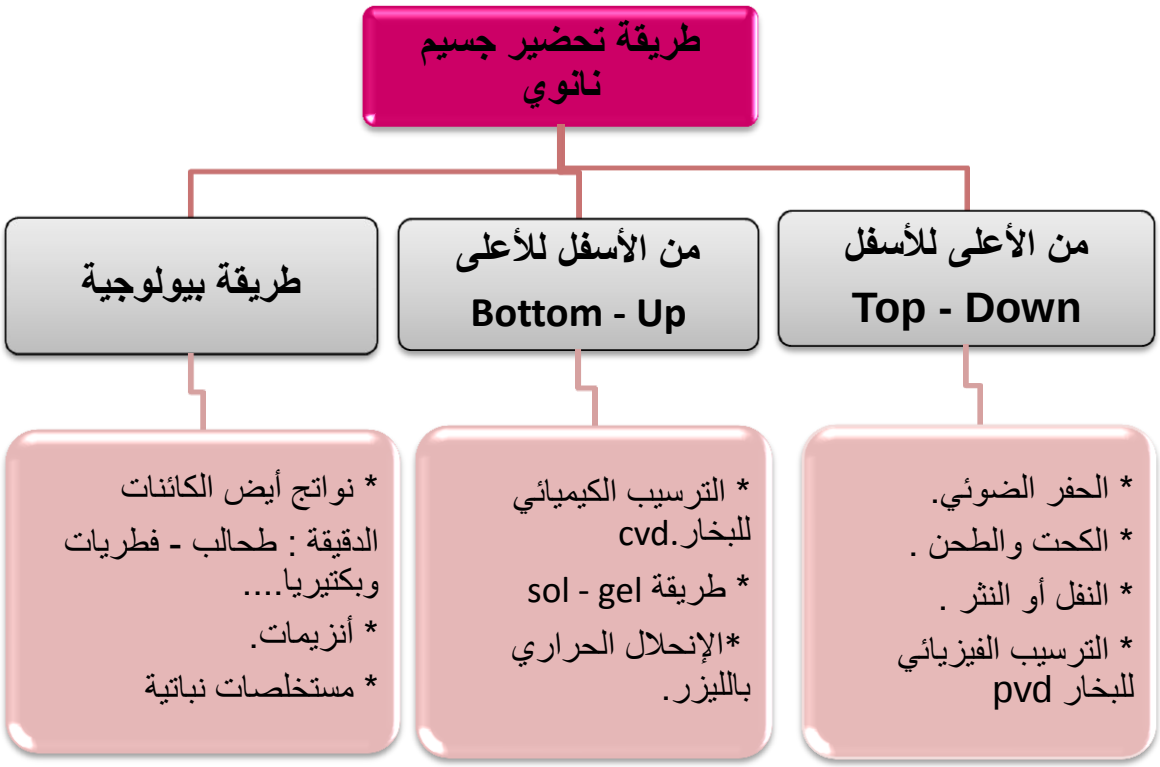
الجدول**(5) :** يوضح بعض خصائص الجسيمات النانوية [16]

الخصائص	المميزات
الفيزيائية	لبعض المواد النانوية صلابة عالية وقلة وزن
الكيميائية	إذا كانت الجسيمات النانوية متجانسة وبنفس الحجم فإن تفاعلها يزداد
الكهربائية	يمكن التحكم بالطاقة الكامنة للأيون بالتحكم بحجم الجسيم النانوي وطبيعته الكيميائية
الحرارية	كلما صغر حجم الجسيم النانوي قلت درجة حرارة إذابته
المغناطيسية	كلما قل حجم الجسيمات النانوية زادت مغناطيسيتها
الضوئية	إذا كان الحجم الجسيم النانوي أقل من الطول الموجي الحرج للضوء فإن الجسيم يصبح شفافا

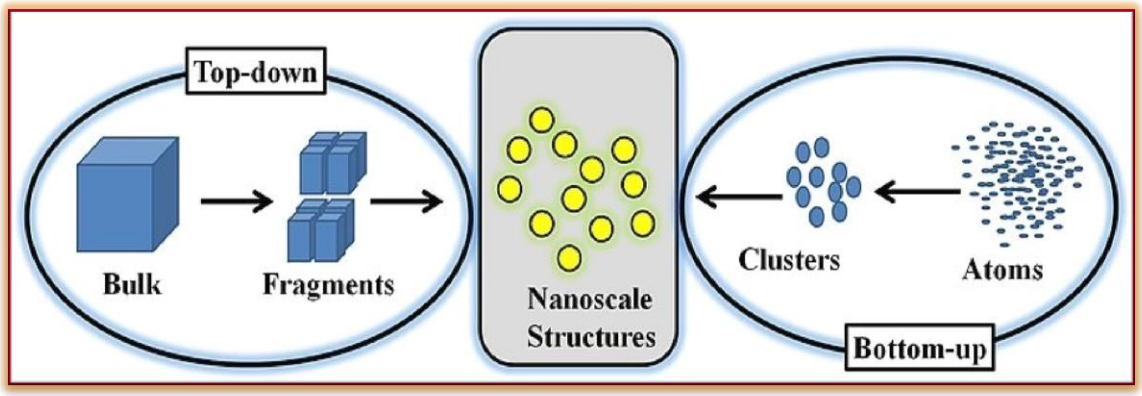
8. تحضير الجسيمات النانوية :

يوجد ثلاث طرق لتصنيع الجسيمات النانوية كما موضحة في الشكل 14.

- **طرق بيولوجية:**
- **طرق فيزيائية:** وتسمى(**Top - Down** من الأعلى للأسفل) تبدأ هذه الطريقة بحجم محسوس من المادة وتصغر شيئا فشيئا حتى الوصول إلى حجم نانوي.
- **طرق كيميائية:** وتسمى (**Bottom -up** من الأسفل للأعلى) تبدأ بجزيئات منفردة كأصغر وحدة وتجمع في تركيب أكبر حيث تتميز هذه الطريقة بصغر النواتج وقلة هدر للمادة الأصلية والحصول على قوة ترابط بين الجسيمات النانوية الناتجة.



الشكل 14 : طرق تصنيع الجسيمات النانوية.[17 – 18 – 19].



الشكل 15: تبسيط لطريقتي الوصول لحجم نانو [20].

*** شرح لبعض الطرق للحصول إلى حجم نانوي.

❖ **طريقة الطحن الميكانيكية**

تنتج هذه الطريقة مسحوق على شكل بودرة يتراوح حجمها ما بين 3 - 25 نانومتر حيث يتموضع المادة تحت طاقة عالية وتطحن عن طريق كرات من الفولاذ.[11]

❖ **طريقة الإستئصال الليزري**

يتم فيها إستخدام ليزر نبضي وطاقة عالية حيث جسيمات نانوية مكونة أفلام رقيقة .[20]

❖ **طريقة Sol – Gel**

تستخدم هذه الطريقة لإنتاج أكاسيد المعادن حيث تتضمن العملية تحويل المونوميرات إلى محلول غرواني . تتميز الطريقة بإنتاج مواد بدرجة نقاوة عالية.[16]

9. بعض أجهزت فحص ودراسة الجسيمات النانوية :

يتم فحص ودراسة الجسيمات الناتجة والتأكد من تركيبها بإستخدام عدد من الأجهزة التقنيات العلمية أهما :[21]

- المجهر الإلكتروني الماسح (SEM)
- مجهر القوة الذرية (AFM)
- حيود الأشعة السينية (XRD)
- المجهر الإلكتروني النافذ (TEM)

- مطيافية الأشعة تحت الحمراء (FTIR)

10. تطبيقات الجسيمات النانوية

تنوعت تطبيقات الجسيمات النانوية حتى غزت معظم مجالات الحياة ومن أهمها :

- **في مجال الفضاء :** تم صنع صواريخ من البلاستيك بدل الهياكل المعدنية محتوات على جسيمات نانوية تتحمل برودة الفضاء وحرارة الإحتكاك بغلاف الأرض. [22]

- **في مجال الطاقة :** تم إختراع الخلايا الشمسية بحبيبات السيلكون لزيادة إنتاج الطاقة .كذلك تصنيع مواد عالية التوصيل الحراري وتحويل الوقود الغازي إلى وقود سائل.[22]

- **في مجال الموصلات :** تم صنع محركات تتميز بالصلابة والمقاومة للتآكل و تتلائم تلقائيا مع العوامل الخارجية . أما في الإلكترونيات مثل تصنيع أقراص صلبة صغيرة ذات سعات تخزينية كبيرة ومشغلات رقمية تتميز بسعة تخزين كبيرة ووضوح شاشاتها.[22]

- **إستخدام في الأجهزة المنزلية :** من غسالات وثلاجات ومكيفات وأدوات رياضية. كذلك في مجال الملابس حيث تستعمل نانو الفضة في صناعة الملابس القطنية والأحذية كون أن الفضة تتميز بقتل البكتيريا والفطريات.

- **المجال العسكري :** مثل صنع زيوت لسلاح الجوي وصناعة أسلحة تطلق أشعة كهرومغناطيسية لتشويش الردارات وغيرها .أما في الصناعة تم تطوير بلاستيك تغليف مقاوم للخدش في النظرات والشاشات وكذا صناعة الإسمنت.[22]

- **مواد كيميائية :** تم صنع طلاءات تمنع الصدأ وكريمات تحجب الأشعة الفوق بنفسجية . أما مجال الطب تستخدم تكنولوجيا النانو في الكشف السريع والدقيق عن الفيروسات وتوسيع الأوعية وتعزيز النشاط المضاد للبكتيريا.[23]

- **مجال المياه والزراعة الغذاء :** تم إستخدام هذه التقنية في تحلية المياه ومعالجة المياه المستعملة بدلا من الكلور. مراقبة جودة التربة .أما غذائيا فتم تحسين خواص ومذاق ولون المضافات الغذائية دون ضرر على صحة الإنسان.[23]

11. تأثير الفينولات الكلية والمركبات الفلافونويدية الكلية في تحضير الجسيمات النانوية:

تحتوي النباتات سواء كان جزء منها أو كلها على مركبات عضوية فعالة مثل المركبات الفينولية و الفلافونيدية التي تعتبر واحدة من أكبر مجموعات الأيض الثانوي للنباتات التي تنتج من الخضر والفواكه وغيرها من النباتات [24] [19]. حيث تتواجد هذه المركبات بتراكيز عالية ، كما تتواجد مركبات أخرى بتراكيز أقل. تعبر الفلافونيدات أنها المسؤولة عن إعطاء الصبغات النباتية للأزهار والفواكه .كما تتميز هذه المواد بدور مهم في إرجاع الأملاح المعدنية وإنتاج الجسيمات النانوية بطرق سهلة وبسيطة وآمنة بيئيا [26] [25] .

تستعمل المستخلصات النباتية نتيجة لتواجد المواد الفعالة في المستخلص في تحضير الجسيمات النانوية فتعمل على عمليتين : القدرة على إختزال أيونات المعدن أو أكسيد المعدن وتحويلها إلى جسيم نانو فتحاول أن تتجمع لكن سرعان ما تمتز مواد المستخلص على سطحها مما يقلل طاقتها ويحافظ على إستقرارها وحدمها النانوي وهو الدور الثاني لمادة المستخلص[27].

12. عموميات حول أكسيد المغنيزيوم *MgO* :

1.12. مفهوم أكسيد المغنيزيوم *MgO* :

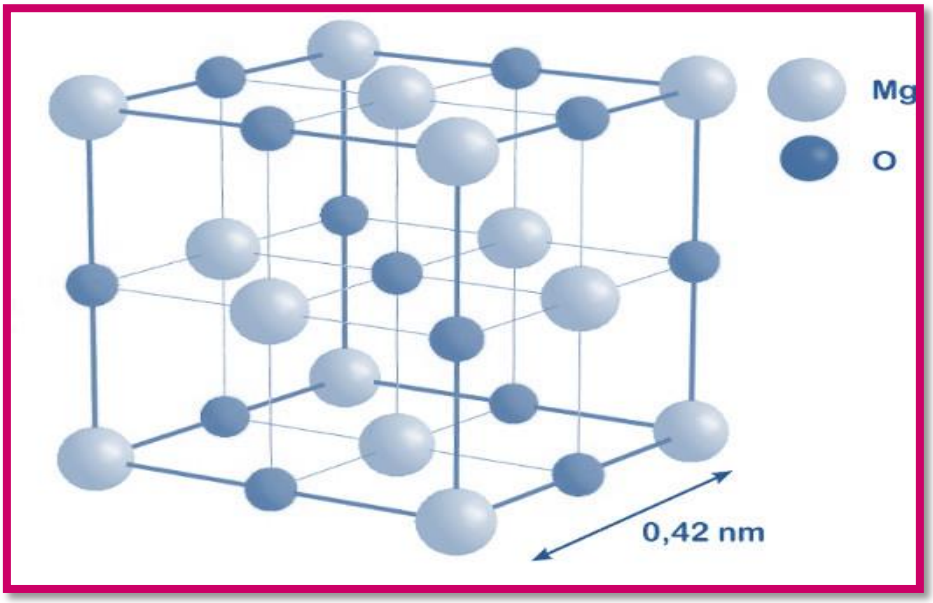
هو أكسيد معدني صلب أبيض مسترطب له بنية كلوريد الصوديوم ، يتواجد بشكل طبيعي في صورة بريكليس ، يتكون من أيونات Mg^{+2} وO_2^{-2} مرتبطة ببعضها البعض عن طريق الترابط الأيوني. له ثبات حراري وتفاعل سطحي كبير[28].

2.12. مفهوم جسيمات أكسيد المغنيزيوم النانوية *MgO Nps* :

الجسيمات النانوية لأكسيد المغنيزيوم عبارة عن جسيمات نانوية أيونية للغاية وأكاسيد قاعدية معدنية ذات مساحات سطحية عالية للغاية وغير عادية الأشكال البلورية تتميز بتفاعل سطحي وتركيز عاليين[29].

3.12. الخصائص البلورية والهيكلية لأكسيد المغنيزيوم *MgO* :

يتبلور المركب *MgO* في بنية *Rocksalt* عند التوازن الديناميكي الحراري وهو الهيكل الأكثر إستقرار ، يحتوي المركب على بنية شعرية مكعبة محورها الوجه *CFC* مع معلمة شعرية واحدة a = 4.254 A°. حيث تتكون القاعدة من ذرة أكسجين O وذرة مغنيزيوم Mg مفصولة بنصف قطر مكعب بحيث تكون كل ذرة Mg محاطة ب6 ذرات أكسجين والعكس بالعكس [30]. كما هو موضح في الشكل16.



