جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الانبار
كلية العلوم التطبيقية - هيت
قسم الفيزياء الحياتية

تصنيع الجسيمات النانوية بالطرق البايلوجية والكيميائية دراسة مقارنة

بحث مقدم الى

مجلس كلية العلوم التطبيقية – هيت جامعة الانبار وهي جزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في الفيزياء الحياتية

اعداد

غفران عماد شريف

نور هلال خلف

حارث مثنى داود

يوسف عطى عبد الجبار

اشراف

أ.د. غسان عدنان نعيم

م. د. مولود معجل علي

1442هـ 2021م

((بِسْمِ اللهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيمِ))

((وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ))

صدق الله العظيم: التوبة (105)

الاهداء

الى الذي انتظره اسلافي من قبلي

الى الذي كانا سببا في وجودي قبل وجودي

الى (امي وابي)

الى من كانوا في عوني وذاقوا صبري

(احبتي)

الى من بصروني وانارو عقلي فأحالوا الظلمة ضياء

(اساتذتي الكرام)

الشكروالتقدير

أشكر الله مولاي وخالقي الذي من علي بإتمام هذا العمل المتواضع مع رجائي أن يتقبله مني ويجعله خالصاً لوجهه الكريم.

وانطلاقا من قوله تعالى (وَمَنْ يَشْكُرْ فَإِنَّمَا يَشْكُرُ لِنَفْسِهِ) ومن قول رسول الله (ρ) (لَا يَشْكُرُ اللَّهَ مَنْ لَا يَشْكُرُ النَّاسَ) وإيمانا بفضل الاعتراف بالجميل وتقديم الشكر والامتنان لأصحاب المعروف فإني أتقدم بالشكر الجزيل والثناء العظيم لكل من ساعدنا في إنجاح هذه البحث وأخص بالذكر: أساتذتنا ومشرفينا الفاضلين (الاستاذ الدكتور غسان عدنان نعيم) و(المساعد الدكتور مولود معجل) حفظهم الله على قبولهم الإشراف على هذا البحث, أسأل الله أن يجزيهم عنا خير الجزاء.

كما اتقدم بالشكر والعرفان الى عمادة كلية العلوم التطبيقية – هيت جامعة الانبار لما ابدوه من مساعدة في تسهيل مهمة أنجاز البحث وإلى السادة هيئة الاعضاء التدريسية الذين امدونا بكل ما نحتاجه من مصادر ومراجع حيث كان لتعاونهم الآثر في انجاز هذا البحث.

قائمة المحتويات

	الفصل الأول	الصفحة
1	المقدمة	3
2	مفهوم النانو	4
3	مفهوم علم النانو	4
4	مفهوم تقنية لنانو	4
5	الخصائص المميزة لجسيمات النانو	5-4
6	تصنيف المواد النانوية حسب الابعاد	6-5
7	اشكال المواد النانوية	9-6
8	طرق تصنيع المواد النانوية	11-10
9	تطبيقات النانو تكنلوجي	12-11
10	اسباب اهمية المقياس النانوي	13-12
11	الادبيات ولمراجع	15-13
	الفصل الثاني	
1	مميزات وأهمية ثاني أكسيد السيريوم CeO2	17
2	توصيف الجسيمات النانوية	18
3	المجهر الاكتروني الماسح SEM	20-18
4	التحليل الطيفي لطاقة الأشعة السينيةَ المبددةEDX	21
5	حيود الاشعة السينية XRD	23-21
6	قانون براغ Prague law	23-22
7	تقنية التحليل الطيفي للأشعة المرئية وفوق البنفسجية	24-23

	الفصل الثالث	
1	مقدمة	26
2	وصف المواد ولاجهزة المستخدمة في تحضير CeO2	28-26
3	نبات الزيتون	29
4	تحضير مستخلص نبات الزيتون	30-29
5	تحضير جسيمات CeO2 بالطريقة البايلوجية	31-30
6	تحضير جسيمات CeO2 بالطريقة الكيميائية	32-31
7	جهاز UV-VIS	32
8	جهاز XRD	33-32
9	المجهر الاكتروني الماسح SEM	34-33
	الفصل الرابع	
1	المقدمة	36
2	حيود الاشعة السينية XRD	38-36
3	التحليل الطيفي لامتصاص الاشعة المرئية (UV-VIS)	39-38
4	تحليل صور المجهر الاكتروني SEM	40-39
5	تحليل EDX	41-40
6	الاستنتاجات	42
7	التوصيات	42
8	المصادر	48-43
9	Abstract	49

الخلاصة

تم في هذا البحث تحضير جسيمات CeO_2 النانوية بطريقتين بايلوجية وكيميائية واجراء دراسة مقارنة لخصائص الجسيمات المحضرة بكل طريقة .تم في الطريقة البايولوجية اضافة 30ml مستخلص اوراق نبات الزيتون الى 3.26g من ملح السيريوم في حين في الطريقة الكيميائية تم اضافة 0.4g من NAOH وخفف ب100ml بماء منزوع الايونات الى نفس تركيز ملح السيريوم ليتكون الجل . تم توصيف جسيمات CeO_2 باستخدام عدة تقنيات مثل :XRD , UV-) Vis)و SEM , تشير نتائج XRD الى ارتفاع الشدة في CeO_2 NPs المحضرة بالطريقة البايلوجية بالنسبة الى CeO_2 NPs المحضرة بالطريقة الكيميائية ولوحظ النقاوة البلورية و عدم وجود قمم تعود لشوائب اضافية . واظهر طيف ال(UV-Vis) ذروة امتصاصية عند القمة 270nm وهو ما يؤكد تكوين جسيمات CeO_2,و تميزت CeO_2 NPs المحضرة بالطريقة البايلوجية بارتفاع القمة التي تعود الى وفرة الكترونات التوصيل فيها . وبين تشخيص SEM الى وفرة اعداد CeO_2 NPs المحضرة بالطريقة الكيميائية مقارنة معCeO2 NPs المحضرة بالطريقة البايلوجية لوحظ تكتل الجسيمات وقلة عددها نتيجة لاستخدام كميات كبيرة من المستخلص في عملية التحضير .

الفصل الأول

المقدمة

يتضمن الفصل خلفية تاريخية عن بداية استخدام الأنسان للمواد النانوية والتعرف على مفهوم النانو والمقصود بعلم النانو وتقنية النانو كما شمل أهمية تقنية النانو في مجال الطب والجسيمات النانوية وايضا تصنيف المواد النانوية حسب ابعادها ومميزات واهمية المركب قيد الدراسة CeO_2 ومراجعة الدراسات السابقة حول استخدام جسيمات CeO_2 في مجالات مختلفة وتعرف على بعض اسباب أهمية القياس النانوي.

ليس من المعروف بداية استخدام الإنسان للمادة ذات الحجم النانوي ولكن من الواضح أن من أوائل الناس الذين استخدموا هذه التكنلوجيا (بدون ان يدركوا ما أهميتها) هم العرب والمسلمون .كما كان صانعوا الزجاج في العصور الوسطى يستخدمون حبيبات الذهب النانوية الغروية للتلوين[1] ذكر مفهوم تقنية نانو لأول مرة عندما أجرى الفيزيائي جيمس ماكسويل تجربة ذهنية بأسم عفريت ماكسويل ولدت فكرة التحكم في تحريك الذرات والجزيئات وتلاه العالم ريتشارد فيمان حيث قال "بأن المادة عند مستويات النانو وبعدد قليل من الذرات تتصرف بشكل مختلف عن حالتها عندما تكون بالحجم المحسوس " ظهر مسمى تقنية النانو عبر تعريف العالم الياباني نوريو تانيغوشي حيث قال :"أن تقنية النانو ترتكز على عمليات فصل وأندماج وأعادة تشكيل المواد بواسطة ذرة واحدة أو جزيء " تتالت الأكتشافات وزاد الأهتمام بأبحاث تقنية النانو كما أكتشفت أجهزة جديدة ساعدت في تطور وأنتشار تقنية النانو ودخولها في كافة مجالات الحياة [2]. أشتقت كلمة "نانو" من الكلمة الإغريقية "Nanos " والتي تعني "القزم" ويمثل النانو جزء من مليار ومن المتعارف عليه أن المواد تكون ضمن المقياس النانوي أذا كان أحد أبعادها لا يتجاوز 100نانومتر وقد زاد الاهتمام في السنوات الأخيرة بأنها المواد المعدنية النانوية لما لها من أستخدمات في مجالات متنوعة المجالات الطبية والحيوية والبيئية والصناعية[3] تعود أهمية المواد النانوية بالدرجة الأولى إلى ارتفاع نسبة سطحها إلى حجمها نظرا لتناهي صغرها وهذه الميزة تزيد من سطح تماسها مع الأجسام الأخرى[4] تبشر تقنية النانو بقفزة هائلة في جميع فروع العلوم والهندسة وذلك عن طريق أعادة ترتيب جزيئات المادة الى جانب بعضها البعض , وطرق خاصة ذات مقياس متناهي الصغر وبالطبع تزاحمت الدول بعلمائها وأمكانيتها في أنتاج تلك المواد والمنتجات التي لا يمكن حصرها جميعا بسبب التطور السريع[5]