الشكل 16: التركيب البلوري لأكسيد المغنيزيوم **MgO**

4.12. خصائص أكسيد المغنيزيوم *MgO*

يحظى أكسيد المغنيزيوم *MgO* باهتمام كبير نظرا لخصائصها المتنوعة التي تنتج من هيكلها وأهمها:

- ينتمي *MgO* لعائلة القلويات الترابية[31].
- خصائص إلكترونية تسمح بتحليل وفهم طبيعة الروابط التي تتشكل بين عناصر مختلفة من المادة
- خصائص مرنة تسمح بالحصول على معلومات عن خصائص الروابط بين المستويات الذرية المجاورة وعلى شخصية الترابط متباين الخواص والإستقرار الهيكلي[32].
- تم تسجيل *MgO Nps* بواسطة طيف امتصاص الأشعة فوق البنفسجية المرئي في نطاق الطول الموجي 200-500 نانومتر[33].
- يذوب جيدا في الأمونيا والحمض وقابلية ذوبانه في الماء عند 30° و لا يذوب في الكحول.
- يتميز بمظهر صلب وعديم الرائحة – غير سام ونشط كيميائيا تماما[34].

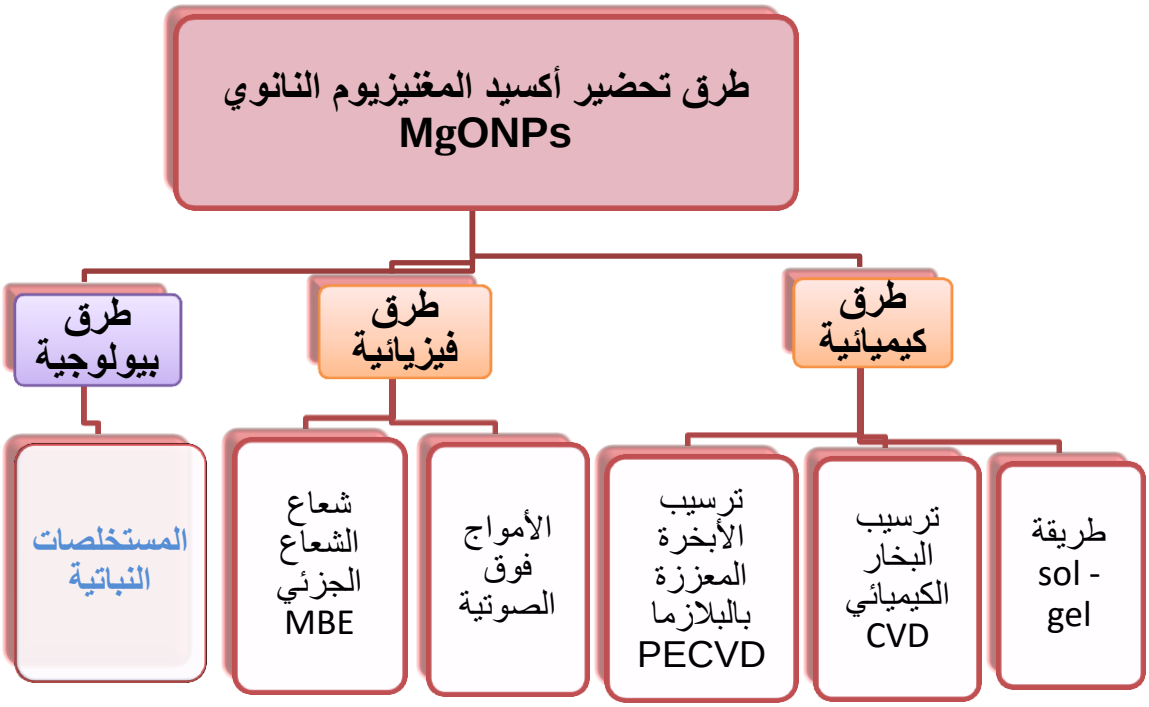
- الجدول التالي يلخص الخصائص الأساسية ل *MgO* :

الجدول (6) : خصائص ***MgO*** في الحالة العامة [31 - 35].

خصائص MgO الأساسية		
1	المظهر	صلب – أبيض
2	الرائحة	عديم الرائحة
3	الكتلة المولية	40.3044 g/mol
4	الكثافة	3.58 g/cm^3
5	نقطة الإنصهار	2852°C
6	نقطة الغليان	3600°C
7	الحموضة	10.3 pka
8	الفجوة الحزمية	7.2 ev
9	معامل الإنكسار	1.736
10	البنية البلورية	ممركز الوجه cfc
11	التشكيل $\Delta_f H^\circ_{298}$	- 602 KJ/mol
12	الأنتروبي S°_{298}	27 J/mol.K
13	قابلية الذوبان في الماء	0.0086 g/100ml (30°)

13. طرق تحضير جسيمات أكسيد المغنيزيوم النانوية *MgO Nps* :

هناك عدة طرق لاصطناع جسيمات المغنيزبوم النانوية *MgONPs* تصنف هذه الطرق إلى ثلاث أصناف :طرق فيزيائية وطرق كيميائية وأخرى بيولوجية. حيث سيتم التطرق بالتفصيل في الجزء العملي إلى طريقة الإستخلاص من النبات ، المخطط التالي يوضح هذه الطرق.



الشكل17: طرق تحضير جسيمات أكسيد المغنيزيوم النانوية ***MgO NPs*** [29 - 31]

14. تطبيقات أكسيد المغنيزيوم النانوية *MgO NPs* :

تميزت جسيمات أكسيد المغنيزيوم النانوية بالحجم الصغير ومساحة السطح الكبير مما أدى إلى إستخدامها و تطبيقها على نطاق واسع في مختلف المجالات (الصناعية – الإلكترونية – الطبية – البيئية) وغيرها من الصناعات ومن بينها .

- ✓ صنع الأنابيب العازلة – المصاهر- البوتقات – قضبان وألواح الأقطاب الكهربائية.
- ✓ عامل تجفيف لإنتاج مواد خزفية عالية الجودة وألواح فلاذية من السيليكون [30].
- ✓ معالجة مياه الصرف لإزالة أيونات الكلوريد وكذلك ترسيب الفسفور والنيتروجين .
- ✓ تظهر MgO سمية اتجاه الخلية السرطانية مما يتيح إستخدامها في معالجة السرطان [36].
- ✓ صنع الإسمنت والحراريات – كمادة حشو في صنع المطاط –تكرير المنتوجات البترولية.
- ✓ مواد فائقة التوصيل الحراري – الحفز ودعم المحفزات – الطلاء [31].
- ✓ لها أثر مبيد للجراثيم - عامل تثبيط للبكتيريا [37].

15. تأثير تغيير المستخلصات على جزيئات أكسيد المغنيزيوم MgO النانوية من ناحية الشكل والحجم.

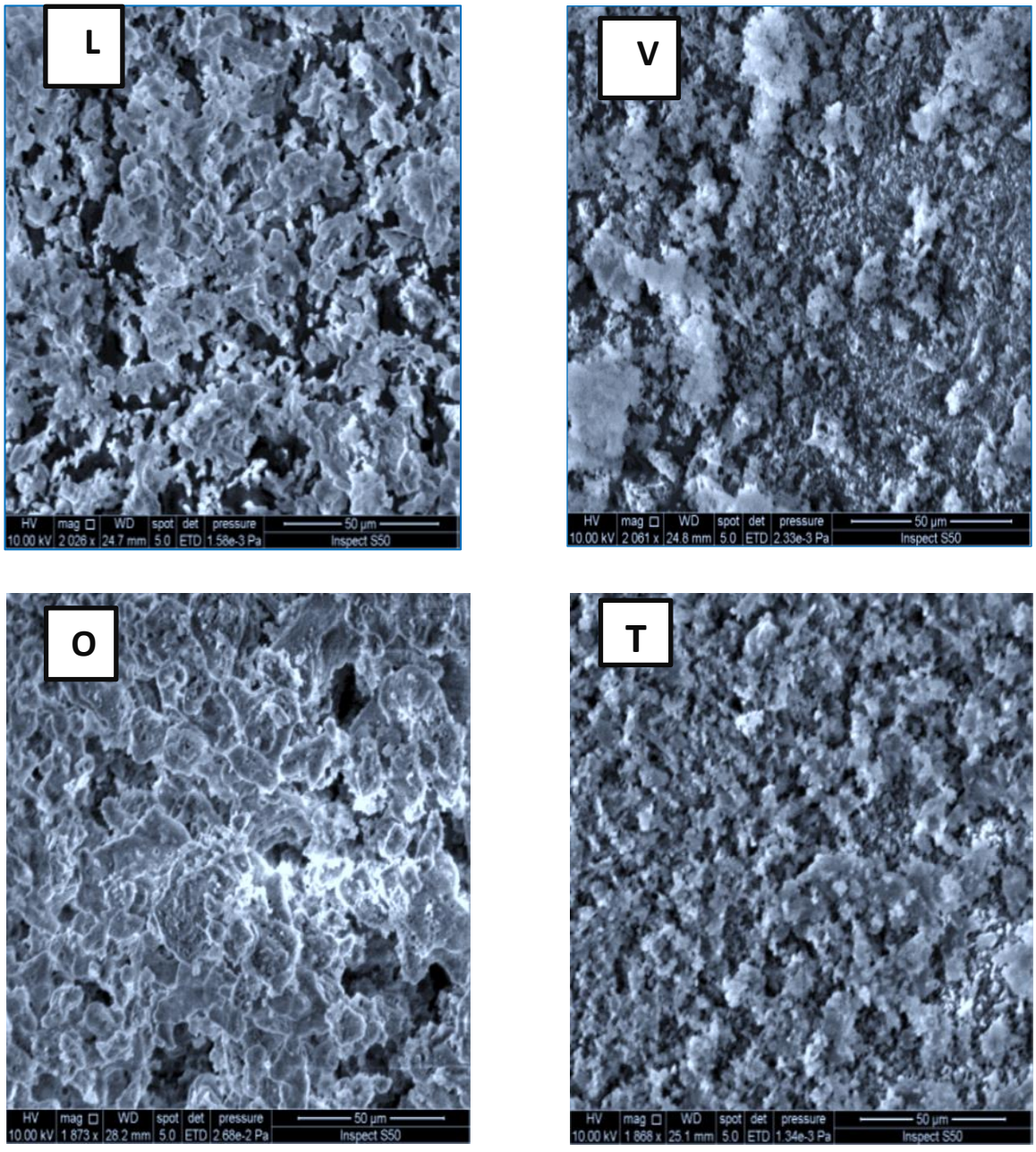
****** من دراسات سابقة ثبت أن :**

تم تحضير أكسيد المغنيزيوم النانوية $MgO\ NPs$ من أربعة مستخلصات نباتية مختلفة ومنها:

- مستخلص البرتقال (O) . - مستخلص الليمون (L) .

- مستخلص التمر الهندي (T). - مستخلص الخل (V) .

بعد تحضير العينات تم وضعهم تحت جهاز التشخيص (SEM) المجهر الإلكتروني الماسح لمشاهدة التراكيب النانوية وفحص مورفولوجية سطوح العينات حيث أظهرت نتائج الفحص أن MgO كانت في مجال النانو وذات نقاوة عالية كما هو موضح في الصور التالية.



الشكل18: صورة (SEM) لكل عينة يمكن من خلاله رؤية شكل الحبيبات.

يتضح من الصور أن هناك وجود دقائق كثيفة وتكتل من الجسيمات التي تبدو بشكل وتجمع غير منتظم قسم منها كبير وهناك أخرى أصغر بكثير أي أنها غير منتظمة الأحجام . ومن هنا يستنتج دور تغيير المستخلصات النباتية [38].

قائمة المراجع الفصل الثاني

❖ **المراجع بالغة العربية :**

[1] - أ. هالة حميد ابو عمرة.، أ. د. عطا حسن درويش.، "مستوى المعرفة بتطبيقات النانو تكنولوجي لدى طلبة كليات التربية تخصص علوم في جامعة غزة،." مجلة الجامعة الاسلامية للدراسات التربوية والنفسية،، 2018: ص: 200- 229.

[2] - أ. ملكاوي. "فعالية دراسة مساق تكنولوجيا المواد النانوية في اكتساب اساسيات النانو تكنولوجي والاتجاه نحوها،." المجلة الارجنية في العلوم التربوية، 2017، الإصدار 13: 327 - 338.

[3] - د. صفات سلامة. النانو تكنولوجي - عالم صغير ومستقبل كبير ،. بيروت، 2009.

[4] - ع. الله حسب الله.، ع. الله احمد. تاثير تطبيقات النانو على المواد المستخدمة في الواجهات الخارجية للمباني، رسالة ماجستير العلوم في الهندسة المعمارية . جامعة القاهرة - الجيزة .جمهورية مصر العربية ، ص:2. 2017.

[5] - طارق بن طلق المطيري ؛ "دور تقنية النانو في الحد من الكوارث،." مالبزيا ، 2012. ورقة عمل مقدمة للجنة الحلقة العلمية المنعقدة بكلية التدريب في جامعة نايف العربية للعلوم الامنية إستخدام التقنيات الحديثة في مواجهة الكوارث.

[6] - فؤاد نمر الرفاعي.،مفاهيم اساسية في تقنية النانو ،جامعة ذي قار - كلية العلوم، العراق. 2015ص:08.

[7] - أ. أحمد عبده ع الله عسكري .، فعالية وحدة مقترحة من منهج الكيمياء وفق مفاهيم النانو تكنولوجي في تنمية التحصيل لطلاب الصف الاول ثانوي ، باحث ماجيستير بكلية التربية جامعة المنصورة . 2017.

[8] - التكنولوجيا النانوية ، الشبكة الدولية للسلطات المعنية بالسلامة الغذائية INFOSAN. 2008 رقم1 مذكرة انفوسان الاعلامية.

[9] - ت. سهام.، م. نرجس.، تحضير، تشخيص ،والفعالية البيولوجية لجسيمات أكسيد الجرافين GOالنانوي المفعل ب ZnO ،مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر اكادمي في الكيمياء ، جامعة حمه لخضر - الوادي. ص:5. 2019

[10] - ح .عز الدين بلال.، النانو وتطبيقاته. ص13.

[11] - س. صالح.، أ. د. م. محمد رياض.، تقنية النانو وعصر علمي جديد . ص 40 .2015.

[12] - أ. د. زكريا بن يحي لال.، بحث كامل عن تقنية النانو،جامعة ام القرى، قسم الادارة والتخطيط التربوي.

[13] - م. د. محمد ع الواحد فليح.، "انخفاض التكاليف المباشرة في البيئة الحديثة ودوره في تحقيق الميزة التنافسية ، دراسة تطبيقية في البرنامج الوطني لتنمية زراعة الحنطة - العراق." مجلة الادارة والاقتصاد العدد 114 .، 2018.

[14] - ح درياله.، أ. د. علي سليمان.، تكنولوجيا النانو وتطبيقاته في مجالات عديدة.

[16] - ،أ.د. محمد شريف الاسكندراني.، "تكنولوجيا النانو من أجل غدا افضل ،." عالم المعرفة، 2010: ص: 83

[17] - أ. ايمان عبد الله جعفر.، "مقدمة عن الجسيمات النانوية - دكتوراء في العلوم الصرفة." مقال علوم و تكنولوحيا.

[19] - علوش ميساء توفيق.، "التخليق الحيوي للجسيمات النانوية وتطبيقاتها في مجال مكافحة الافات الزراعية ." مجلة وقاية النبات العربية . جامعة البعث - حمص- سورية – قسم الكيمياء الحيوية والاحياء الدقيقة 38 - 4 -،: 280 - 267 .