مفهوم النانو:

مصطلح "نانو" مشتق من الكلمة الاغريقية نانوس وتعني القزم , وتعرف على انها وحدة قياس مترية دقيقة ومتناهية الصغر وتعادل واحدا من الف مليون من المتر اي ما يعادل عشرة اضعاف وحدة القياس الذري المعروفة بالانكستروم وهي الا ترى الا تحت المجهر الالكتروني ,وتستخدم هذه الوحدة للتعبير عن ابعاد اقطار ومقاييس ذرات وجزيئات المواد المركبة والجسيمات المجهرية مثل البكتريا والفايروسات.[6]

مفهوم علم النانو:

هو العلم الذي يدرس ويهتم بالتعامل مع المواد على مستواها الذري والجزيئي بمقياس لا يتعدى 100نانو متر ,ويهتم بتصنيف الجزيئات والذرات ودراسة خصائصها المميزة لمواد النانو و ودراسة الظواهر المرتبطة في تصغير حجمها بهدف تفسيرها[7]

مفهوم تقنية النانو :

هي التقنية التي تعطينا القدرة على التحكم المباشر في المواد ويعتمد مفهومها على الجسيمات التي يقل حجمها عن مائة نانومتر التي تعطي للمادة خصائص وسلوكيات جديدة وهذا بسبب ان هذه الجسيمات (هي اصغر من الاطوال المميزة المصاحبة لبعض الظواهر),وذلك بتصنيعها ومراقبتها وقياسها ودراسة خصائصها[8]

وبشكل عام تهدف هذه التقنية الى تطبيق علم النانو بغرض ابتكار وانتاج وسائل وتقنيات ومخترعات ومنتجات مفيدة تمتاز بحجمها المتناهي في الصغر [9]

الخصائص المميزة لجسيمات النانو:

هناك الكثير من الخصائص الفيزيائية و الكيميائية و الميكانيكية تميز جسيمات النانو عن الجسيمات و المواد الاكبر و نقصد بالاكبر أي الجسيمات التي أبعادها اكبر من 100 نانومتر، و يمكن أن نعرف هذه الجسيمات الاكبر على أنها الجسيمات ذات الابعاد الاعتيادية ، أي في حالتها الكبيرة (bulk materials) و في هذه الحالة هي الجسيمات التي أبعادها اكبر من 100 نانومتر، حيث نجد أن المواد عندما تكون جسيمات نانو أبعادها اقل من 100 نانومتر فإنها تظهر و تعطي خصائص مغايرة و مختلفة تماما عن خصائصها عندما كانت في حالتها الاعتيادية .الخصائص المميزة لجسيمات النانو القدرة على تغيير اللون و ذلك عندما يتغير حجم هذه الجسيمات و أشكالها، و هذه الظاهرة نجدها عند بعض العناصر مثل عنصر الذهب و

كذلك عنصر الفضة ، فإضافة للونهما الذهبي و الفضي المعروفين لنا جيدا 1- الخصائص الفيزيائية لجسيمات النانوية تمتاز بصلابة عالية مع قلة وزنها 2-الخصائص الكيميائية اذا كانت جسيمات النانوية متجانسة وبنفس الحجم فآن تفاعلها يزداد 3-الخصائص الكهربائية يمكن التحكم بالطاقة الكامنة للايون والتحكم بالحجم الجسيم النانوي وطبيعته كميائية 4- الخصائص الحرارية كلما قل حجم الجسيم النانوي قلت درجة الحرارة اذابته 5- الخصائص المغناطيسية كلما صغر حجم الجسيمات النانوية زادت مغناطيستها ،الخصائص الضوئية اذا كان حجم الجسيم النانوي اقل من الطول الموجي الحرج للضوء فأن الجسيم يصبح شفافا .[10]

تصنيف المواد النانوية

1- المواد النانوية أحادية الأبعاد

تتضمن هذه الفئة جميع المواد يقل أحد مقاييس أبعادها عن 100نانومتر أي لها بعد نانوي واحد فقط . ومنها الرقائق والاغشية مثل المواد النانوية المستخدمة في طلاء الاسطح Surface (Nano coating) كالتي تستخدم في طلاء أسطح المنتجات الفلزية بغرض حمايتها من التآكل بالصدأ، كذلك تصنع مواد أشباه الموصلات المختلفة مثل رقائق السيليكون لتوظيفها في صناعة الخلايا الشمسية[11]

2- المواد النانوية ثنائية الأبعاد

وتشمل هذه الفئة المواد النانوية التي يقل مقياس بعدين من أبعادها عن (100) نانومتر. ومن أمثلتها الانابيب النانوية (Nanotubes) ومنها انابيب الكربون النانوية والالياف النانوية وكذلك الاسلاك النانوية (Nanowires) تستخدم أنابيب الكربون النانوية كمواد داعمة ومقوية لقوالب الفلزات لرفع من صالدتها ولتحسين خواصها الميكانيكية. كما تمتلك انابيب الكربون النانوية خواص فريدة أخرى مثل قدرتها الفائقة على التوصيل الحراري والكهربائي علاوة على خواصها الكيميائية المتميزة. ومن المتوقع استخدام الانابيب والاسلاك النانوية في تصنيع مكونات الخلايا الشمسية والشرائح الالكترونية والاجهزة الالكترونية الدقيقة[12]

3- المواد النانوية ثالثية الأبعاد

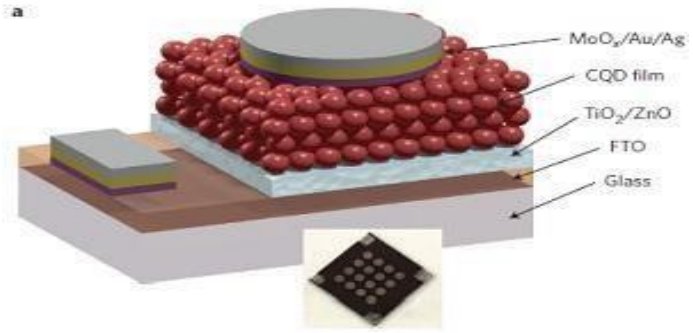
وتشمل هذه الفئة كل المواد التي تقل مقايس أبعادها الثالثة عن (100) نانومتر، ويطلق عليها الكريات النانوية(Nano spheres) كالحبيبات النانوية (Nanoparticles) ومساحيق فائقة النعومة .Ultra Nano powders هذه الفئة من المواد النانوية لها عدة تطبيقات في المجالات

التكنولوجية الحديثة، فعلى سبيل المثال تتوافر تجاريا مساحيق حبيبات نانوية أكاسيد الفلزات ذات أهمية اقتصادية كبيرة حيث تدخل أكاسيد الفلزات مثل أكسيد السيليكون (SiO_2) وأكاسيد التيتانيوم(TiO_2) وأكسيد الالمنيوم (Al_2O_3) وكذلك أكاسيد الحديد (FeO_4) في قطاع صناعة الالكترونات ومواد البناء والطلاء، وكذلك صناعة الادوية والاجهزة الطبية الحديثة لتحل محل المواد التقليدية ولتساهم في رفع كفاءة وجودة المنتجات.

الاشكال المواد النانوية:

1- النقاط الكمية(1) (Quantum Dots)

وهي بمنزلة نانوي شبه موصل ثلاثي الأبعاد كما في شكل (1-1)،حيث تتراوح ابعاده مابين 2الى 10 نانومترات. وعندما يكون قطر النقطة الكمية 10 نانومترات فأنه يمكن صف 3 ملايين نقطة الكمية بجوار بعضها بعضا بطول يساوي عرض ابهام الانسان.