[20] - نهى علوي الحبشي .، ما هي تقنية النانو، المملكة العربية السعودية، 2011.

[22] - أ.د. ع حسن درويش واخرون .، مستوى المعرفة بتطبيقات النانو تكنولوحي لدى طلبة كليات التربية تخصص علوم في جامعة غزة واتجاهاتهم نحوها ، 26 -1-. جامعة الازهر غزة - فلسطين . 2018 ص: 200 - 229.

[23] - هلور سارة .، تحضير ودراسة الخصائص الفيزيائية للأنابيب النانومترية لأكسيد التيتانيوم TiO2 لنيل شهادة الماجستير في الفيزياء ،. قسنطينة. 2013.

[24] - د. آمال بن بوط . ، مطبوعة دروس الجزيئات الحيوية والفعالة عند حقيقات النواة ، جامعة العربي بن مهيدي - كلية العلوم الدقيقة وكلية علوم الطبيعة والحياة . ام البواقي . ص: 49 - 57 .2017.

[25] - زينب ستار علي . تاثير تركيزان من جسيمات الفضة نانوية على حالة الاكسدة ، اطروحة دكتوراه لية الطب البيطري. 2019.

[26]- مرزاق عبد الرحمان .، فصل وتحديد نواتح الايض الثانوي لنبتة ononis amgustissina (Fabacea) لطور خلات الايثيل ، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في العلوم تخصص تحاليل فيزيوكيميائية وكيمياء عضوية. 2010.

[27] - د. عباس عجلان. ، كيمياء تقنيات النانو.

[35]- وليد خليفة.، "اكسيد المغنيزيوم MgO." موسوعة كشاف.

[38] - تغريد مسلم الساعدي واخرون. ، " تحضير وتشخيص دقائق MgO NPs باستخدام مستخلصات نباتية مختلفة ".المؤتمر العلمي النسوي الثالث. كلية التربية للعلوم الصرفة -ابن الهيثم - جامعة بغداد. 2016.

❖ **المراجع باللغة الأجنبية:**

[15]- Daniel A .Richards and ol, . «Antibody fragments as nanoparticle targeting ligands: A Step in the right direction.» Chemicle, vol - 8 - ,pp 63 - 77,, 2017.

[18] - Rania Dadi. Synthése de nanoparticeles d' oxydes méthalliques et leure activité antibacterienne , These de doctorat de l'unversite Paris 13.2019. Universite Paris - Nord - Francais. s. d.

[21] - C. Amel ., C. Fatima.,. Biosynthése de nanoparticule a base d'esctrait de plantes et la caractérisation de leure activités biologiques , mémoire de final cylce en vue de l'obtentions du diplome. 2018.

[28] - Elaf Ayad Kadhem and ol . «Antibacterial Activity Magnesium Oxide Nanoparticle Prepared by Calcination Method ,.» college of pharmacy Alsafwa university college . Karbala .volume 10, 2019: p 73.

[29] - Renata Dobrucka. Synthesis of MgO Nanoparticles Using Artemisia abrotonum Herba Extract and Their Antioxidant and Photocatalytic Properties. Iran, 2016.

[30] - Bouchared fatima Eohra. ,Etude AB -initio Des Proprietes - electroniques de ZnO / MgO / CdO .effets de Polarisation,du mémoire de magister, Universite D' oran - faculte des sciences exactes et appliquees ;p 45 . 2014.

[31] - Ahmed H. Abed. «Snythesis and Structinal Characterization of MgO Nanoparticles.» International Journal of Advanced Research in Scince Engineering Technol, july 2016.

[32] - Oualdine Allal . Etude des propriétés structurales électroniques élastiques et optiques de l' oxyde Magnésum ;mémoire pour l'obtention du diplome de magidter , Universite des sciences et de la technologie d' oran - Mohamed Boudia - faculté sciences . 2010.p; 63 - 78 .

[33] - M. Nidal., B.K hadidja., Contributions à l'etude de l'effet antibactérien de certains Oxydes de métaux (ZnO /MgO), Université des fréres mentauri constamtine Faculté de Sciences de la Nature et de la vie..2018 .

[34] - S.Eddine Hachani. Synthese et car Acterisation D'un Nauveau Materiau Compsite ABASE De Polystyrene , Thésé prénteé en vue de l'obtention du diplome de Doctorat ,Universite Mohamed Kheider - Biskra , Faculté de sciences Exactes et des sciens de la Nature et de la vie. 2017.

[36] - Ganesh Pandey and ol. «Approaches to synthesize MgO Nanostructures for Diverse Applicaation.» DOI:10.1016.J. heliyon, 2020.

[37] - Rita N. N.,. «The Role Of MgO and CaO Nano - particles on Staplylo Coccus Eqidermidis Isolated Catheter Indwelling Patients ,colege of science .» Indian Journal of Public Health Research and Development., 2019.

الفصل الثالث

الفاعلية البيولوجية

تمهيد:

قد لا يكون العالم ليفنهوك أنه أول من رأى البكتيريا أو الحيوانات الأولية، إلا أنه كان أول من قدم وصفاً دقيقاً لمكتشفاته حيث كان أول من وصف وبالرسم معظم الأنواع التي نعرفها من الكائنات وحيدة الخلية مثل الخميرة والطحالب ووحيدات الخلية الحيوانية والبكتيريا.

كان لاكتشافات ليفنهوك الأثر الأكبر في اكتشافات العالم الفرنسي لويس باستير الذي اكتشف علاقة الكائنات الدقيقة بعملية التخمير *Fermentation*. كما قادت أيضاً إلى إكتشاف العالم روبرت كوخ الذي عزل البكتيريا المسببة لمرض السل ومرض الجمرة الخبيثة . كما تجدر الإشارة إلى عمل بول أرلخ الذي اكتشف مادة كيماوية يمكنها قتل البكتيريا المسببة لمرض الزهري مما مهد الطريق أمام البحث عن مواد كيماوية أخرى في مجال مقاومة الأمراض.

تتواجد الكائنات الدقيقة المجهرية في كل مكان حولنا فهي في التربة و الماء و الهواء كما تعيش في الأغذية و داخل و خارج جسم الانسان و في أي نظام بيئي، تشكّل أعداد الكائنات الدقيقة نسبة كبيرة إذا ما قورنت بالكائنات الحية الأخرى.[1 - 2]

1. الفاعلية المضادة للبكتيريا:

1.1. تعريف البكتيريا:

البكتيريا هي كائنات حية دقيقة لا ترى إلا بالمجهر وتعرف على أنها وحيدة الخلية ، تتميز بحجمها الصغير .تعيش في مجموعة متنوعة من البيئات والتي يمكن العثور على بعضها في جسم الإنسان وأخرى خارجها ، تتميز بأنها قوية ومعقدة والتي تمكنهم من البقاء على قيد الحياة والعيش في ظروف قاسية وبعضها قد يحتوي على تركيبات خاصة تساعدهم على الإستقرار والتكيف مع هذه الظروف.[3]

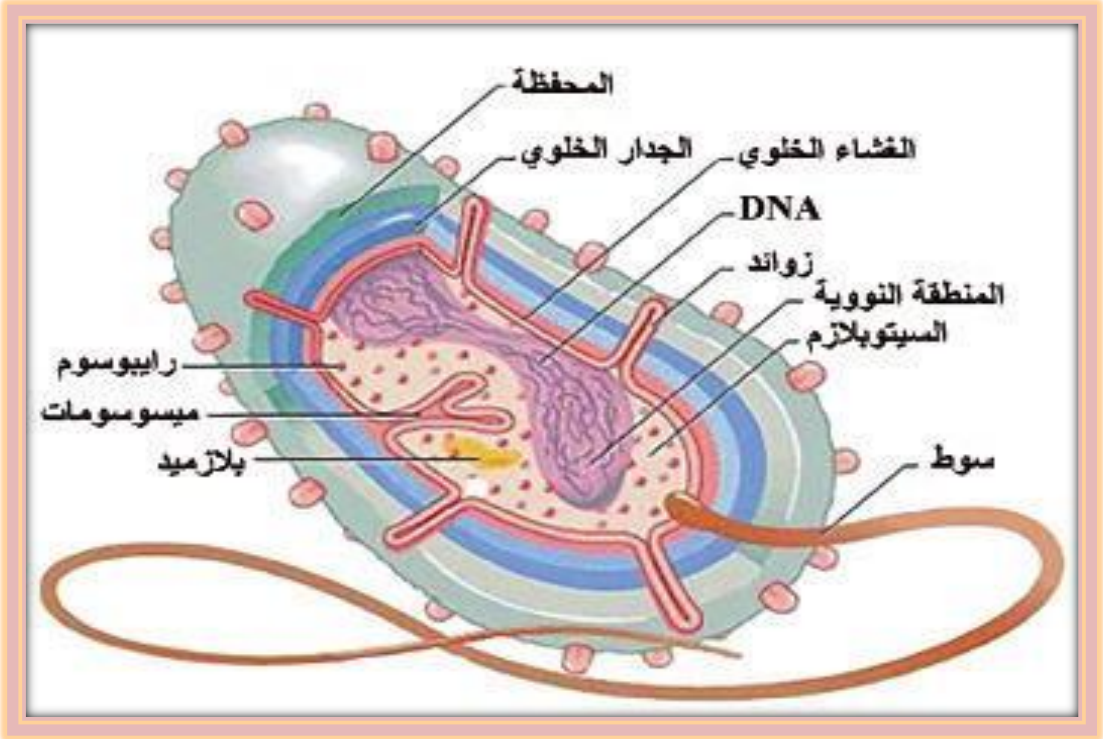
2.1. خصائص البكتيريا :

- درجة حرارة نمو البكتيريا تتراوح ما بين 37 - 45 م° بحيث يمكنها التكاثر خلال مدة وجيزة وبأعداد كبيرة
- البكتيريا كائنات دقيقة الحجم يتراوح حجمها بين 0.3 - 2 ميكرون
- البكتيريا كائنات دقيقة مجهرية بدائية النوى.
- تتميز البكتيريا ببساطة التركيب إذ تتركب من جدار وغشاء خلويين يحيطان بالسيتوبلازم الذي يحوي كروموزوما حلقيا واحدا DNA ولا يحتوي على بروتين الهستون وقد يحتوي على واحد أو

أكثر من جزئيات DNA على شكل دوائر صغيرة تسمى البلازميدات وتتكاثر بصورة مستقلة عن الكرموزوم و الرابوزومات وبعض الأجسام التخزينية.[4]

2. بنية الخلية البكتيرية:

تمّت مشاهدة الخليّة البكتيرية لأول مرّة باستخدام المجهر من قبل أنطوني فان ليفينهوك في عام 1676م، وقد استطاع العلماء فهم الخليّة البكتيريّة بشكل أفضل بعد تطوّر المجاهر، وقد ظهر أنّها أصغر من الخليّة الحيوانيّة والنباتيّة، وباستخدام المجهر الإلكترونيّ تمكن العلماء من معرفة المكونات الأساسية للخلية البكتيرية منها ما هو أساسي موجود في جميع أنواع البكتيريا والبعض الآخر يقتصر على أنواع معينة .تضم المكونات الأساسية كل من الجدار الخلوي، الغشاء البلازمي ،السيتوبلازم ، النواة البدائية أما المكونات غير أساسية فتشمل: الأسواط ، والكبسولة أو العلبة، والأهداب..[5 - 6]



الشكل 19: تركيب الخلية البكتيرية

3. دور بعض مكونات الخلية البكتيرية :

✓ الجدار الخلوي *Cell Wall*:

جدار صلب يوجد في معظم أنواع البكتيريا، ويتكون في البكتيريا الحقيقية من مادة الببتيدوغلايكان(سلاسل ببتيدية قصيرة وكربوهيدرات)، يتحكم في مرور المواد الغذائية إلى الخلية، ويحمي الخلية من المواد الكيميائية والعوامل البيئية القاسية، كما يعطي الخلية شكلها الخارجي.[7]

✓ المحفظة *Capsule*:

تحيط بالجدار الخلوي، وهي عبارة عن طبقة لزجة، تتكون من كربوهيدرات متعددة التسكر أو البروتين.ولها أدوار عدة منها حماية البكتيريا من عملية البلعمة التي تقوم بها خلايا الدم البيضاء، ومساعدتها على الالتصاق بخلايا العائل[7] .

✓ الغشاء الخلوي *Cell Membrane* :

غشاء رقيق اختياري النفاذية سمكه 10 - 5 نانومتر، يحيط بالسيتوبلازم، ويتكون من طبقتين من اللبيدات المفسفرة، ويمتد من الغشاء الخلوي للبكتيريا انغماداتإصبعية تسمى ميسوسومات *Mesosomes* تحتوي على جميع الأنزيمات الخاصة بعملية التنفس[7] .

✓ السيتوبلازم *Cytoplasm* :

سائل لزج محاط بالغشاء الخلوي للبكتيريا، يحتوي بداخله على مكونات مختلفة مثل الرايبوسومات التي تستخدمها البكتيريا لصنع البروتين، والأنزيمات الضرورية لعمليات الأيض[7].

✓ المنطقة النووية *Nucleoid*:

منطقة كثيفة ذات شكل غير منتظم، وغير محاطة بغلاف نووي، وتحوي كروموسوماً واحداً يتكون من DNA حلقي يرتبط مع بروتين البروتامين الذي يساعد على التفافه في المنطقة النووية[7].

✓ الأسواط *Flagella* :

هي زوائد بروتينية رفيعة مكونة من بروتين فلاجلين ، *Flagellin* تمتد من الغشاء الخلوي عبر الجدار الخلوي إلى الخارج، وتقوم الأسواط بحركة دورانية، ينتج عنها حركة البكتيريا في الوسط الذي تعيش فيه . أما البكتيريا التي تفتقر للأسواط فتمتلك وسائل أخرى للحركة، فمثلاً تفرز بعض أنواعها طبقة من مادة

غروية تساعدها على الإنزلاق، و أخرى تتحرك حركة لولبية تشبه الزحف، ويساعدها على ذلك جدرانها الخلوية المرنة، بعضها الآخر لا يتحرك على الإطلاق[7]. كما هو موضح في **الشكل 20.**

الشكل 20 : بكتيريا متعددة الأسواط

✓ **البلازميد *Plasmid*:**

جزيء DNA حلقي، منفصل عن الكروموسوم البكتيري، يحمل جينات إضافية غير أساسية حوالي30 جين، تساعد البكتيريا على امتلاك خصائص اختيارية جديدة مثل زيادة قدرتها على مقاومة المضادات الحيوية.[7]

✓ **الأبواغ الداخلية *Endospores* :**

تتميز بتراكيب داخلية صغيرة، تكونها بعض أنواع البكتيريا مثل البكتيريا العصوية *Bacillus anthracis* المسببة لمرض الجمرة الخبيثة *Anthrax* . ويبدأ تكوين الأبواغ بتضاعف ثم انقسام الكروموسوم البكتيري إلى كروموسومين، يبقى أحدهما في الخلية بينما يُحاط الكروموسوم الثاني وجزء من السيتوبلازم بجدار صلب سميك يتكون من كميات كبيرة من حمض عضوي قوي *Acid Dipicolinic* وكمية من أملاح الكالسيوم ، وعند توفر الظروف المناسبة تنمو الأبواغ ويُنتج كل بوغ خلية بكتيرية واحدة[7]، أنظر **الشكل 21.**

الشكل 21: الأبواغ كما تظهر تحت المجهر

✓ **الزوائد *Fimbriae*:**

هي خيوط بروتينية رفيعة، توجد على أسطح بعض الخلايا البكتيرية(خاصة سالبة غرام)، تساعد على الالتصاق بأنسجة العائل، ويوجد نوع خاص من الزوائد يسمى الشعيرات الجنسية Sex Pili، وتختلف عن الزوائد العادية في كونها أكبر حجماً.وتستعمل لنقل جزء المادة الوراثية بين الخلايا أثناء عملية الاقتران .ما يؤدي إلى تنوع البكتيريا.

الشكل 22: زوائد البكتيريا باستخدام المجهر الإلكتروني

4. تصنيف البكتيريا:

تصنف البكتيريا إلى عدة أصناف:

1.4. من حيث الشكل:

- **البكتيريا المكورة *Caccas* :** بكتيريا كروية او بيضوية الشكل أبسط وأصغر الأنواع يتراوح متوسط قطرها بين $0.5 - 10\ \mu m$.
- **البكتيريا العصوية *Bacillus* :** التي تأخذ شكل العصيات يصل طول أكبر أنواعها إلى $4\mu m$ وعرضها إلى $1.5\mu m$ وهي العصوية الضارة .
- **البكتيريا الحلزونية *Spirilla* :** هي خلايا بكتيرية ملتفة بشكل حلزوني أو لولبي ومن أشكالها الحليزينية والملتوية .
- **البكتيريا الضمة *Vibrio* :** هي بكتيريا تأخذ شكل المنحنى أو الضمة وهي من البكتيريا اللاهوائية الإختيارية ولها سوط يمكنها من الحركة .[9]

2.4. من حيث طريقة التلوين (GRAM) :

قد طور الطبيب الدانماركي هانس غرام عام 1884 م طريقة لصبغ البكتيريا سُميت باسمه*Gram stain* وصنفت البكتيريا اعتماداً على اكتسابها للصبغة وتركيب جدارها الخلوي إلى نوعين هما:

- **بكتيريا *Gram Positive*** يرمز لها ب G^+ ، يتكون جدارها الخلوي من طبقة سميكة من الببتيدوغلايكان يحيط بالغشاء الخلوي، ويكتسب اللون البنفسجي عند الصبغ.
- **بكتيريا *Gram Negative*** يرمز لها ب G^- ، يتكون جدارها من طبقة رقيقة من الببتيدوغلايكان تنحصر بين الغشاء الخلوي والغشاء الخارجي الذي يحتوي على كميات كبيرة من الليبيدات السكرية *Lipopolysaccharide* ويكتسب اللون الزهري عند الصبغ.[8]

3.4. من حيث توزيع الأسواط:

- بكتيريا وحيدة السوط.
- بكتيريا ذات أسواط عديدة متجمعة عند طرف واحد.
- بكتيريا ذات أسواط عديدة موزعة على كل الخلية.[10]

4.4. من حيث الوسط التي تعيش فيه :

- بكتيريا هوائية *Aerobic*
- بكتيريا لاهوائية *Anaerobic*
- بكتيريا لاهوائية اختيارية *Facultative Anaerobic* . [11]

5.4. من حيث الأثر على الإنسان:

- بكتيريا ضارة.
- بكتيريا نافعة.
- بكتيريا إنتهازية. [12]

6.4. من حيث التغذية:

- بكتيريا ذاتية التغذية : تأخذ غذائها بنفسها .
- بكتيريا غير ذاتية التغذية : تعتمد على غيرها في الغذاء. [13]

5. البكتيريا المستعملة في الدراسة :

- ❖ *Escherichia coli*
- ❖ *Pseudomonas aeruginosa*
- ❖ *Staphylococcus aureus*

1.5. البكتيريا ***Escherichia coli*** :

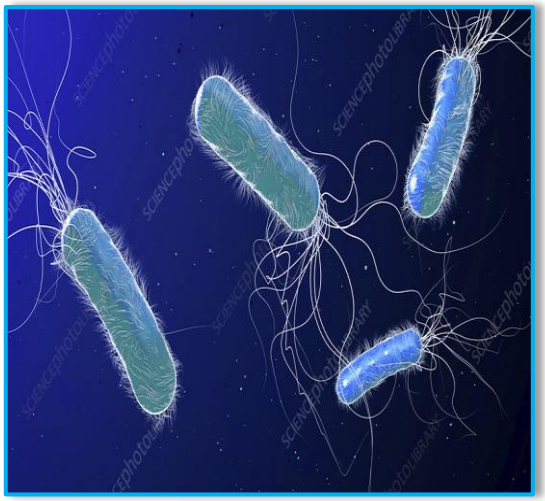
هي بكتيريا سالبة الغرام، اختيارية و متحركة على شكل عصيات ذات أبعاد من 1µm إلى 3 µm توجد في أمعاء الإنسان و الحيوان توجد عادة في معي البشر والحيوانات ذات الدم الحار، و تسبب العديد من الأمراض منها أمراض الجهاز البولي، الإسهال الحاد القاتل، التهاب السحايا، تسمم الدم و الالتهابات المعوية .كما تمتلك هذه البكتريا صفات كيموحيوية مميزة تسهل من عملية تشخيصها حيث أنها غير قادرة على تخمير سكر د- السوربتول (D-Sorbitol)والذي يميزها عن باقي أنواع بكتريا الأشريشيا القولونية. [14 – 15]

المملكة	*Bacteria*
الصنف	*Proteobacteri*
الرتبة	*Enterobacterials*
العائلة	*Enerobacteriaceae*
النوع	*Escherichiai*
القسم	*Gammaproteobacteria*
الصف	*Escherichiacoli*

الشكل 23 : بكتيريا *Escherichia coli* [16]

2.5. البكتيريا *Pseudomonas aeruginosa* :

تعد بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa* من الأجناس البكتيرية المهمة لكونها واسعة الانتشار في الطبيعة بسبب إمراضها للإنسان والحيوان والنبات ، لهذه البكتريا القدرة على العيش في بيئات متنوعة فهي حرة المعيشة تعيش في التربة والمستنقعات والمناطق الساحلية والبحرية ومياه الأنهار[17]. تتميز بكتيريا *Pseudomonas aerogenosa* بقابليتها على إنتاج بعض المواد الخاصة بها والتي تسمى Pyocin وهي عبارة عن بروتينات متخصصة ووظيفتها قتل أو إيقاف نمو بعض أنواع البكتريا. [18]وتعد كذلك من أهم المسببات الخمجية الانتهازية Opportunistc Pathogen في المستشفيات إذ تسبب إخماج الجروح والحروق والأذن الوسطى والعظام والتليف الحويصلي وشغاف القلب إضافة إلى تجرثم الدم.[19]



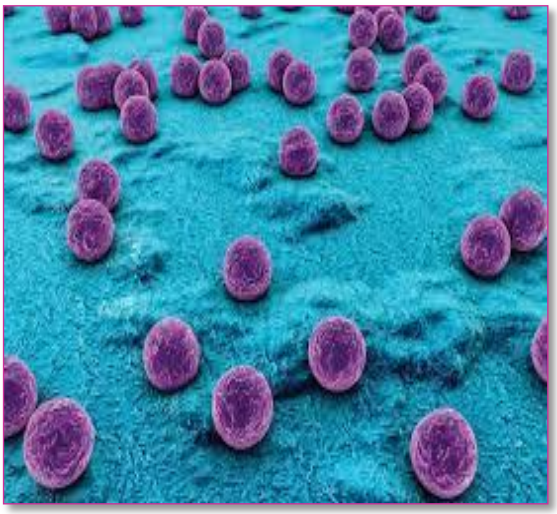
المملكة	*Bacteria*
التصنيف	*Pseuomonabactèries*
القسم	*Gammaproteobacteria*
الرتبة	*Enterobacteriales*
العائلة	*Enterobacteriaceae*
النوع	*Pseudomonas*
الصنف	*Pseudomonas aeruginosa*

الشكل 24 : بكتيريا *Pseudomonas aeruginosa*

3.5. بكتيريا *Staphylococcus aureus* :

هي بكتيريا مكورة على شكل عناقيد موجبة الجرام وهي عبارة عن بكتيريا هوائية اختيارية يمكن أن تنمو دون الحاجة إلى الأكسجين . يمكن أن تتواجد عادة على الجلد والأغشية المخاطية، تنتج بعض المكورات العنقودية الذهبية سمومًا ويمكن أن تكون مسؤولة عن متلازمات مختلفة ، مثل التسمم الغذائي وإلتهاب الجيوب الأنفية.[11 - 20]

المملكة	*Bacteria*
التصنيف	*Firmicutes*
الرتبة	*Acillales*
القسم	*Cocci*
العائلة	*Staphylococcacea*
النوع	*Staphylococcus*
الصنف	*Staphylococcus aureus*



الشكل 25: بكتيريا *Staphylococcus aureus*

6. المضادات الحيوية

1.6. تعريف المضادات الحيوية

يعرف المضاد الحيوي على أنه مادة يتم إنتاجها من طرف كائن حي دقيق وتعمل على تثبيط نمو باقي لأحياء الدقيقة و تتنوع هذه المضادات إلى عدة أنواع على حسب الغرض المحدد الذي يقوم به المضاد الحيوي [21] .كما تتنوع المضادات الحيوية فنحصل عليها من ثلاثة مصادر:

- الاحياء المجهرية.
- التصنيع الكيمياوي .
- التصنيع الكيمياوي الجزئي.

2.6. كيفية عمل المضادات الحيوية

تعمل المضادات الحيوية على تعطيل وظائف حيوية هامة في البكتيريا الضارة، لتقضي على البكتيريا تمامًا أو توقفها عن العمل والتكاثر بشكل طبيعي، ويساعد هذا الجهاز المناعي على مواجهة العدوى والالتهاب.

تستهدف الأنواع المختلفة من المضادات الحيوية المتوفرة أمراضًا مختلفة ومتنوعة، وتنقسم عادة إلى نوعين:

- مضادات حيوية تستهدف شريحة واسعة من السلالات البكتيرية، مثل الأموكسيلين *Amoxicillin*، والجنتاميسين *Gentamicin*.
- مضادات حيوية تستهدف بضعة أنواع فقط من السلالات البكتيرية المسببة للأمراض، مثل البنسلين *Penicillin*. [22]

قائمة المراجع

❖ **المراجع باللغة العربية:**

[1] - بابا عربي الياس .، دراسة بعض املاح الفوسفونيوم ودراسة فعاليتها عند مزجها مع البنسلين V.مذكرة لنيل شهادة الماجستير .تخصص كيمياء عضوية تطبيقية .جامعة قاصدي مرباح . ورقلة، 2009.

[2] - كركوبي محمد.، 2016. دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا لمستخلص المائي الإيثانولي لقشور الرمان الحلو الحامض، مدكرة لنيل شهادة الماستر .تخصص كيمياء عضوية وتحليلية .جامعة حمه لخضر. الوادي، 2016.

[3] - عمر داود.، 2019. ما هي الامراض التي تسببها البكتيريا .منوعات طبية. 2019.

[4] - العيفاوي دنيا .، قيمني سميرة. مساهمة في دراسة كيميائية والفعالة البيولوجية لنبات من العائلة الخيمية Ammi Visnaga.L. مذكرة لنيل شهادة الماستر .تخصص بيوتكنولوجيا النبات .جامعة العربي بن مهيدي . ام البواقي.، 2015.

[5] - خولة الشوهلي .، مكونات الخلية البكتيرية .حشرات وكائنات حية دقيقة. 2018.

[6] -فضاء ادعيج عون .، د. رافت حسن ع الوهاب . تصنيف عالم النبات و الاحياء الدقيقة. شركة العلم للنشر والتوزيع. 2018

[7] - د. سهى ماهر .، مبادئ الاحياء المجهرية .محاضرة رقم 5.

[8] - د. محمود ابراهيم .، د. نرمين حمدي . جسم الانسان والكائنات الدقيقة .العلوم الحياتية. وزارة التربية والتعليم.

[9]- سناء صالح.، ما هي اشكال البكتيريا، حشرات وكائنات دقيقة. 2019

[10] -العابد ا .، دراسة الفعالية المضادة للبكتيريا والمضادة للأكسدة لمستخلص القلويدات الخام لنبات الضمران ؛مذكرة ماجستير .جامعة قاصدي مرباح. ورقلة، ص:106 .2009

[11] -علية فائزة .، يوسف سعيدة. دراسة الفاعلية البيولوجية لمستخلصات اوراق نبات التبغ مذكرة لنيل شهادة ماستر اكادمي في الكيمياء ، تخصص كيمياء عضوية .جامعة الشهيد حمه لخضر. الوادي، 2019.

[12]- ش. بن ساسي. تقييم الفعالية المضادة للاكسدة والمضادة للبكتيريا للمركبات الفينولية لبعض اصناف التمور من منطقة واج ريغ بطرق مختلفة ،تخصص تحاليل الفيزوكيميائية وفعالية العينات الجزئية .رسالة محضرة لنيل شهادة دكتوراه ل.م.د قسم الكيمياء ، جامعة قاصدي مرباح . ورقلة ، 2018.

[13] - ابراهيم علي .، ملخص للعلوم الصف السادس البكتيريا. 2019..

[14] -بلفار اسيا .، دراسة القدرة المضادة للاكسدة و للبكتيريا وللتآكل للمستخلصات الفينولية لنبات (Limoniastrum gwgoniaunn(Dur، تخصص التحاليل الفيزوكيميائية وفعالية العينات الجزيئية .جامعة قاصدي مرباح . ورقلة .2018.

[15]-اشواق باسم الهاشمي .، امنة نعمة التويني.، هيثم عزت باتر. دراسة مايكروبايولوجية لبكتيريا المعزولة من الاسهال الدموي عند الاطفال دون سن العاشرة .معهد الهندسة والتقنيات الاحيائية .E.coli. بغداد . العراق، .2001

[16] -زهراء حميد علواني السعدي .، الكشف المظهري والجزيئي لأنظمة الدفق Effluxpumps في بكتيريا E. coli المعزولة من اصابات المسالك البولية، رسالة مقدمة لنيل درجة ماجستير علوم في علوم الحياة والاحياء المجهرية . جامعة بغداد . بغداد، 2010.

[18] -الشبيب. اسفار شهاب .، علم الاحياء المعوية . مكتبة دار الثقافة للنشر. 1998.