شكل (1-1): النقاط الكمية. (12)

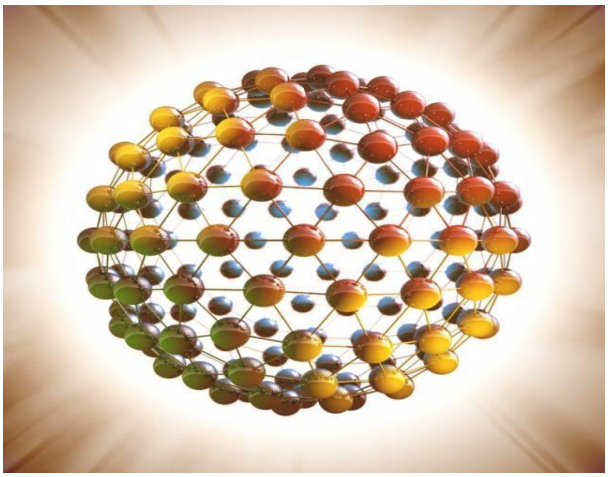
2- الفوليرينThe Fullerene

جزيئات نانوية مكونة من الذرات الكربون مترابطة ثلاثيا تعطي شكل كريات لها بناء يماثل الجرافيت ولكن بدلا من احتوائها على شكل ال سداسي النقي، فانها تحتوي على اشكال خماسية (ويحتمل سباعية) من ذرات الكربون مما يؤدي إلى انثناء الطبقات وتحولها الى كريات او اسطوانات كما في شكل (1-2) ,ويعد الجزئ C60 اكثر الفلورينات شهرة، حيث تترتب ستون ذرة الكربون على رؤوس مجسم عشريني وشكل المجسم العشريني يشبه كرة القدم.[13]

شكل (1-2): الفلورينات.(13)

3- الكرات النانوية او كرات الكربون النانوية Nanoballs

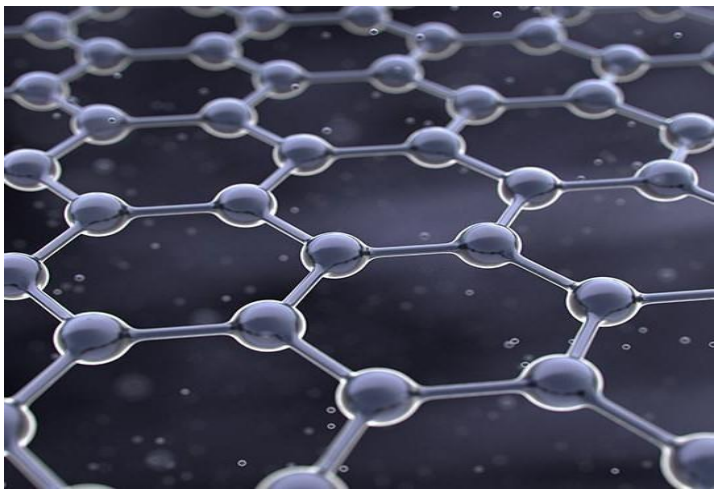
تنتمي الكرات النانوية الى فئة الفوليرينات C60 مع الاختلاف في تركيب شيئا قليلا كما في شكل (1-3) ،وذلك لكونها متعددة القشرة وخاوية المركز وبسبب تركيبها الذي يشبه البصل فقد اطلق عليها العلماء اسم bucky اي البصل وقد يصل قطرها الى ما يزيد عن 500 نانومتر [14]



شكل (1-3): الكرات النانوية .(14)

4- (الجسيمات النانوية)Nanoparticles

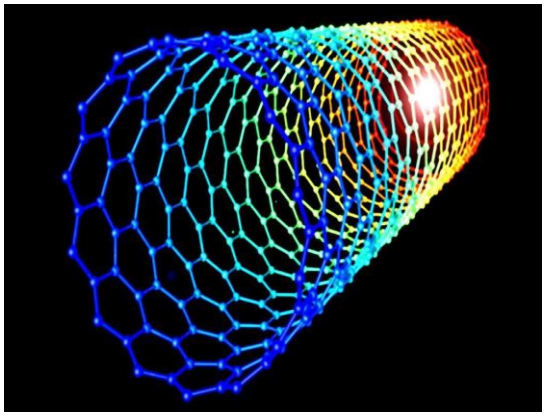
يعرف الجسيم (الجزئ) في تقنية النانو بأنه اصغر وحدة لها الخواص والكيميائية والفيزيائية للمادة الحجمية (الكبيرة) والجسيمات النانوية لها ابعاد تتراوح ما بين 1الى 100 نانومتر كما في شكل (1-4).



شكل(1-4) :الجسيمات النانوية.(15)

5- الانابيب النانوية Nanotubes

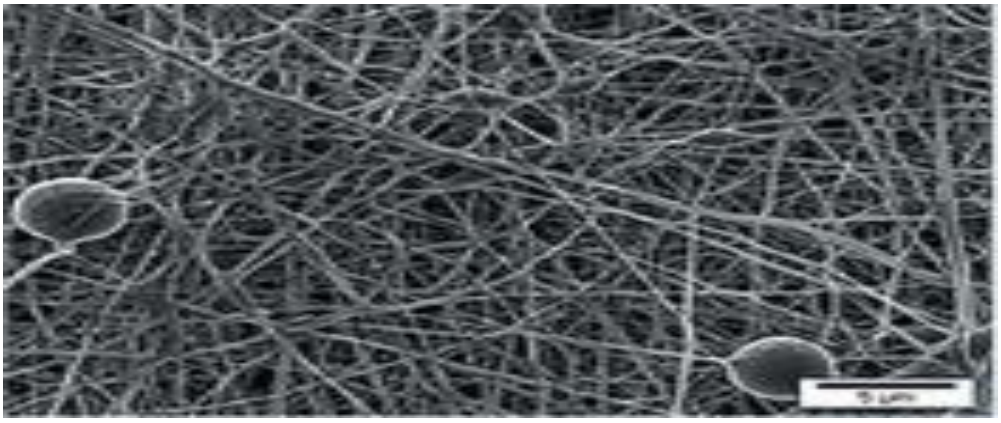
المواد المستخدمة في تقنية النانو تخضع لشرط اساس وهو ان احجامها تتراوح ما بين 1 الى 100 نانومتر .لذلك فان المواد المستخدمة يجب تقطيعها الى اجزاء لا تزيد اقطارها عن 100 نانومتر نانومتر كما في شكل (1-5)، فالأنابيب النانوية تتكون من خليط من المواد الموصلة ومواد الاخرى اشباه الموصلية اسطوانية الشكل المجوفة ويتراوح قطر الانبوب فيها ما بين 1الى 100 نانومتر[15] .



شكل(1-5) : الانابيب النانوية.(15)

6- الاسلاك النانويةNanowires

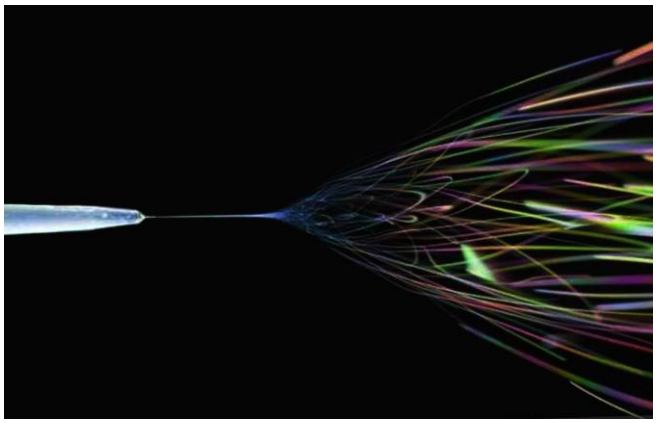
نلاحظ من الشكل ان الاسلاك لها اقطار تزيد عن نانومتر واحد وباطوال مختلفة كما في شكل (1-6)،وتكون في الغالب نسبة طولها الى عرضها اكثر من 1000مرة وتتميز عن الاسلاك العادية(ثلاثية الأبعاد) بقوة التوصيل الكهربائي لحصر الالكترونات كميا في اتجاه جانبي واحد مما يجعلها تحتل مستويات الطاقة المحددة تختلف عن مستويات العريضة في المادة الحجمية [16,14]