[19] -ظافر فخري الراوي .، صلاح سلمان فازيت العابدين .، صهيب صباح قاسم . عزل البكتيريا Pseudomomas aeruginssa ودراسة مقاومتها لبعض المضادات الحيوية

المتخصصة ودراسة قابليتها على انتاج البايوسين . مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة العدد الاول المجلد الثالث . 2019

[21] - إراتني نجاة.، دراسة التأثير المضاد للبكتيريا والمضاد للاكسدة لمستخلصات Artemisia herba alba وPunica granatum وانواع Quercus وبعض المركبات الفينولية .مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في الميكروبيولوجيا التطبيقية .جامعة فرحات عباس. 2008.

❖ **قائمة المراجع باللغة الأجنبية:**

[17] - Todor, k. Departement of Bacteriology Pseudomonas aeruginsosa.University Wxonsins**.**

[20] - Shahin Arad., Mahsa Jamali.,. 2017. Assessment The Frequency of Staphy lococcus aureus Golden Methicillin Resistant (MRSA) and .Vancomycin Resistant VRSA in Determining The MIC Using .E-Test; Islamic Arad University Tabriz. Iran, 2017.

[22] -www.webteb .com.1856 - 2021/18/05.

الفصل الرابع

الطرق والوسائل

تم انجاز هذا العمل على مستوى مخابر كلية العلوم الدقيقة بجامعة الشهيد حمه لخضر، مخابر كلية العلوم والتكنولوجيا وأما الجزء الخاص بالنشاط المضاد للبكتيريا تم انجازه بمخبر المجد للتحاليل الطبية بولاية الوادي

1. تحضير المادة المدروسة:

تم الحصول على ثمار نبات الرمان الحلو من أحد مزارع قمار بولاية الوادي وتم فصل القشور و تجفيفها في الظل تحت درجة حرارة الغرفة ، طحنت القشور في الهاون الى مسحوق خشن و تم وضعه في علبة الى حين استعمالها.

الشكل 26 : القشور بعد وقبل الطحن

2. المواد والأدوات والأجهزة :

الجدول(7) : الأدوات والمواد والأجهزة المستعملة في الدراسة.

الأدوات	الأجهزة	المواد
- أنابيب إختبار tubes essa.	- جهاز الامواج فوق الصوتية	- الايثانول C_2H_5OH
- بيشر Bécher.	- جهاز المطيافية الأشعة تحت الحمراء IR	- ماء مقطر
- قمع Entonnoir.	- جهاز حيود الأشعة السينية XRD	- نترات المغنيزيوم $MgNO_3$
- ملعقة Spatule.	- مضخة	- هيدروكسيد البوتاسيوم KOH
- ورق الترشيح Papier à filtre.	- مخلاط مغناطيسي Agétateure	- DMSO
- ارلن ماير Erlenmeyer	- ميزان الكتروني حساس.	
- هاون	- حاضنة	
- ماصة عيارية Pipette		

- سحاحة - علب بيتري	- جهاز الطرد المركزي	

3. خصائص المذيب المستعمل:

الجدول(8): خصائص المذيب المستعمل

المذيب المستعمل	الايثانول C_2H_5OH
الشركة المصنعة	VWR CHEMICALS
درجة الغليان °م	78.4
درجة النقاوة %	96
الكتلة المولية g / mol	46.7
الكثافة	0.789

4. تعريف الاستخلاص:

هي تقنية تعمل على فصل المواد الطبيعية او المواد المركبة من المادة الخام باستعمال المذيبات ، إذا كانت المادة المراد فصلها سائلة نطلق عليه استخلاص سائل – سائل، أما إذا كانت صلبة فيطلق عليه استخلاص صلب – سائل [1].

1.4. استخلاص صلب – سائل :

★ **الاستخلاص بالأمواج فوق الصوتية :**

الاستخلاص بالموجات فوق الصوتية هو الأسلوب المفضل لعزل المركبات النشطة بيولوجيا من النباتات باستخدام المذيبات السائلة حيث يحقق استخلاص كامل وبتكاليف أقل و زيادة في المردود وبالتالي يتم الحصول على نتائج متفوقة ذو كفاءة وجودة عاليتان في وقت قصيرة جدا ، والتي تستخدم للأغذية والمكملات الغذائية والمستحضرات الصيدلانية.

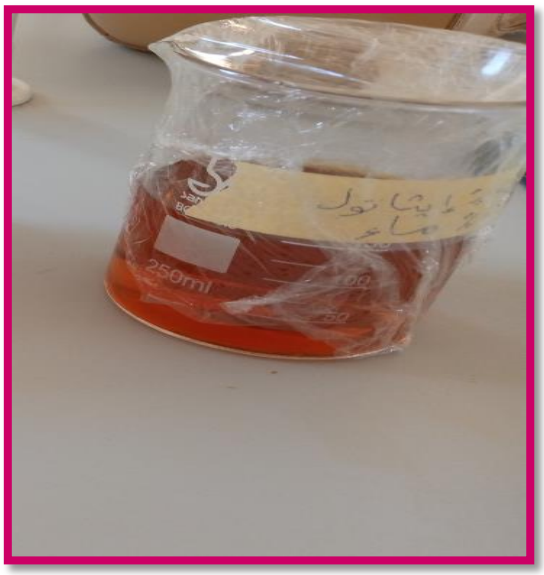
2.4. طريقة الاستخلاص:

نزن 60 g من العينة الجافة ونضعها في ارلن ماير الذي يحتوي على 600 ml من مزيج الايثانول و الماء بنسب حجمية (4/6) ووضعها في جهاز الأمواج فوق الصوتية تحت درجة الحرارة 40°C لمدة زمنية مختلفة (30. 20.10. min).ثم يتبعها ترشيح تحت الفراغ.

الشكل 27: استخلاص صلب - سائل

5. الترشيح:

بعد عملية الاستخلاص للمواد الفعالة للعينة النباتية للمدة المذكورة سلفا نقوم بترشيح النقيع (عينة نباتية + نقيع) حتى نتحصل على مستخلص نباتي والصورة التالية توضح المستخلص النهائي بعد عملية الترشيح



الشكل 28: ترشيح تحت الفراغ

6. تحضير اكسيد المغنيزيوم النانوي:

للحصول على اكسيد المغنيزيوم النانوي قمنا ب :

❖ **التجربة 1: تحضير العينة A (اكسيد المغنيزيوم النانوي النقي).**

نضع كتلة مقدارها (3.84g) من نترات المنغنيزيوم المائية ($Mg(NO_3)_2.6H_2O$ داخل كأس بيشر ونضيف اليها 300ml من الماء المقطر والتحريك المستمر بواسطة المخلاط المغناطيسي حتى الذوبان للحصول على محلول تركيزه (0.05M) ثم تملأ السحاحة بمحلول هيدروكسيد البوتاسيوم KOH (1M) ونسحح قطرة - قطرة عند درجة حرارة 40 C° حتى الوصول الى pH =13 يكون قد تشكل راسب لأن جداء ذوبانية ($Mg(OH)_2$) يقدر ب: $1.8*10^{-11}$ ندخل المحتوى لجهاز الطرد المركزي بسرعة (3000t/min) ثم يفصل الراسب عن المحلول المائي وبعدها يجفف في الفرن .

❖ **التجربة 2: تحضير العينة B (اكسيد المغنيزيوم النانوي المحضر انطلاقا من المستخلص).**

نحضر محلول من نترات المنغنيزيوم المائي $Mg(NO_3)_2.6H_2O$ بتركيز(0.05M) مساويا لحجم المستخلص المحضر سابقا ثم نضعهما داخل كأس بيشر مع التحريك المستمر بواسطة المخلاط المغناطيسي نملأ السحاحة بمحلول(KOH)(1M) ،نسحح قطرة - قطرة عند درجة حرارة 40C° مع تتبع قياس pH الى pH =13 عندها نلاحظ تشكل راسب ، ندخل المحتوى لجهاز الطرد المركزي بسرعة (3000t/min) نغسل الراسب بالماء الخالي من الايونات ثم يعاد لجهاز الطرد المركزي وتكرر هذه العملية ثلاث مرات بعدها نضع الراسب المتحصل عليه داخل الحاضنة حتى الجفاف.

7. دور المستخلص في تحضير اكسيد المغنيزيوم :

يكمن هنا دور المستخلص المحضر من قشور الرمان كعامل مختزل من خلال إحتوائه على كمية كبيرة من عديدات الفينول (Polyphenols) و الفلافونيدات (Flavonoids) ومضادات حيوية ومضادات للأكسدة ومجاميع عضوية وعند أضافة هذا المستخلص الى ملح المغنيزيوم يكسر أصرة (OH-) ويكون أصرة جزئية مع الفلز وعند كسر هذه الأصرة الجزئية تنتقل الالكترونات لتكون هيدروكسيد المغنيزيوم الذي بدوره يتفاعل مع (OH–) القادمة من هيدروكسيد البوتاسيوم ليشكل أوكسيد المغنيزيوم النانوي.[2]

بعد الحصول على أكسيد المغنيزيوم النانوي نتحقق من نجاح عملية الاصطناع عن طريق ملاحظة ظهور قمم في طيف مركب أكسيد المغنيزيوم النانوي الناتج من جهاز مطيافية الأشعة تحت الحمراء FTIR ، ونتحقق من البنية البلورية للمركب الناتج عن طريق جهاز حيود الأشعة السينية XRD ، أما شكل السطح وتركيبه فيتم ملاحظته بواسطة المجهر الماسح الالكتروني SEM.

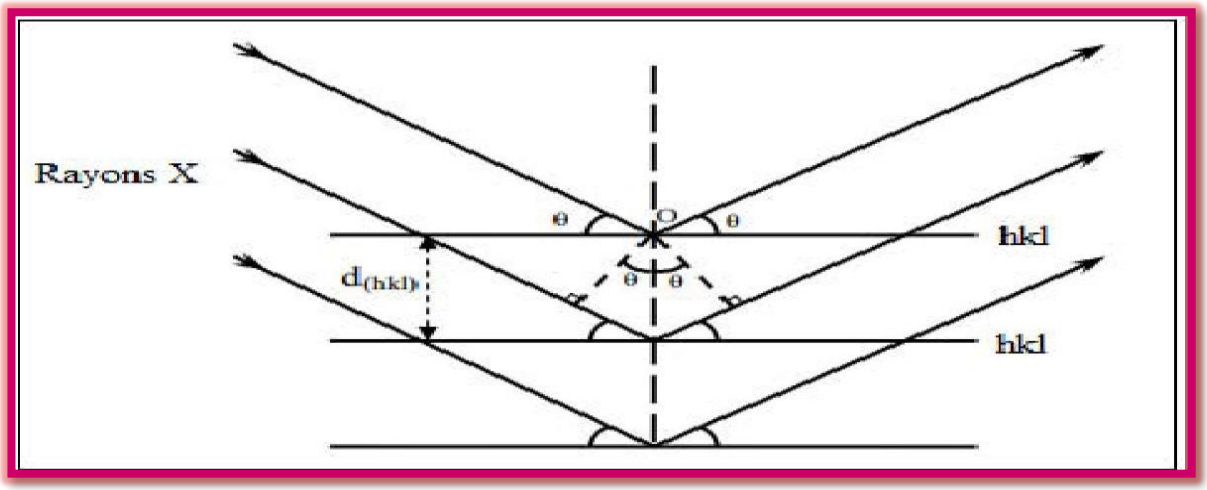
8. تقنيات التحليل والوصف:

1.8. مطيافية الاشعة تحت الحمراء FTIR:

هي طريقة طيفية شائعة الاستخدام بسبب سهولة الاستخدام والتنفيذ وثروة المعلومات التي يوفرها. وهي واحدة من أكثر الادوات قوة خاصة في التحليل النوعي والبنيوي للمركبات العضوية وغير العضوية. كما أنها تستخدم في التحليل الكمي. يمكن امتصاص الطاقة من مجال الأشعة تحت الحمراء بواسطة الروابط التساهمية والمجموعات الوظيفية للجزيئات. ينتج عن هذا نطاقات امتصاص جيدة محددة تتوافق مع أنماط اهتزاز الجزيئات. إذن كل جزيء له طيف فريد من الأشعة تحت الحمراء، كما يتم استخدامه لتحديد المراحل البلورية وغير المتبلورة من خلال إعطاء معلومات عن المجموعات الجزيئية للمراحل المختلفة الموجودة في المنتج الذي تم تحليله [3].

2.8. حيود الأشعة السينية DRX:

هو أسلوب توصيف فيزيائي ،يسمح هذا التحليل بتحديد الخصائص الهيكلية والبنية الدقيقة مثل التناظر البلوري ، البارامترات الشبكية ، التركيب ، حجم الحبيبات.... يتم إجراء جميع هذه التحليلات عندما يتم تشعيع العينة بشعاع الأشعة السينية ، ينتج عنها انحراف الحزم في اتجاه معين بواسطة كل من المستويات الشبكية وزاوية الانعراج [4].



الشكل 29 : حيود الأشعة السينية أثناء التفاعل مع المواد

يتم إعطاء حالة الحيود من خلال قانون Bragg الذي يربط التباعد بين المستويات الشبكية d_{hkl} بزاوية السقوط : $2\, d_{hkl} \sin\theta = n\,\lambda$

حيث :

d_{hkl} **:** الشبكية المسافة

θ : زاوية حدوث الأشعة السينية على سطح المادة المدروسة Bragg angle

n: معامل الانكسار

λ **:** الطول الموجي لشعاع الأشعة السينية

3.8. المجهر الالكتروني الماسح SEM :

يعد المجهر الالكتروني الماسح أحد المجاهر الالكترونية الذي يصور فيه سطح العينة عن طريق مسحها بواسطة أشعة من الإلكترونات عالية الطاقة بحيث تتعامل الإلكترونات مع الذرات المكونة سطح العينة فتنتج عنها إشارات تتضمن معلومات طبوغرافية السطح وتركيبه وخصائص أخرى مثل التوصيلية الكهربائية .وتحتوي أنواع الاشارات الناتجة عن إلكترونات ثانوية و أخرى مشتتة إلى الخلف وأشعة إكس المميزة والضوء (التفلور المهبطي) .

وتنشأ هذه الإشارات من شعاع الإلكترونات الذي يصدم بالعينة ويتعامل معها عند سطحها [5].

9. اختبار الفاعلية البيولوجية ضد البكتيريا:

تمت هده الدراسة على مستوى مخبر المجد للتحاليل الطبية بالوادي بتاريخ (25/05/2021) لمعرفة تأثير المستخلصات العضوية تجاه ثلاثة أنواع بكتيرية ممرضة بتطبيق أشهر الطرق وهي طريقة الانتشار حول الأقراص المشبعة بالمضادات الحيوية على طبق مزروع زرعا متجانسا بالبكتيريا في وسط ميلر هنتون Meuller Hinton ،وبعد الحضن لمدة 24 ساعة تقاس أقطار التثبيط حول الأقراص .

1.9. جمع السلالات البكتيرية المستهدفة:

تم الحصول على السلالات البكتيرية من مخبر المجد للتحاليل الطبية بالوادي، وهي موضحة في الجدول (9) هذه السلالات تصيب الانسان بكثرة ولهذا تم اختيارها.