شكل (1-6): **الاسلاك النانوية.(16)**

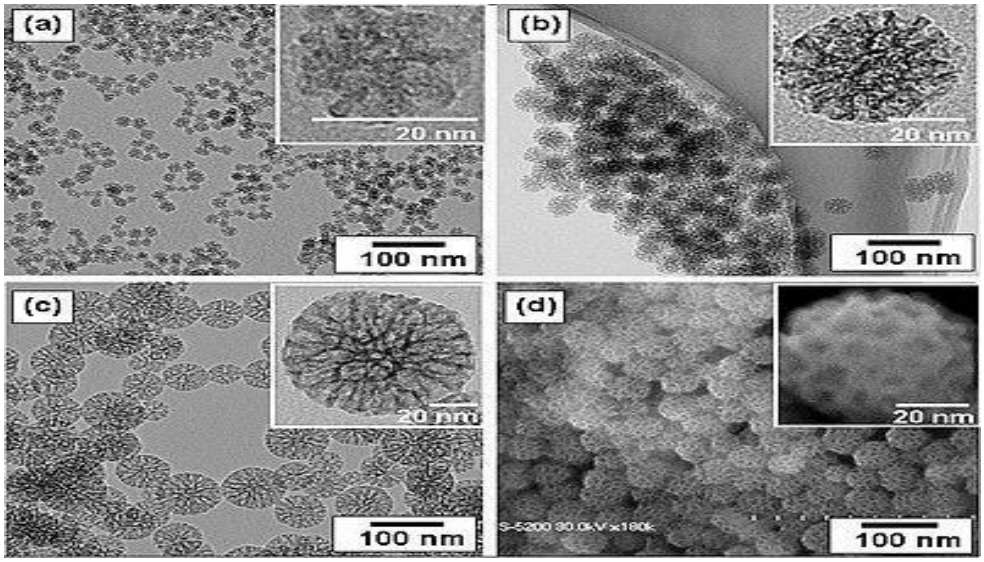
7- الالياف النانوية nanofibers

من اشهر الالياف النانوية المصنوعة من البوليمرات ويكون عدد الذرات السطح الالياف كبيرا مقارنة بالعدد الكلي كما في شكل (1-7)، وهذا يكسب الالياف خواص الميكانيكية (كالشدة، الصلابة... الخ) تؤهلها للاستخدام كمرشحات في تنقية السوائل والغازات وفي كثير من التطبيقات الطبية والعسكرية.[17]



شكل (1-7): **الالياف النانوية** .

8- المركبات النانوية nanocomposites :هي المواد التي تضاف اليها المواد النانوية تكسبها خواصا مميزة اضافية فعند اضافة انابيب النانوية (الكربون مثلا)الى المادة ما تزداد الخواص التوصيل الكهربائي والحراري لتلك المادة لاضافة انابيب الكربون النانوية اليها كما في شكل (1-8)، وقد يحدث ايضا تحسن في الخصائص الضوئية والميكانيكية (الصلابة والشدة) لاضافة المواد النانوية المعينة الى بعض المواد ومن اشهر المركبات النانوية الموجودة حاليا مركبات البوليمرية[17] .



شكل (1-8):مركبات نانوية. [17].

طرق تصنيع المواد النانوية

تقنية إنتاج المواد النانوية من أعلى إلى أسفل Approach Down- Top

تستخدم هذه التقنية في تصغير أحجام الأجسام الكبيرة ومساحيقها والتي قد تصل أحجامها إلى عدة ملليمترات أو بضعة سنتيمترات، والوصول إلى مقاييس أبعادها عدة نانومترات لا تتجاوز 100نانومتر، وهي التقنية الأكثر شيوعاً واستخداماً وذلك لقدرتها على إنتاج كميات كبيرة من مساحيق وحبيبات المواد النانوية على مختلف أنواعها وفئاتها، وتتضمن هذه التقنية عدة طرق منها :الطحن الميكانيكي Milling Mechanical ،التذرية أو الاستصال الليزري Ablation Laser، الحفر أو الحك Etching ،التنفيل أو البعثرة Sputtering .

تقنية انتاج المواد النانوية من أسفل إلى أعلى Approach Up-Bottom

تبدأ هذه التقنية بفصل الذرات أو الجزيئات ثم تجميعها لتصل إلى المقياس النانوي، ومن الطرق المستخدمة لذلك: طريقة السول-جل (gel-sol) طريقة Aerosol ، طريقة الترسيب الكيميائي الطريقة الفيزيائية : يتم تحضيرها من الحالة البخارية للمادة عند تسخينها اوحلها حراريا بأشعة الليزر بصدمة غاز محايد ويتم وضعة على سطح مبرد لتجنب البناء البلوري

2-الطريقة الكيميائية: وهي من اكثر الطرق استخداما لما لها من مميزات وهي طريقة تشكيل الاكاسيد لا عضوية عند درجة حرارة منخفضة وتشمل

طريقة (السول-جل): (gel-sol) تستخدم هذه الطريقة السوائل أثناء التحضير، حيث يتم توظيفها لانتاج طائفة عريضة من الغرويات Colloids ،وعلى الأخص أكاسيد المواد الفلزية. وتعتبر هذه الطريقة صديقة للبيئة، حيث لا ينتج عنها أية منتجات ضارة بالبيئة، -وتتميز هذه الطريقة بالتالي :

1- مرونتها وسهولة خطواتها في إنتاج أنواع مختلفة من المواد النانوية.

2- قدرتها على إنتاج كميات صناعية ضخمة من حبيبات المواد النانوية متجانسة التركيب والبنية تتمتع بنقاوة عالية تصل إلى 99.99%.

3- تعد الطريقة الأقل تكلفة، والأسرع في عمليات التحضير .

4- تنتج من خلالها مواد نانوية لمعظم السبائك والمواد السيراميكية والمواد المتراكبة، عند درجات حرارة منخفضة

5- توظيف مواد أولية سابقة التحضير ومنخفضة التكلفة، تستخدم لانتاج المواد النانوية[19,18]

٣- **الطريقة البايولوجية:** يتم التخليق الحيوي الجسيمات النانوية باستخدام نواتج أي الكائنات الدقيقة (بكتريا ،فايروسات)أو المستخلصات النباتية ومن مميزات هذه الطريقة لا تحتاج طاقة رخيصة سريعة وصديقة للبيئة حيث تحتوي النباتات على مركبات عضوية مثل لأحماض لأمينية ،الكيتونات ،الفلافونيدات ،والفينولات والبروتينات [20] تساهم هذه المواد بدور مهم في اختزال الملاح المعدنية وإنتاج جسيمات نانوية بطرائق سهلة وسريعة وأمنة للبيئة.

تطبيقات النانو تكنلوجي :

نتحدث عن مجالات استخدام تقنية النانو في الوقت الحاضر التي تسخرها الى خدمة البشرية

تطبيقات المواد النانوية في الطب :

ساهم تطور تقنية النانو على تغيير القواعد الطبية المتبعة في منع الأمراض وتشخيصها وعلاجها وأصبحنا نعيش عصر التقنيات الطبية النانوية , فمثلا تقدم التقنية النانوية طرقنا جديدة لحاملات الدواء داخل الجسم (حاملات نانوية ذات احجام تصل لمقياس النانو) تكون قادرة على استهداف خلايا مختلفة في الجسم . ويمكن بواسطة هذه التقنية تصوير خلايا الجسم ب سهولة كما لو أننا نأخذ لها صور عادية ,كذلك يمكن التحكم بتلك الخلايا وتشكيلها بأشكال مختلفة . اضافة الى أستخدام الليبوزوم النانوية المصنة كأنظمة توصيل العقارات المضادة للسرطان وللقاحات , كما تستخدم جسيمات الذهب النانوية في اجهزة الاختبار المنزلي للكشف عن الحمل.

الكشف عن الأمراض: أن الاسلاك النانوية تستخدم كمجسات حيوية نانوية وذالك لحساسيتها العالية وحجمها الصغير جدا , حيث يتم طلاء هذه الأسلاك بأجسام مضادة مصنعة بحيث أنها تلتصق فقط بالجسيمات الحيوية (DNA) أو البروتينات , أو الجسيمات البايلوجية الأخرى في الجسم , ولا تلتصق بغيرها من الجزيئات , وعندما ترتبط بهذه البروتينات او غيرها بالأسلاك النانوية المطلية فسوفة تتغير توصيليتها , وبذلك يمكن استخدام هذا المجس الحيوي النانوي في أكتشاف عدد كبير من الأمراض في مراحلها الاولية , وذالك بأدخال أعداد كبيرة من الأسلاك النانوية داخل الجسم يتم طلائها بأجسام مضادة مختلفة , تمثل مجسات مختلفة .