الجدول(9) : أنواع البكتيريا المدروسة

البكتيريا المدروسة	طبيعة الجدار الخلوي
Escherichia coli	سالبة الغرام
Pseudomonas aerogenosa	سالبة الغرام
Staphylococcus aureus	موجبة الغرام

2.9. طريقة العمل :

قبل الشروع في العمل يجب تعقيم كل الأدوات في المعقمة والتنظيف الجيد لمكان العمل

بالقرب من موقد بنزن وسنتبع في هذا العمل طريقة الانتشار كما في الخطوات التالية:

- ✓ **تحضير التراكيز:**

تم تحضير أربعة تراكيز مختلفة من كل مستخلص:

(5 mg/ml .10 mg/ml .15 mg/ml .20 mg/ml) والتي توافق النسب المئوية التالية: (25% ،50%، 75% ،100%) وذلك بإذابتها في 1ml من DMSO (لا يؤثر على البكتيريا).

✓ تحضير وسط زرع:

تحضر أوساط الزرع بتسخين محلول الغلوكوز(Muller Hinton) في حمام مائي درجة حرارته $85^{\circ}C$ ثم يسكب في علب بيتري حتى يغطى السطح مع مراعاة التجانس في سمك السطح ونتركها تبرد حتى تتجانس وتتماسك .

✓ تحضير الأقراص:

بواسطة ألة خاصة تم قص ورق الترشيح Whatman إلى 3 أقراص بقطر (5mm) و وضعها في أنبوب اختبار للتعقيم عند درجة حرارة عالية ثم نشبع الأقراص بالمستخلص المحضر .

✓ تحضير المعلق البكتيري:

- نضع 5 ml من الماء الفيزيولوجي المعقم في ثلاث أنابيب إختبار معقمة .

- انطلاقا من مزرعة حديثة نأخذ 3 مستعمرة بكتيرية

(E.coli ,P. Aerrogenosa , S.aureus) بعيدة عن بعضها و معزولة توضع في ثلاث أنابيب اختبار محضرة سابقا.

- تترك لمدة 10دقائق قبل استعمالها .

- نغمس الماسح القطني المعقم في المعلق البكتيري الذي يحتوي على E.coli ثم يمسح به على كامل الوسط الجاف لأوساط الزرع المحضرة سابقا بشكل خطوط متلاصقة مع تكرار العملية ثلاث مرات وذلك بتدوير الطبق اليبتري بزاوية 60° في كل مرة ونقوم بنفس العملية لكل من P.Aerrogenosa ,S.aureus.

- نتركها لمدة 15 دقيقة ثم نقوم باستعمال تقنية الأقراص الورقية.

✓ وضع الأقراص المشبعة:

- بواسطة ملقط معقم نأخذ الأقراص المشبعة بالمستخلص بمختلف تراكيزه وأنواعه وتوضع على سطح الوسط المغذي داخل علب بيتري

- تترك العلبة على سطح طاولة المخبر لمدة 30 دقيقة ثم نضعها بشكل مقلوب في الحاضنة تحت درجة حرارة 37º لمدة 24 ساعة.

✓ قراءة النتائج :

- المستخلص له قدرة فعالة ضد البكتيريا إذا كان قطر التثبيط أكبر من محيط القرص .

- وجود منطقة واضحة حول القرص إختبار إيجابي وغيابها سلبي .

- يتم قياس أقطار التثبيط بواسطة مسطرة من ثلاث جهات وحساب المتوسط.

قائمة المراجع

❖ المراجع باللغة العربية :

[1] - قريشي بثينة.، دراسة مقارنة بين مختلف المستخلصات القطبية وغير قطبية لنبات قرع الكوسا Cacurbita Pepo L. مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر. جامعة الوادي، 2017.

[2] -الانسة سالي كامل سعدي.، تحضير اكسيد النحاس النانوي باستخدام مستخلص اوراق التين واستخدامه في فصل ايونات النيكل(3) والكاديوم من المحاليل المائية ، براءة الاختراع . 2018.

[3] - تي سهام .،ممادي نرجس.، تحضير - تشخيص - والفعالية البيولوجية لجسيمات اكسيد الجرافين GO النانوية المفعل ب ZnO. مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر اكادمي في الكيمياء - تخصص كيمياء عضوية. جامعة حمه لخضر -الوادي، 2019.

[4] - سقي ليلى.، تحديد خصائص اكسيد القصدير SnO_2 المطعم بالحديد Fe . مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر اكادمي .تخصص فيزياء اشعاعية. 2016.

[5] - ا . د . محمود محمد سليم صالح .، تقنية النانو وعصر علمي جديد ، المملكة العربية السعودية - الرياض 2015.

الفصل الخامس

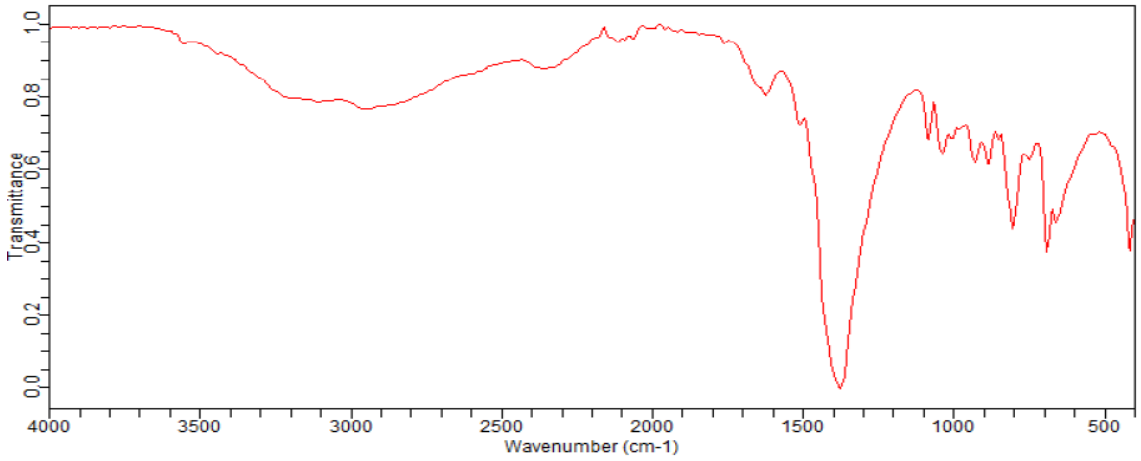
النتائج والمناقشة

1. تحليل النتائج ومناقشتها:

1.1. تحليل الأطياف الناتجة من جهاز مطيافية الأشعة تحت الحمراء للمركبات المحضرة:

1.1.1. تحليل طيف العينة A :

يظهر طيف FTIR لجسيمات أكسيد المغنيزيوم النانوية للعينة (A) الشاهدة امتصاص ضعيف عند $1625\ cm^{-1}$ ، تشير هذه القمة إلى وجود اهتزازات لجزيئات الماء المتبلورة ،ومن دراسات سابقة وجد ان مجال اهتزازات جزيئات الماء المتبلورة في المجال $[1625 - 1638.5cm^{-1}]$ [1]. كما نلاحظ امتصاص كبير عند $1390\ cm^{-1}$ يمثل اهتزازات الرابطة $N - O$. الامتصاص الحاد الذي تظهر عند cm^{-1} 775 يشير الى اهتزازات الرابطة$Mg - O$.

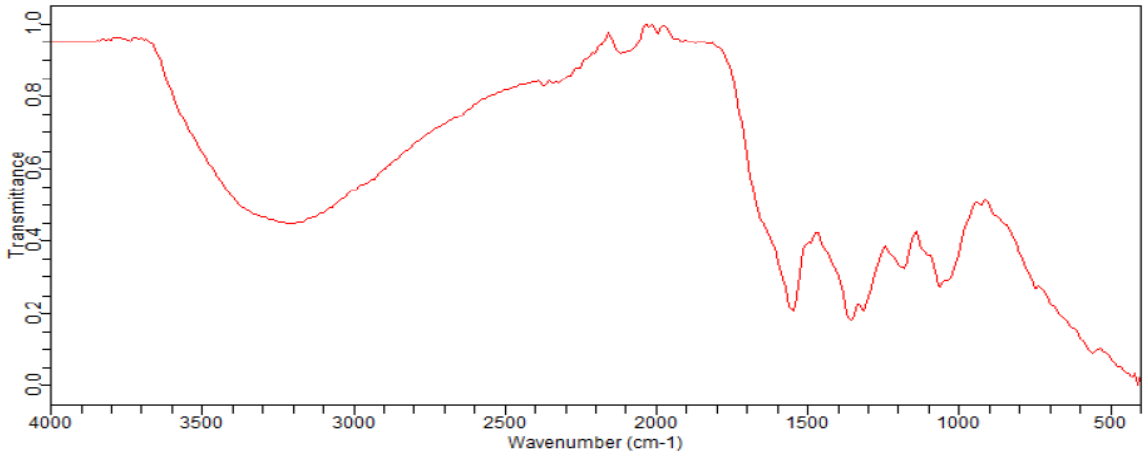


الشكل 30 : طيف جسيمات أكسيد المغنيزيوم النانوية للعينة A

2.1.1. تحليل العينة B:

لوحظ نطاق امتصاص قوي للأشعة الحمراء بالقرب من $3450 - 3000\ cm^{-1}$ يدل على وجود اهتزازات الرابطة لمجموعة الهيدروكسي $O - H$ ، الامتصاص عند $1635cm^{-1}$ يمثل اهتزازات $C = O$ الموجودة في هيكل الفلافونويد التي يمكن العثور عليها في المستخلص[1] ، الامتصاص الحاد عند $[1074 - 1014\ cm^{-1}]$ و $[1585 - 1641cm^{-1}]$ يشير الى جزيئات الانحناء لجزيء الماء الممتص ومجموعة الهيدروكسيل السطحية (OH) وهذا ما تبين من دراسات سابقة [2] .

الامتصاص عند $1390cm^{-1}$ يمثل اهتزاز الرابطة $N-O$، علما ان من دراسات سابقة وجد ان مجال اهتزاز الرابطة $Mg-O$ يمتد من $[473cm^{-1} - 1382]$ [3]، كما نلاحظ امتصاص ضعيف عند $587\ cm^{-1}$ يشير لتشكل MgONPs.



الشكل 31 : طيف جسيمات أكسيد المغنيزيوم النانوية للعينة B

- بعد تحليل نتائج طيف FTIR للعينات المدروسة A وB التي تحصلنا عليهما وبمقارنتهما مع نتائج طيف FTIR لدراسات سابقة توصلنا الى ان في المجال $1382 - 419\ cm^{-1}$ تشكل جسيمات اكسيد المغنيزيوم النانوية حيث كانت هذه النتائج متوافقة الى حد كبير مع الدراسة التي قام بها كل من Violette N. Atasie ومن معه (2020) [4]، Jayarmbabu N. ومن معه (2016) [1]، Shikha .Munjal ومن معه (2017) [3].

2.1.تشخيص الأكسيد المحضر بجهاز حيود الاشعة السينية DRX:

تم تشخيص التركيب البلوري لمسحوق أكسيد المغنيزيوم النانوي المحضر للعينتين A و B بتقنية حيود الاشعة السينية ومواقع القمم موضحة في (الشكل 32) . تبين أن أكسيد المغنيزيوم النانوي هو ذو تركيب مكعب ممركز الوجوه (cfc) وهو ما يتوافق مع ملف البطاقة العالمية (JCPDS) وعرض القمم يوضح أن الحجم النانوي لأوكسيد المغنيزيوم صغير و يتم حساب حجم الجسيمات النانوية للعينات المحضرة باستخدام معادلة ديباي – شيرر(Debye – Scherer)

$$D = \frac{K\lambda}{cos\theta B_{hkl}}$$

D: دالة حجم الجسيمات محسوبة من علاقة ديباي – شيرر

λ : هو طول موجة الاشعة السينية λ= 1.5406 Å

β: أقصى عرض لمنتصف القمة

θ : زاوية براك

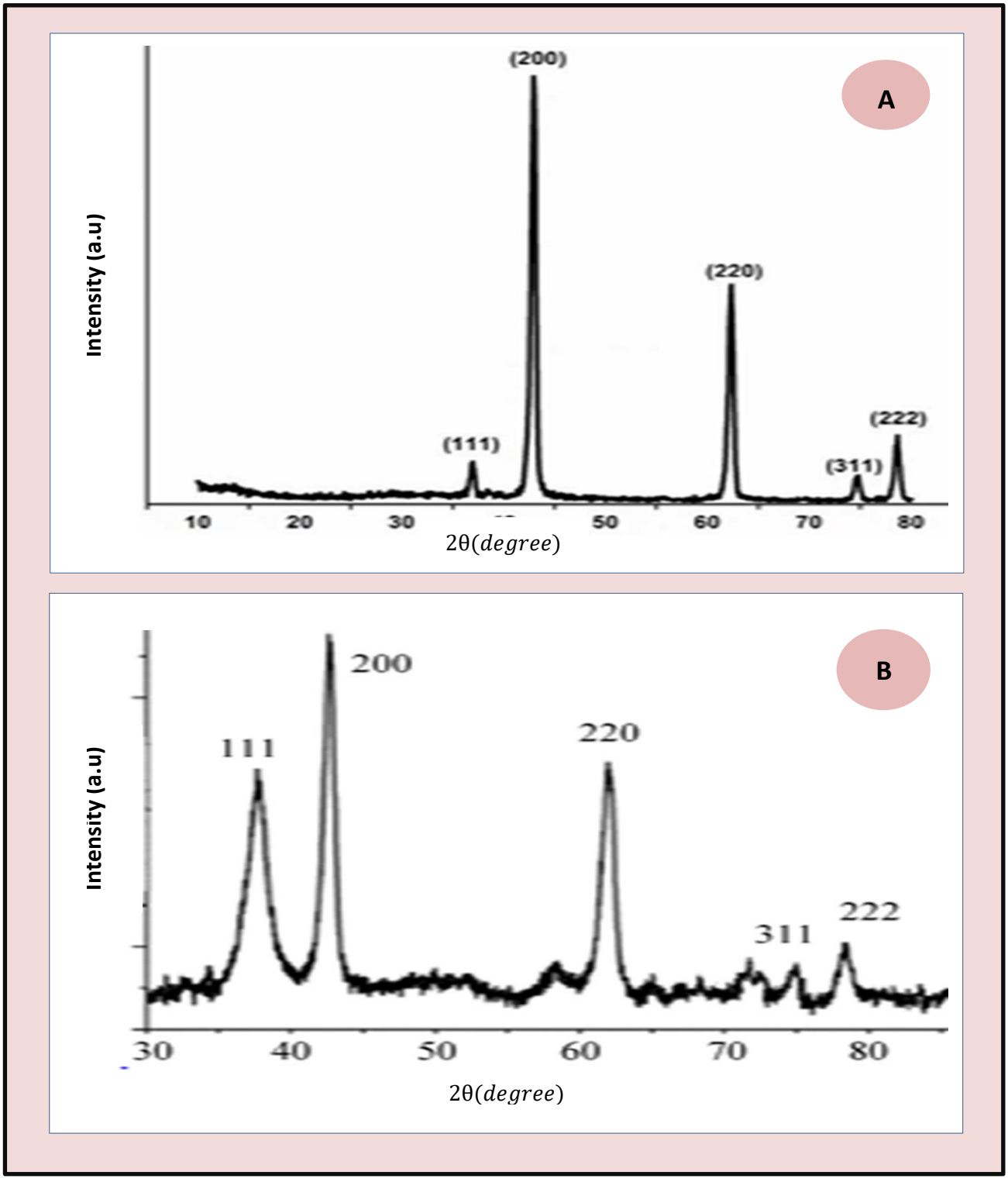
K : ثابت يسمى عامل الشكل ويساوي0.94)

بناءا على دراسات سابقة [5 - 6] بينت أنماط حيود الأشعة السينية للعينتين A وB تطابق كبير حيث تم ظهور خمسة قيم لمؤشرات ميلر (hkl) : (222) (311) (220) (200) (111) بزوايا امتصاص على التوالي

العينة A: 36.9° −42.6° − 62.2 ° − 75.4° − 78.6° توافق حجم حبيبي 47.3 nm

العينةB: 36.94° − 42.9° − 62.3° − 74.67° −78.6 ° توافق حجم حبيبي 50 nm

وهذه المؤشرات تدل على كون مسحوق أكسيد المغنيزيوم النانوي المحضر متعدد التبلور ذو تركيب مكعب متمركز الوجوه (cfc) عند مطابقته مع بطاقات(JCPDS)

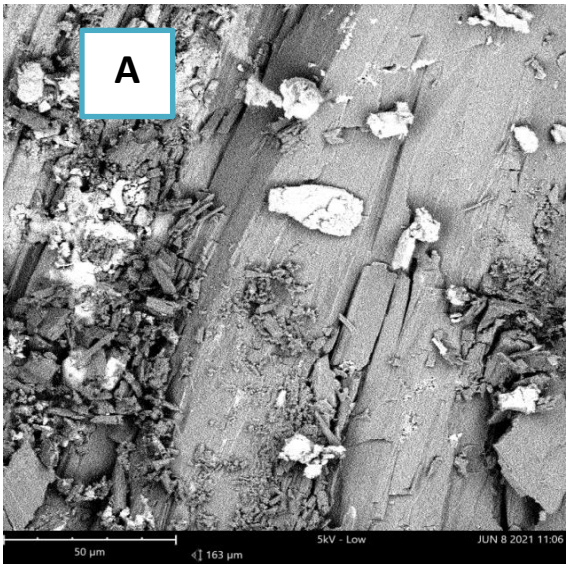


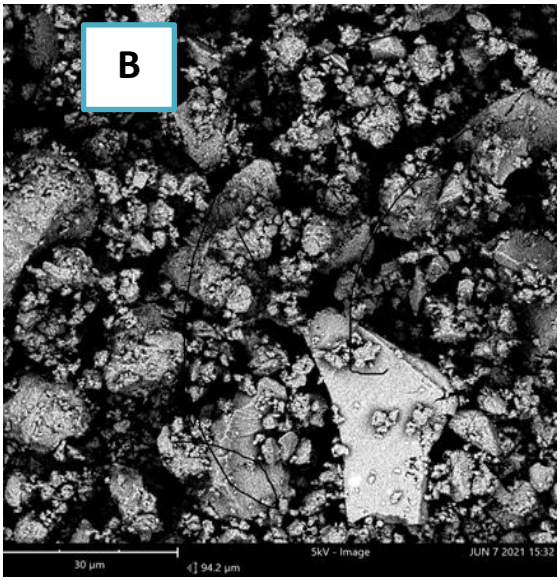
الشكل 32: طيف حيود الأشعة السينية للعينة **A** و**B**

3.1. المجهر الإلكتروني الماسح (SEM) وكاشف الأشعة السينية المشتتة للطاقة(EDX) :

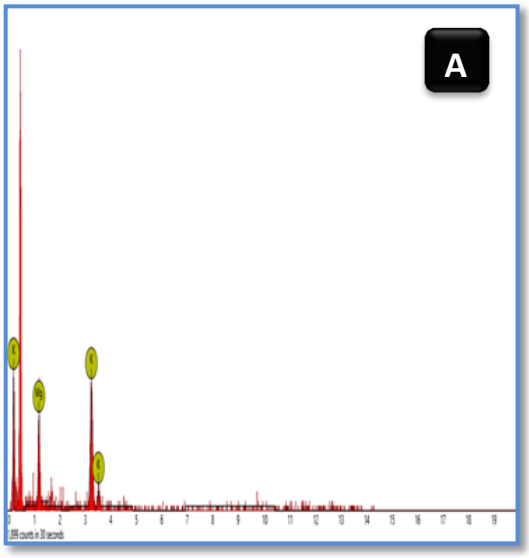
يستخدم المجهر الإلكتروني الماسح لمشاهدة التراكيب النانوية وفحص مورفولوجية سطوح العينات فحصت العينات بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM) . يلاحظ من الاشكال وجود رقائق كثيفة من الجسيمات التي تبدو بشكل غير منتظم وتجمع لجسيمات غير منتظمة الشكل قسما منها كبيرا وهناك اخرى أصغر بكثير مع عدم انتظام في الأحجام يتضح من الصور ان هناك تكتل ، ونظراً لمحدودية الجهاز الذي كان ضمن النطاق المايكروي لم يتضح شكل الحبيبات النانوية فيما اذا كانت كروية او شبه كروية او تمتلك أشكالا اخر وكما هو موضح في الشكل 33 وقد تم إختيار الصور بالقياس $50\mu m$ للعينة A و $30\ \mu m$ للعينة Bلأن الصور بالقياسات الأصغر كانت مشوهة وغير واضحة.

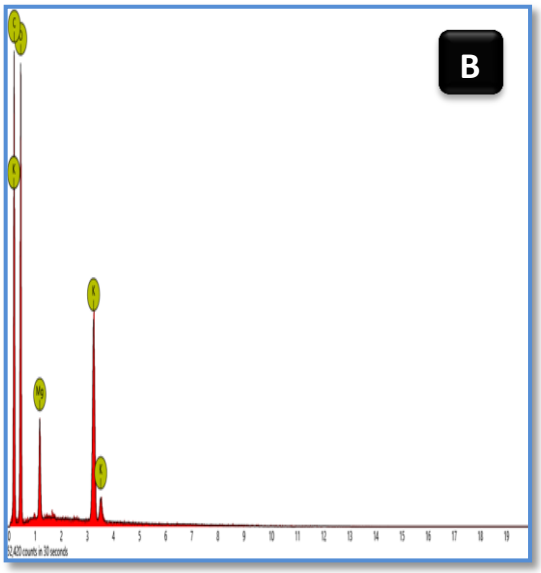
فحصت العينات بجهاز (EDX) الملحق بالمجهر الإلكتروني الماسح والذي عن طريقه جرى معرفة نوعية وكمية العناصر الموجودة في كل عينة كما هو مبين في الشكل34 ، الصور تكشف عن وجود عنصر المغنيزيوم المتمثل بالانتقال Kα عند الطاقة 1.254kV والاوكسجين للانتقال Kα عند الطاقة 0.525 kV ويدل الرسم البياني على النتيجة النموذجية ل MgO كما أكد التحليل أن الجسيمات النانوية تشكلت وهذا بدليل وجود اشارات المغنيزيوم والأكسجين ، ولا يقتصر الأمر في العينة (B) على وجود إشارات Mg و O فحسب ، بل يوجد أيضا إشارة C الناشئة عن المادة المستخلصة ، كما يلاحظ اشارات K لكلا العينتين (A) و(B) الناشئة عن مادة KOH.





الشكل 33: صورة **(SEM)** للعينة A وB





الشكل 34 : مخطط **(EDX)** للعينة A وB

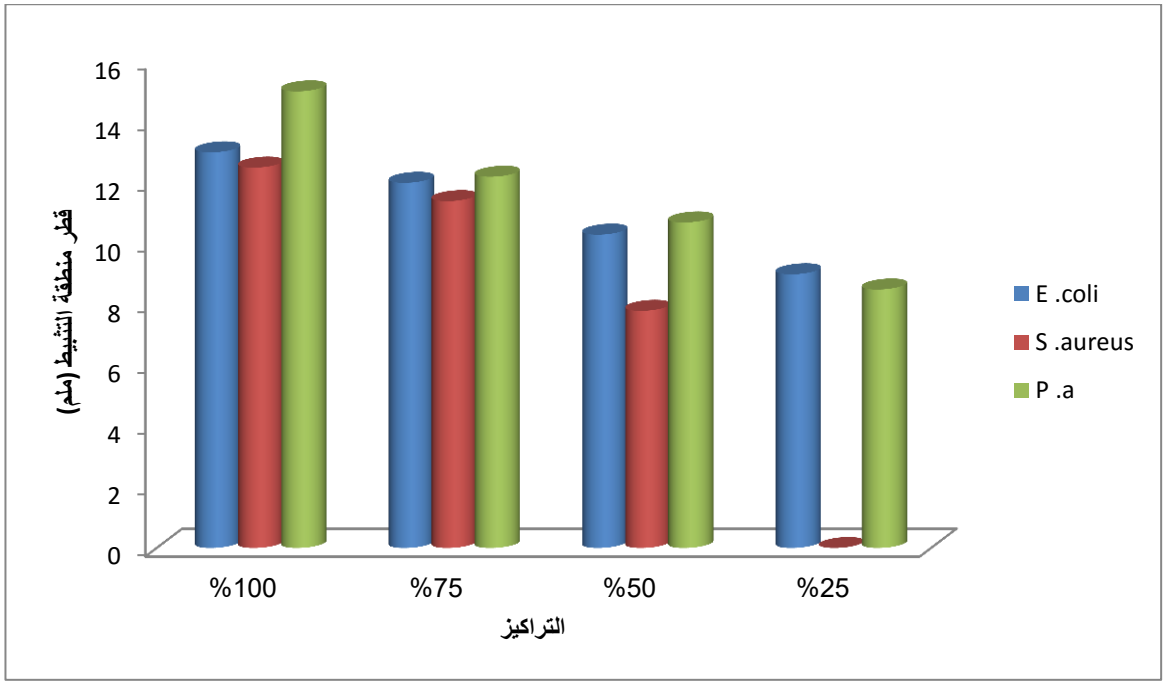
2. دراسة الفاعلية المضادة للبكتيريا :

1.2. مستخلص المزيج (إيثانول + ماء) لقشور الرمان الحلو :

أدت معاملات السلالات البكتيرية المختبرة بمستخلص المزيج (إيثانول + ماء) لقشور الرمان الحلو وبتراكيز مختلفة إلى رسم مناطق تثبيط موضحة في **الجدول 10**و **الشكل 35** .

الجدول 10 : أقطار مناطق التثبيط (ملم) لمستخلص المزيج (إيثانول + ماء) لقشور الرمان الحلو

	قطر منطقة التثبيط (ملم)			
التركيز / البكتيريا	100%	%75	%50	%25
E .coli	13	12	10.3	9
S .aureus	12.5	11.4	7.8	-
P .a	15	12.2	10.7	8.5



الشكل 35 : اعمدة بيانية توضح أقطار التثبيط لمستخلص المزيج (إيثانول + ماء) لقشور الرمان الحلو

❖ **التحليل والمناقشة:**

من خلال **الجدول 10** و**الشكل 35** نلاحظ أن المستخلص المزيج (إيثانول + ماء) لقشور الرمان الحلو حقق أقطار تثبيطية معتبرة عند كل السلالات البكتيرية .

عند E.coli نلاحظ أن أعلى قطر تثبيطي سجل في التركيز 100% إذ بلغ 13ملم مقارنة بالتركيز 75 % و 50% حيث بلغ قطر التثبيط 12 ملم و 10.3ملم على التوالي . بينما سجل أقل قطر تثبيط في التركيز 25 % حيث بلغ 9 ملم .

أما عند P. aerogenosa نلاحظ أن أعلى قطر تثبيطي سجل في التركيز 100% إذ بلغ 15 ملم مقارنة بالتركيز 75 % و50% حيث بلغ قطر التثبيط 12.2 ملم و10.7 ملم على التوالي. بينما سجل أقل قطر تثبيط في التركيز 25% حيث بلغ 8.5 ملم.

أما عند S.aureus نلاحظ أن أعلى قطر تثبيطي سجل في التركيز 100% إذ بلغ 12.5 ملم مقارنة بالتركيز 75 % و50% حيث بلغ قطر التثبيط *11.4* ملم و7.8 ملم على التوالي .بينما لم نسجل أي قطر تثبيطي في التركيز 25% .

ومنه يمكن القول أن P. aerogenosa أكثر حساسية لمستخلص المزيج (إيثانول + ماء) لقشور الرمان الحلو .

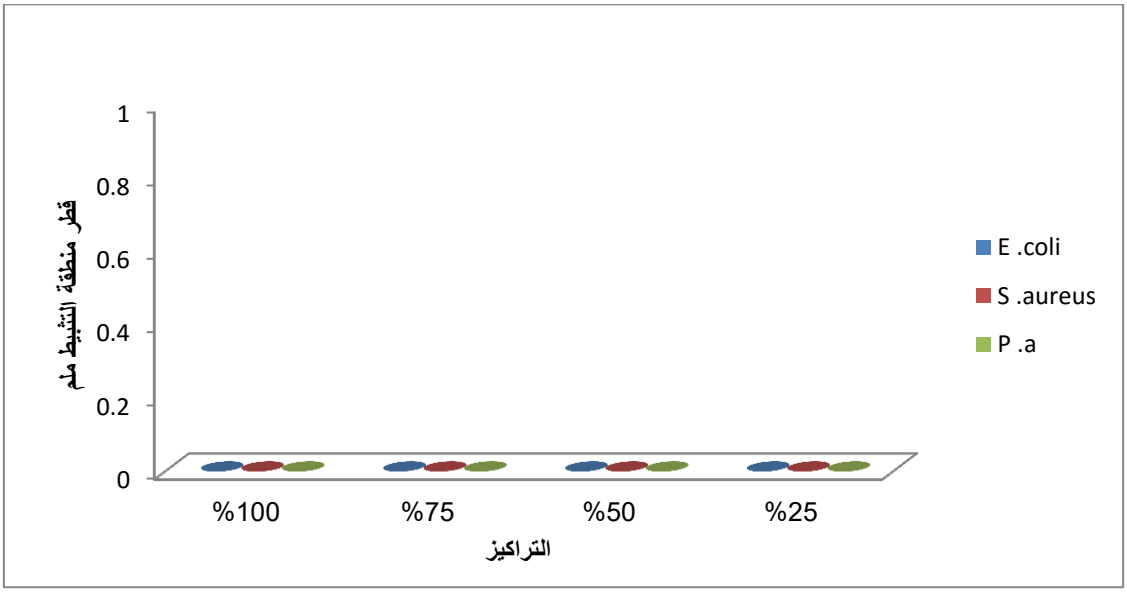
2.2. اكسيد المغنيزيوم النانوي المحضر:

أدت معاملات السلالات البكتيرية المختبرة بأكسيد المغنيزيوم النانوي المحضر بتراكيز مختلفة الى رسم مناطق تثبيط موضحة في الجداول والاشكال التالية.