في علاج السرطان : تستخدم الأغلفة النانوية المطلية بالذهب لتدمير الخلايا السرطانية , ويبلغ طول هذه الأغلفة النانوية حوالي 120 نانومتر وهي أصغر من حجم الخلية السرطان حولي 170مرة , وعندما تحقن هذه الأغلفة النانوية داخل الجسم فإنها تلتصق تلقائيا بالخلايا السرطانية , ومن ثم يتم تعريض تلك الخلايا لأشعة الليزر تحت الحمراء فتعمل بدورها على تسخين الذهب ورفع درجة حرارته مما يؤدي الى أحتراق تلك الخلايا وموتها . وتمتاز هذه الطريقة بالدقة والموضوعية نظرا لصغر الأغلفة النانوية بالنسبة للخلايا وتركيزها بالخلايا المريضة فقط مما يجعل الخلايا السليمة بعيدة عن الخطر وعن الأثار الجانبية لتلك الطريقة[21].

في مجال الأدوية والعقاقير : أدخل حاليا مصطلح جديد الى علم الطب هو النانو بيوتك وهو نانو الفضة الى المضادات الحيوية , ومن المعروف أن الفضة قادرة على قتل 650 جرثومة ميكروبية دون أن تؤذي جسم الانسان . وهذه التقنية سوف تحل الكثير من المشاكل البكتريا المقاومة للمضادات الحيوية التي أحدثت طفرات تحول تأثير المضاد الحيوي على هذه البكتريا . حيث يقوم النانو بيوتك بثقب الجدار الخلوي البكتيري أو الخلايا المصابة بالفايروس مما يسمح للماء بالدخول الى داخل الخلايا فتقتل .

هناك العديد من الأسباب التي تجعل من القياس النانوي مهماً جداً والبعض منها

1-خواص الكم الميكانيكية للالكترونات داخل المادة التي تؤثر على القياس النانوي من خلال الأهتزازات ,وبتصميم القياس النانوي للمواد من الممكن تغيير الخواص المرئية والمجهرية للمواد مثل سعة الشحنة والمغنطة ودرجة الانصهار بدون تغيير التركيب الكيميائي للمواد.

2-الميزة الرئيسية للكيانات الحيوية تكون الترتيب النظامي للمادة ضمن القياس النانوي, والتطورات في العلم النانوي والتقنية النانوية سوف تسمح لنا بصنع أشياء نانوية القياس ضمن الخلايا الحياة .وسوف يكون ممكن كذالك تصنيع مواد تجسد ارتباطاً قويا لعلم الأحياء والمواد.

3-مكونات القياس النانوي تمتلك نسبة سطح الى حجم عالية جداً تجعلها مثالية في الأستخدام في المواد المتراكبة والأنظمة المتفاعلة وأنتقال الدواء وخزن الطاقة .[22]

مميزات وأهمية مركب CeO2

يتمتع CeO2 بخصائص فيزيائية وكيميائية فيزيائية ممتازة مثل خصائص أشباه الموصلات ، فجوة نطاق واسعة تبلغ ~ 6.4 فولت ، واستقرار ملحوظ وكيميائي ، وسمية منخفضة ، وتركيب سهل وتم تصنيعه بعدة اشكال رقائق نانوية [23], زهور نانوية[24] , نانو ثماني السطوح , تم تصنيع الانابيب النانوية [25] والجسيمات النانوية بالفعل بواسطة تقنيات مختلفة مثل المياه الحرارية ، سول هلام ، الترسيب الكيميائي[27,26] احتراق المحلول تم استخدام جزيئات CeO2النانوية في تصنيع أقطاب كهربائية معدلة لتطبيقات الاستشعار التحليلي[29,28] بالنسبة لبعض التفاعلات مثل التحفيز الضوئي لتكوين H2Oو CO2والتفاعلات العضوية تظهر السيريا كمواد فريدة تحمل وعدا كبيرا الاختراق السوق في المستقبل حيث تم استخدام CeO2كوسيلة لتوصيل الادوية داخل الخلايا وكذلك تقلل من تلف الدماغ عن طريق تعطيل الحاجز الدموي الدماغي وايضا يستخدم في مكافحة مسببات الامرض[30]

الأدبيات والمراجع:

تمكن Fahimeh وجماعته (2017) من تحضير جسيمات CeO2 بالطريقة البايلوجية (الخضراء) وأستخدامها في التطبيقات البايلوجية ويهدف هذا البحث الى التحقق من تأثير المضاد للجراثيم ومن أهم النتائج التي توصل أليها أن الخاصية الفريدة الCeO2 التي تميزها عن مضادات الأكسدة الأخرى هو قدرتها على التجديد الذاتي للسطح وبالتالي يمكن أن تعمل جرعة صغيرة واحدة لفترة طويلة من قبل تطهير الجسم ,أنواع مختلفة من CeO2 تم تصنيعها من اجل أستهداف أي أمراض مرتبطة بالأجهاد التأكسدي

تمكن G.Saipriya واخرون (2010)من تحضير جسيمات CeO2 بالطريقة البايلوجية اي التوليف الحيوي ل CeO2 النانوية حيث تم تصنيعه بطريقة بسيطة للغاية وصديقة للبيئة باستخدام ورق مستخلص نبات الصبار وتم تأكيد المنتج الذي تم الحصول عليه ودراسة التركيب البلوري وابعاد الجسيمات بواسطة XRD ودراسة المجموعة الوظيفية بأستخدام FTIR .

قام G Jayakumar وجماعته (2017) من تحضير جسيمات CeO2 لنانوية بالطريقة الحرارية المائية الهدف هو التحقيق من تأثير حجم الجسيمات على الخصائص لجسيمات أكسيد السيريا النانوية تم تحليل الجسيمات حيود الأشعة السينية بطريقة المسحوق , تحليل الطيفي

(uv–vis),مطيافية الأشعة تحت الحمراء لتحويل فوريه FTIR وكشفت دراسات XRD أن CeO2 لها تركيب مكعب متمركز الاوجه ومتوسط حجم الحبوب يبلغ 12.8nm

قامت Ana Cecilia Barrios واخرون (2015) من اجراء مقارنة تأثيرات CeO2 المطلي وغير المطلي على نبات الطماطم حيث لم يتم الكشف عن Ce في النباتات المعرضة لحمض الستريك .أثرت بعض العلاجات على تراكم Ce في الأعضاء الخضرية في الجذور كانت هناك زيادة معتمدة على التركيز في Ce وتشير البيانات أن تركيز Ce في الجذور لا ترتبط بذوبان المركبات .

Fengzhang واخرون (2001) بإعداد جزيئات سيريا النانوية عن طريق خلط احجام متساوية من محلول Ce(NO3)3 مع هيكسامثليين تترا أمين عند درجة حرارة الغرفة من خلال التحكم في وقت التفاعل وكانت الجسيمات ذات أحجام في حدود 12.3nm تصنع الجسيمات الأكبر عن طريق التكلس في(400–800 درجة سيليزية) لمدة 30 دقيقة .

تم أجراء دراسة من قبل Suzanne وجماعته (2009)عن طريق تحضير CeO2 بطريقة السول – جل لتحديد الدور الوظيفي للمواد النانوية في علم الأحياء تهدف هذه الدراسة الى تحديد الأمتصاص الخلوي ,أختبارات قدرة النانو سيريا على تقليل أنتاج الوسط الألتهابي في الجهاز المناعي للخلايا المحفزة .

تمكن A. Mantlikova واخرون(2012) من أجراء دراسة تهدف الى التحقيق في تأثير نوع المنشطات وظروف التحضير على الحالة المغناطيسية للجسيمات النانوية لأكسيد السيريوم المخدر ودراسة تثبيط مرحلة ε –FeO3 في مركب النانو CeO2–Fe2O3/SiO2 .حققت XRD لجميع العينات المخدرة من وجود الجسيمات النانوية CeO2 بالنسبة الى المركبات النانوية ظهر وجود مصفوفة SiO2 غير المتبلورة من خلال قمة واسعة في زوايا الحيود الواطئة وكانت أغلب العينات الخالية من المصفوفة احادية الطور غير متماثلة تماماً وأكثر أنقساماً مما يشير الى وجود جزئين مختلفين من جزيئات أكسيد السيريوم بجزيئات مختلفة الحجم .

تمكن Tarek Alammer وجماعته (2014) من تحضير جسيمات أكسيد السيريوم النانوية بطريقة الموجات فوق الصوتية بخطوة واحدة مع السوئل الأيونية الهدف هو تقييم فائدة التوليف السونو كيميائي مع تخليق المايكرويف والتوليف الأيوني الحراري تم قياس أنماط XRD لجميع العينات ينتج عن طريقة السونوكيميائية انتج CeO2 نقي ولا يتم ملاحظة

انماط XRD لمواد التي تم الحصول عليها عن طريق تفاعل المايكرويف يظهر التوليف الأيوني الحراري لCeO2 ميزة من الممكن تحويل العينتين الى نقي بالتكلس عند 425 درجة سيليزية في الهواء لمدة4h.

تمكنت Laila Benameur ,etc من تحضير جسيمات CeO2 بطريقة الترسيب المائي ل Ce(NO3)4 لدراستها على الخلايا الليفية البشرية الطبيعية تهدف هذه الدراسة الى لأكتساب نظرة ثاقبة على الأليات الجزيئية الكامنة وراء التأثيرات السمية الجينية لnano-CeO2 فيما يتعلق بالخصائص الفيزيائية والكيميائية والثبات الغرواني لCeO2 تم تقييمه بواسطة DLS في المياه الحامضية PH=4 وبشكل كامل خلال PH=7.35 أن جسيمات النانو سيريا مستقرة في الماء الحامضي مع الأقطار الهيدروديناميكية تتمحور حول 30nm.

Ece Alpaslan وجماعته (2017)من تحضير محلول مائي من السيريوم تم من خلال خلط الملح والديكستران جيداً وأضافة قطرات من هيدروكسيد الأمونيوم هدف هذه الدراسة هو لفحص النشاط المضاد للبكتريا من nanoceria المغلفة الديكستران وتم تحليل الخواص الفيزيوكيميائية لجزيئات النانو المصنعة بأستخدام مجموعة متنوعة من التقنيات وتمكن قياس جزيئات nanoceia في PBS بقيم مختلفة الأس الهايدروجيني وكان حجم الجسيمات عند PH=9 أصغر مقارنة لتلك في درجة PH=6 النشاط المضاد للنانوسيريا مغلفة الديكستران للبكتريا تم تقييمه ضد البكتريا سالبة وموجبة الجرام.

الفصل الثاني

الفصل الثاني

مميزات وأهمية ثاني أكسيد السيريوم **CeO2**:

ثاني أكسيد السيزيوم CeO2(مسحوق أصفر / أبيض شاحب) يمكن أن يوجد السيريوم في حالتي اكسدة Ce + 3 و Ce + 4 لذلك يمكن أن يكون الثنائي أكسيد السيريومْ شكلين مختلفين تحتوي شبكة اكسيد السيرْيوم على هيكل فلوريت مكعب حيث يتم تعويض نقص الشحنة بسبب وجود Ce + 3 عن طريق شغور الأوكسجين في الشبكة CeO2 NPS حيث تعتبر هذه في الواقع مواقع تفاعلات حيث تستخدم مثل الحفازات وخلايا الوقود ومضادات الأكسدة في النظم البيولوجية[42].

نشاط البيولوجي لجسيمات ثاني أكسيد السيريوم النانوية :

تم تصنيع الجسيمات النانوية لثاني أكسيد السيريوم(CeO2NPs) ذات القيمة العالية المجهود ≤30

(ڤ مللي فولت) في مستحلبات دقيقة عكسية وهي قادرة على تكوين معلق مائي عالي الاستقرار دون أي مثبتات إضافية. لقد ثبت أن تفاعل CeO2 NPS مع بروتينات النقل ، مثل BSA ، يؤثر على تشكيلها الجزيئي ونشاطها الكيميائي الحيوي. تشير التغييرات الملحوظة في طيف امتصاص الأشعة فوق البنفسجية والاخماد المتألق الجوهري لجزيء BSA إلى حدوث تغيرات هيكلية ناتجة عن الارتباط بسطح CeO2 NPS. تم تأكيد التقارب المنخفض بين BSA و CeO2 NPS عن طريق قياس المسعر التفاضلي (DSC). علاوة على ذلك ، يمكن أن تعمل CeO2 NPS كقمامةَ متجددة للجذور الحرة ، ويعتمد نشاطها المضاد للأكسدة على التركيز. يمكن أنُ تعزى الشحنة الإيجابية لـ CeO2NPs إلىُ سميتها المنخفضة تجاه الخلايا الليمفاوية الخبيثة البشرية MT - 4 وخلايا سرطان الثدي MCF 7 ، ومع ذلك ، فإن السمات الشكلية الوظيفيةِ لخلايا MCF interact 7 التي تتفاعل مع CeO2NPs تدل على انخفاض التولدْ السرطاني.[40]

تم استخدام المواد النانوية كعوامل مضادة للبكتيريا بفضل آلية عملها الفريدة التي تختلف عن تلك المستخدمة في المضادات الحيوية التقليدية. تعتبر الجسيمات النانوية لأكسيد السيريوم (CeO2NPS) عوامل مهمة مضادة للبكتيريا نظًرا لسميتها المنخفضة نسبياً الخلايا الطبيعية

وآليتها المضادة للبكتيريا المتميزة القائمة على التحويل القابل للانعكاس بين حالتي التكافؤ لـ (Ce (III) Ce (IV) تم إجراء بعض الدراسات لاستكشاف أنشطتها المضادة للبكتيريا ؛ ومع ذلك ، لا تزال المراجعات البحثية المنهجية حول الآليات ذات الصلة والعوامل المؤثرة نادرة جداً. في هذه المراجعة ، نناقش الآليات المعقولة للنشاط المضاد للبكتيريا لـ CeO2 NPs ، ونحلل العوامل المؤثرة المختلفة ، ونلخص تقارير بحثية مختلفة حول التأثيرات المضادة للبكتيريا على E. coli و S. aureus. نقترح أيضا التطبيقات والآفاق المحتملة ، ونأمل في توفير فهم متعمق للآلية المضادة للبكتيريا وإرشادات أفضل لتصميم وتطبيقات هذه المادة الواعدة المضادة للبكتيريا في المستقبل.[41]

توصيف الجسيمات النانوية:

للجسيمات النانوية العديد من الظواهر التي تعتمد على الحجم مثل الخصائص الكيميائية والالكترونية والمغناطيسية والميكانيكية. على سبيل المثال ، من الواضح أن نقطة انصهار الجسيمات النانوية تتناقص عندما يصل الحجم إلى مقياس(1–2) نانومتر، و يلعب حجم الجسيمات دورًا مهمًا في خصائص الجسيمات النانوية ، وبالتالي فإن المهمة الأساسية في توصيف خصائص الجسيمات النانوية هي تحديد حجم الجسيمات.

يمكن تحديد حجم الجسيمات وتوزيع حجم الجسيمات النانوية باستخدام العديد من الأدوات المتاحة تجاريًا. يمكن استخدام الأدوات لتحليل المساحيق الجافة والمساحيق المتناثرة في التعليق. بشكل عام هناك طريقتان أساسيتان لتحديد حجم الجسيمات.

اولاً:هي فحص الجسيمات وإجراء قياسات فعلية لأبعادها. التقنيات المجهرية ، على سبيل المثال ، تقيس العديد من معلمات الأبعاد من صور الجسيمات.

ثانياً: تستخدم العلاقة بين سلوك الجسيمات وحجمها. [33]

المجهر الالكتروني الماسح SEM:

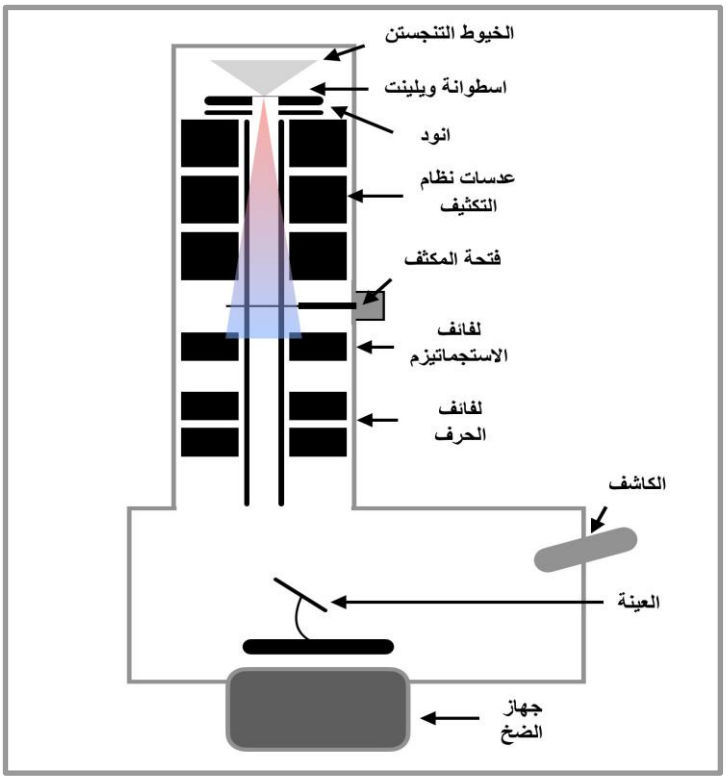
نوع من المجهر الإلكتروني ، مصمم للدراسة المباشرة لأسطح الأجسام الصلبة ، والذي يستخدم شعاعًا من الإلكترونات المركزة ذات الطاقة المنخفضة نسبيًا كَمسبار إلكتروني يتم مسحه ضوئيًا بطريقة منتظمة على العينة [34].. يشبه مصدر الإلكترون والعدسات الكهرومغناطيسية التي تولد الحزمة وتركز عليها تلك الموصوفة لمجهر الإرسال الإلكتروني (TEM). يحفز عمل شعاع

الإلكترون انبعاث الكترونات مبعثرة ذات طاقة عالية وإلكترونات ثانوية منخفضة الطاقة من سطح العينة[35].. كما في الشكل (2-1a).