✓ **العينة A :**

الجدول 11: أقطار التثبيط (ملم)لأنواع البكتيريا الناتجة عن تراكيز مختلفة للعينة A

التركيز / البكتيريا	قطر منطقة التثبيط للعينة A ملم			
	%100	%75	%50	%25
E .coli	-	-	-	-
S .aureus	-	-	-	-
P .a	-	-	-	-



الشكل 36 : أعمدة بيانية توضح أقطار التثبيط (ملم) للعينة **A**

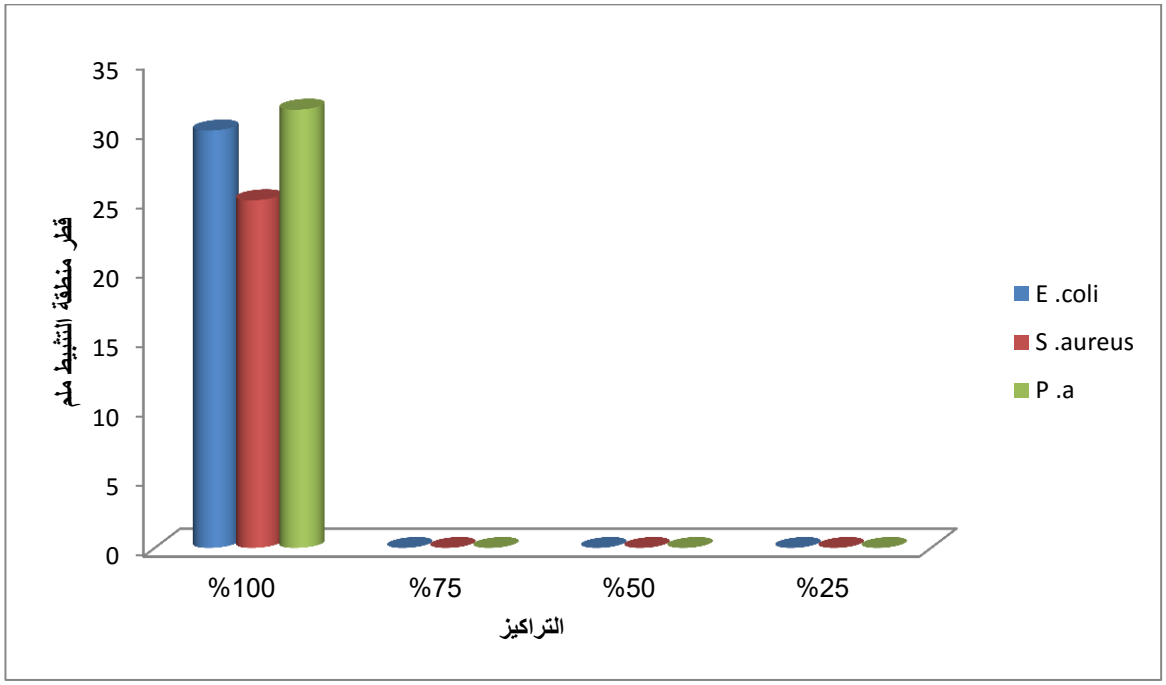
❖ **التحليل والمناقشة :**

من خلال النتائج المتحصل عليها من **الجدول 11 والشكل 36** نلاحظ أن التراكيز المختلفة للعينة A لم تعطي أي فعالية اتجاه السلالات البكتيرية *Escherichia coli* و *Pseudomonas aeruginosa* و *Staphylococcus aureus* . يمكن استنتاج أن السلالات البكتيرية الثلاث لا تملك أي أثر تثبيطي مع العينة A.

✓ **العينة B :**

الجدول 12 :أقطار التثبيط (ملم) لأنواع البكتيريا الناتجة عن تراكيز مختلفة للعينة B

	قطر منطقة التثبيط للعينة B ملم			
التركيز / البكتيريا	%100	%75	%50	%25
E .coli	30	-	-	-
S .aureus	25	-	-	-
P .a	31.5	-	-	-



الشكل 37 : أعمدة بيانية توضح أقطار التثبيط (ملم) للعينة **B**

❖ **التحليل والمناقشة :**

من خلال النتائج المتحصل عليها من **الجدول 12 والشكل 37** نلاحظ أن العينة **B** حققت أقطار تثبيطية معتبرة عند كل السلالات البكتيرية عند أعلى تركيز 100% .

بلغ قطر التثبيط عند *Escherichia coli* 30ملم

بلغ قطر التثبيط عند *Pseudomonas aeruginosa* 31.5 *ملم*.

بلغ قطر التثبيط عند *Staphylococcus aureus* 25 ملم.

أما باقي التراكيز % 25. % 50 . 75% لم تعطي أي فعالية تثبيطية عند كل السلالات البكتيرية ومنه يمكن القول ان السلالات البكتيرية الثلاث حساسة للتراكيز العالية فقط وهذا يعود الى تاثير جسيمات النانو.

قائمة المراجع

❖ **قائمة المراجع باللغة الاجنبية :**

[1] - Nwude, Enobong R. Essien .، Violette N. Atasie .، Anastecia O. Okeafor .، Davies O،. *Biogenic synthesis of magnesium oxide nanoparticles using Manihotesculenta (Crantz) leaf extract.* (2020) 10:43–48.

[2] - Jayarambabu N. Siva Kumari B., Venkateswara Rao K., Prabhu YT., *ENHANCEMENT OF GROWTH IN MAIZE BY BIOGENIC- SYNTHESIZED MGO NANOPARTICLES.* Volume 4, Issue 3, pp: 262-270, 2016

[3] – Saeid Taghavi Fardood., Ali Ramazani.,Sang Woo Joo,. *Biogenic synthesis of magnesium oxide nanoparticles using Manihot.* Journal of Applied Chemical Research, 12, 1, 8-15 (2018)

[4] - Green Method Shikha Munjal., Aakash Singh, .Vipin kumar., *Synthesis and Characterization of MgO Nanoparticles by Orange Fruit Waste through.* India : s. n., Volume 4, Issue 9, 2017, PP 36-42

. ، Enobong R. Essien.، Violette N. Atasie.، Anastecia O. Okeafor.،[5] - Davies O. Nwude *Biogenic Synthesis of magnesium oxide nanoparticles using Manihot esculenta (Crantz) leaf extract.* University of Technolog. Nigeria : s. n., 2020. Vol. 10

[6] - Saad El-Din Hassan .،Amr Fouda .، Ebrahim Saied .، Mohamed M. S. Farag .، Ahmed M. Eid .،Mohammed G. Barghoth .، Mohamed A. Awad .،Mohammed F. Hamza .،and Mohamed F. Awad. Rhizopus oryzae-Mediated Green Synthesis of Magnesium Oxide Nanoparticles (MgO-NPs): A Promising Tool for Antimicrobial, Mosquitocidal Action, and Tanning Effluent Treatment. J. Fungi 2021, 7, 372.

الخاتمة

الخاتمة:

ازداد الاهتمام اليوم بالنباتات الطبية على الرغم من التطور الحاصل في العلوم الطبية بمختلف تخصصاتها إذ نلاحظ تفضيل إستخدامها على إستعمال المستحضرات الكيميائية المصنعة ومن بين هذه النباتات الأكثر إستعمالا في منطقتنا هو نبات الرمان *Punica granatum.L* لاحتوائه على العديد من المركبات الفعالة ، كما أن له فوائد علاجية كثيرة منها ماأثبتها العلم وأخرى لازالت قيد البحث، لهذا السبب قمنا بدراسة تطبيقية شاملة حول جزء مهم من هذا النبات وهو القشرة الخارجية لنبات الرمان ، وحيث يندرج هذا العمل في إطار تثمين قشور الرمان الحلو *Punica granatum.L* الذي ينتمي للعائلة Punicaceae.

وللوقوف على التركيب الكيميائي لهذه القشور قمنا بتحضير مستخلص مزيج من الايثانول والماء بنسبة (60٪ ايثانول و40٪ ماء) لقشور الرمان الحلو وكان استخلاصه عن طريق الامواج الفوق الصوتية.

حيث تضمنت دراستنا تأثير هذا المستخلص على جسيمات النانوي MgO حيث قمنا بتحضير MgO نانوي نقي كشاهد للدراسة وذلك باذابة نترات المنغنيزيوم المائية في الماء المقطر واضافة لها هيدرو اكسيد البوتاسيوم قطرة فقطرة مع تعديل في ال ph حتى القيمة 13 .

وانطلاقا من المستخلص المحضر سابقا قمنا باضافة له نترات البوتاسيوم المائية المذابة في الماء المقطر ومع اضافة هيدروكسيد البوتاسيوم قطرة فقطرة مع تعديل ال ph حتى القيمة 13.

وبغية تحديد تأثير هذا المستخلص على جسيمات النانوي قمنا بتشخيص المساحيق على جهاز FTIR وDRX و المجهر الالكتروني الماسح SEM وجهاز EDX

ومن أجل تدعيم الدراسة الكيميائية ارتأينا أن ندعم هذا العمل بدراسة بيولوجية ،حيث تم اختيار ثلاث سلالات بكتيرية ممرضة للانسان (Escherichia coli ; Pseudomonpas aeragenosa ; Staphyloccus aurreus)

ولإظهار الفاعلية البيولوجية للمركبات السابقة استعملنا سلالات بكتيرية مزروعة في وسط MH وهذا اعتمادا على طريقة الانتشار بالأقراص، حيث يتم تحديد أقطار التثبيط لمختلف التراكيز للمستخلص وللأكسيد حيث وجدنا ان السلالات البكتيرية المدروسة كانت حساسة للمستخلص وغير حساسة لأكسيد المغنيزيوم النانوي النقي في حين ان الأكسيد المغنيزيوم النانوي المحضر من المستخلص اعطى فاعلية ضد البكتيريا عند التراكيز العالية فقط ،.

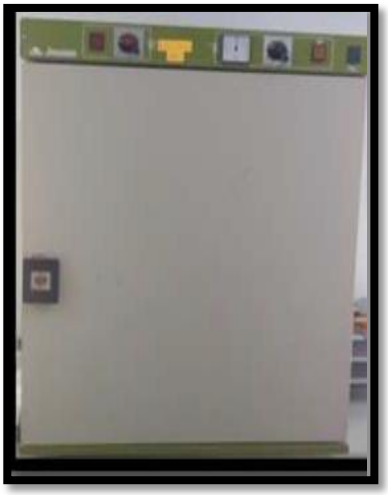
انطلاقا من هذ ه النتائج استنتجنا دور اكسيد المغنيزيوم النانوي المحضر من مستخلص قشور الرمان الحلو ان له فعالية تثبيطية ضد البكتيريا مقارنة بأكسيد المغنيزيوم النقي. ان استقراء كل ما سبق من نتائج توصلنا اليها يوضح أن قشور ثمار الرمان لها تأثير واسع على الأحياء المجهرية، حيث تعتبر قشور ثمار الرمان مخزون مثالي لأغلب المواد الفعالة و خاصة التانينات التي ترجع لها الفعالية البيولوجية.

الملاحق

حاضنة

ميزان حساس

معقمة

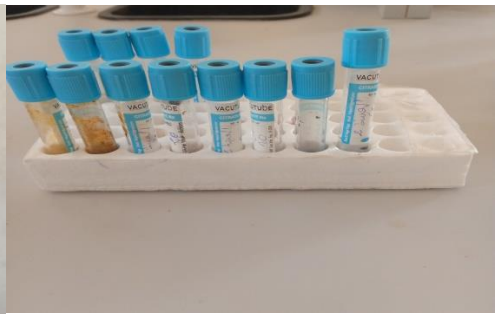


حاضنة البكتيريا

موقد بنزن

جهاز الامواج
فوق الصوتية

MgO NPsالمحضر من المستخلص

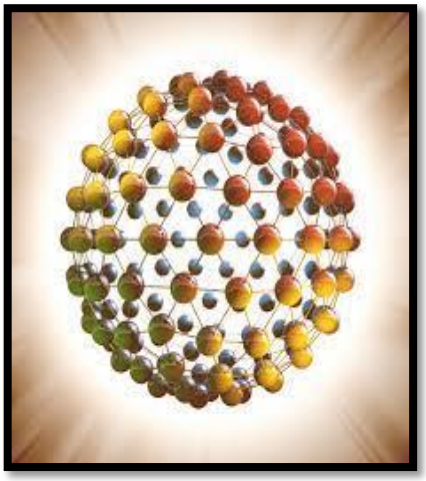


تراكيز MgO المحضرة

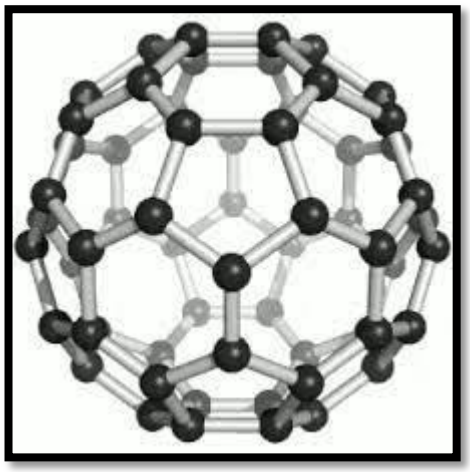
جهاز DRX

جهاز SEM EDX

اقطار التثبيط لمستخلص المزيج



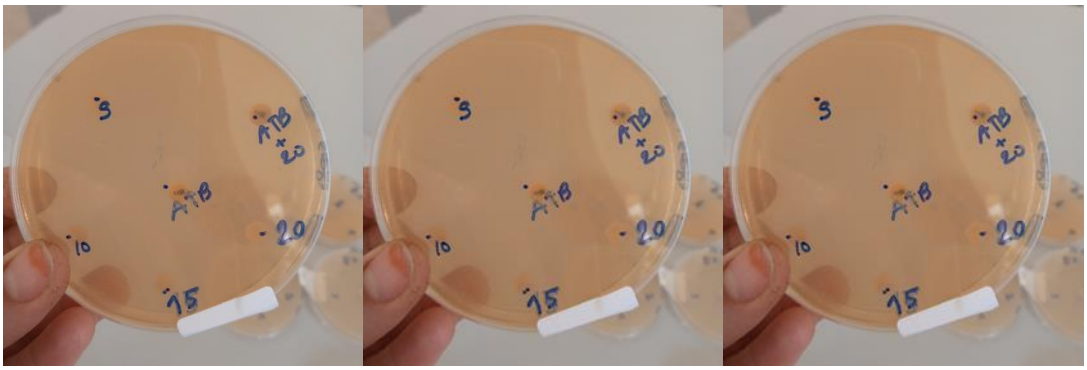
كرات نانوية



فلورين

جهاز الطرد المركزي

جهاز IR



اقطار التثبيط للعينة A

اقطار التثبيط للعينة B