أجزاء المجهر الإلكتروني الماسح :

1. نظام الشفط: يجب توفر الفراغ عند استخدام الحزمة الالكترونية، لان الالكترونات سوف تتشتت بسرعة بسبب الاصطدامات مع الجزيئات الأخرى.
2. نظام توليد شعاع الإلكترون: يوجد هذا النظام في الجزء العلوي من ج المجهر، و يولد هذا النظام الحزمة "المضيئة" من الإلكترونات المعروفة باسم الحزمة الإلكترونية الأولية.
3. نظام معالجة شعاع الإلكترون: يتكون هذا النظام من عدسات وملفات كهرومغناطيسية موجودة في عمود المجهر وتتحكم في حجم وشكل وموضع شعاع الإلكترون على سطح العينة.
4. نظام تفاعل الشعاع: يتضمن هذا النظام تفاعل حزمة الإلكترون مع العينة.
5. نظام الكشف: يمكن أن يتكون هذا النظام من عدة أجهزة كشف مختلفة ، كل منها حساس لانبعاثات (الطاقة / الجسيمات) المختلفة التي تحدث على العينة.
6. نظام معالجة الإشارة: هو نظام إلكتروني يعالج الإشارة الناتجة من نظام الكشف.
7. نظام العرض والتسجيل: يسمح هذا النظام بتصوير إشارة إلكترونية باستخدام أنبوب أشعة الكاثود ويسمح بتسجيل النتائج باستخدام الوسائط الفوتوغرافية أو الوسائط المغناطيسية. كما في الشكل (2-1b)[36] .

الشكل (2–1a)



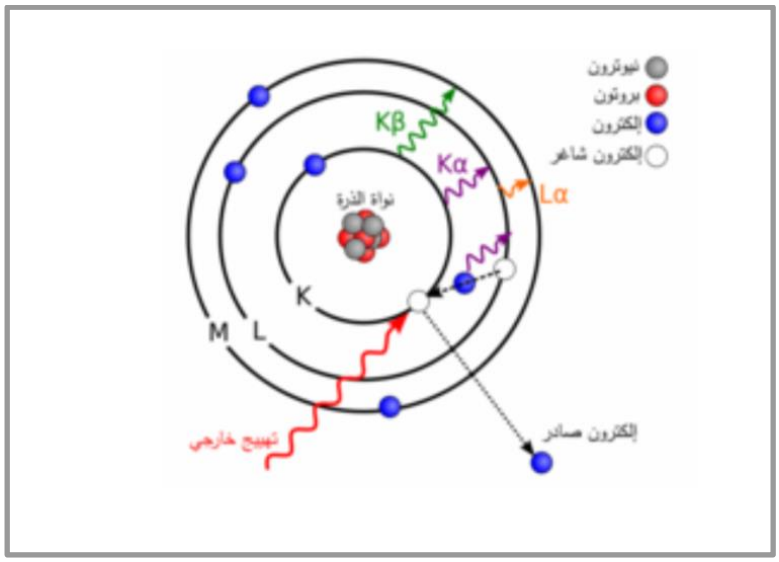
الشكل (2–1b)

التحليل الطيفي لطاقة الأشعة السينيةَ المبددة EDX:

يتم وصف طريقة مجهرية تحليلية نموذجية للإلكترون (مثل التحليل الطيفي لطاقةَ الأشعة السينية المشتتة للطاقة ، أو EDS ، والتي تسمى أحيانا EDX أو EDXS) في هذا الفصل. ومع ذلك

، فإن هذه الطريقة هي الأكثر معيارًا وموثوقية في مجال الفحص المجهري الإلكتروني التحليلي وتستخدم على نطاق واسع.

تتم مناقشة التقنية التحليلية والأساليب الكمية بناء على مبادئ انبعاث الأشعة السينية المميزة وأجهزة الكشف عنها. يعتمد مبدأ هذه التقنّية على كون الأشّعة السينّية، والتي تنتج عن التأثير المتبادل بين جسيمات مشحونة مثل حزمة من الإلكترونات مع مادّة العّينة، ممّيزة للعناصر الداخلة في تركيب في العّينة، بذلك يمكن معرفة التركيب. بتعبير آخر، بما أن لكّ لعنصر بنيتها الذّرّية الممّيزة، فإّن لها مجموعة قمم مميزة في طيف الأشعة السينية . للحصول على الأشّعة السينية الممّيزة للمادّة ينبغي تهيج الذّرات في الأّول. يحدث ذلك بقذف المادة بحزمة من الإلكترونات كما في المجهر الإلكتروني الماسح أو بحزمة من الاشعة السينية كما في تألق الأشعة السينية. نتيجة لذلك يحفز إلكترون من المدارات الذرية الداخلّية، وتحدث عملية تهيج وحالة عدم استقرار نتيجة حدوث شاغر إلكتروني، والتي تملأ مدارات ذّرّية الاعلى الى الاسفل، كما في الشكل (2-2). عندما تنتقل الإلكترونات من المدارات الذرية الأعلى إلى الأخفض، فإنها تصدر بذلك أشعة سينية لها طاقة موافقة لفرق الطاقة بين المدارات الذرية. هذا الفرق في الطاقة هو ممّيز لكل عنصر كيميائي.



الشكل(2-2): التحليل الطيفي لطاقةَ الأشعة السينية المشتتة.

حيود الاشعة السينية (XRD)

تستخدم تقنية الأشعة السينية لمعرفة طبيعة التركيب البلوري والأطوار البلورية الرئيسية والاتجاه السائد للجسيمات المحضرة عند ظروف معينة ودراسة الترتيب الذري لها. اكتشف العالم رونتجن

الأشعة السينية سنة 1895 , وقد تطور بشكل واسع وكبير لمعرفة التركيب الذري ، حتى ازدادت طرق استخدام الأشعة السينية في أكثر من مجال . حدد العالم الفيزياء لوي Laue خلال سنة 1962 انطلاقا من شبكة بلورية طول موجة الإشعاعات X . وبالتالي أصبح من الممكن القيام بالحالة العكسية أي تحديد المسافة بين الذرات بواسطة هذه الأشعة. [49]

قانون براغ Prague law:

لقد استطاع العالم الإنجليزي براغ في سنة 1913 من ايجاد علاقة رياضية مهمة لتعيين المسافة البينية للمستويات البلورية باستخدام الأشعة السينية و الصيغة الرياضيه لقانون براغ الحيود هي :[50]

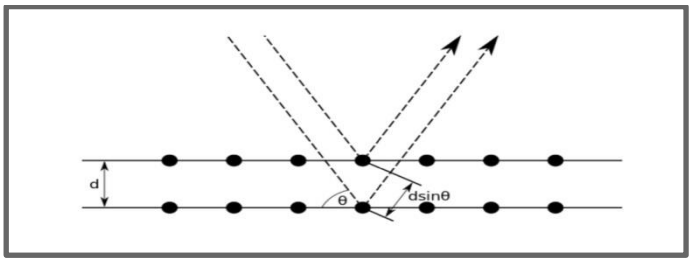
$n \lambda = 2d\sin \theta$

n مرتبة الحيود

λ الطول الموجي

θ زاوية الحيود

d المسافة بين مستويين بلوريين متعاقبين كما في الشكل (2-3).



الشكل (2-3): مستويين بلوريين متعاقبين.

حصول على انعكاس للمستوى له إحداثيات (1hk) أصغر أو مساويا لضعف المسافة البينية بين مستويين بلوريين متعاقبين شكل ولهذا السبب لا يمكن استخدام الضوء المرئي لدراسة البنية البلورية ، أي أن شرط براغ الانعكاس هو: $2d \geq \lambda$

معادلة ديباي-شرر

هي معادلة تستخدم لحساب حجم الحبيبات النانوية عند معرفة زاوية السقوط وعرض القمة لإحدى قمم نمط الحيود, ويعطى بالعلاقة: $\tau = (K*\lambda)/(\beta \cos \theta)$

τ/ حجم الحبيبة النانوية..

K / ثابت عديم الوحدة ويعتمد على شكل البلورة وغالبا مايكون بحدود = 0.9

β /عرض القمة عند متوسط الارتفاع

θ / زاوية براغ

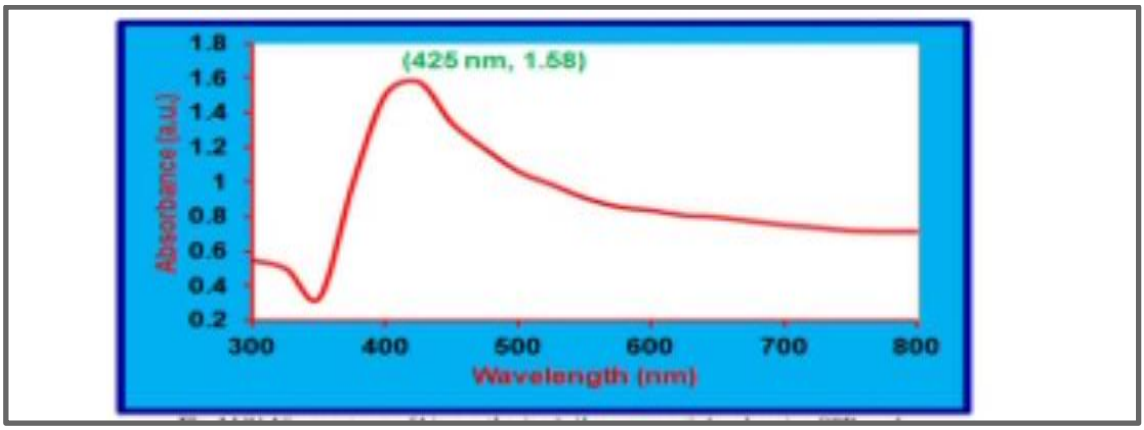
λ/ الطول الموجي

كثافة الانخلاع : كثافة الانخلاع (δ) التي تمثل عدد خطوط الانخلاع التي تقطع وحدة مساحة في البلورة من خلال العلاقة الآتية :

δ= 1/2D معادلة المساحة السطحية

تقنية التحليل الطيفي للأشعة المرئية وفوق البنفسجية:

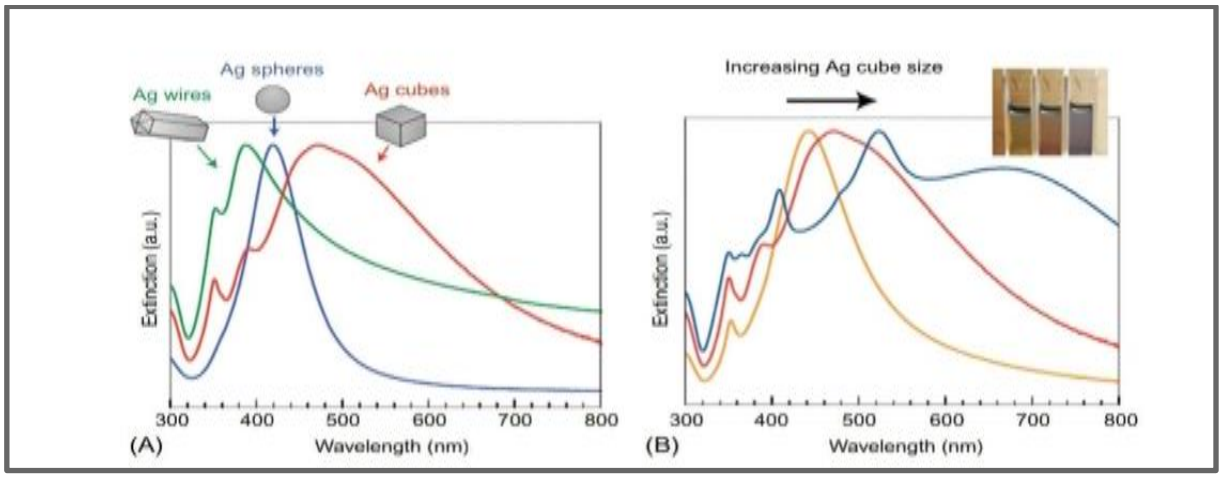
يعد التحليل الطيفي للأشعة المرئية وفوق البنفسجية تقنية سريعة وبسيطة وحساسة, ويمكن أن توفر معلومات قيمة حول المواد النانوية. ويمكن استخدامه لفحص الحجم وحالة الأكسدة للأنابيب النانوية الكربونية أو لتحديد حجم وشكل الجسيمات النانوية المعدنية. ويعتمد عرض النطاق لطيف الامتصاص ، والشدة ، وقمة الطول الموجي لرنين البلازمون السطحي للجسيمات النانوية المعدنية على تكوينها ، وشكلها، وحالة تكتلها وحجمها، حيث قدم بيتي وزملاؤه علاقة خطية وقدر حجم الجسيمات النانوية الفضية من العرض الكامل لمنتصف الشدة (FWHM)، كما في الشكل(2-4).



الشكل (2-4): **التحليل الطيفي للأشعة المرئية وفوق البنفسجية.**

ويمكن معرفة شكل الجسيمات النانوية المعدنية من خلال تحديد ازاحة قمة نطاق الامتصاص في أطياف الامتصاص للجسيمات النانوية نحو أطوال موجية أطول او اقصر شكل الجسيمات النانوية كأن تكون كروية Sphere او قضيبية Rod سلكية أو مكعبة Cubic ، كما في الشكل

(2-5). ومن استخدام التحليل الطيفي للأشعة المرئية وفوق البنفسجية كدالة لحجمها, بزيادة حجم الجسيمات ينزاح الطول الموجي (λmax) لذروة الرنين نحو الأطوال الموجية الأطول فتعرف الازاحة بالإزاحة الحمراء Red Shift وعلى العكس عند انخفاض حجم الجسيمات ينزاح الطول الموجي (λmax) لذروة الزنين نحو الأطوال الموجية الأقصر فتعرف الازاحة بالازاحة الزرقاء Blue Shift



الشكل (2-5): أطياف الامتصاص للجسيمات النانوية (A) اشكل الجسيمات النانوية (B) ازاحة الطيف.

الفصل الثالث

الفصل الثالث

يتناول هذا الفصل وصف المواد والاجهزة المستخدمة في تحضير الجسيمات النانوية بنوعيها **Ce(NO3)3.H2O** فضلا عن وصف الدقيق للاجهزة المستخدمة في دراسة خصائص وتوصيف الجسيمات النانوية :

الجدول(3-1): المواد المستخدمة في تحضير الجسيمات النانوية.

ت	المواد المستخدمة في تحضير الجسيمات النانوية	المصطلح الانكليزي للمواد	الصيغة الكيميائية للمواد	صور المواد المستخدم في تحضير الجسيمات النانوية	الشركة المصنعة	النقاوة
1	نترات السيريوم	Cerium Nitrate Hexahydrate	Ce(NO3)3.H2O			
2	هيدروكسيد الصوديوم	SODUIM hydroxide	NaOH		THOMAS BAKER	97.5%
3	الايثانول	Ethanol	C_2H_5OH		HAYMANKIMIA	96%
4	ماء المقطر	Distilled Water			---- --	98%
5	المستخلص النباتي لاوراق الزيتون	olive leaf botanical extract				

الجدول(3-2): الادوات المستخدمة في تحضير الجسيمات النانوية.

ت	الادوات المستخدمة في تحضير الجسيمات النانوية	المصطلح الانكليزي للادوات	صور الادوات المستخدمة في تحضير الجسيمات النانوية
1	دورق سعته 100مل	Flask 100ml	
2	الجهاز الطرد المركزي	Centrifugation	
3	الجهاز المحرك الكهربائي المغناطيسي	Magnetic Stirrer	
4	الميزان الرقمي	Digital Balance	
5	الفرن الحراري	Hot Oven	
6	الهاون	Mortar	

7	الملعقة	Spatula	
8	القطارة	Dropper	
9	الانابيب الخاصة	Special Tubes	
10	المجفف	Desiccator	
11	البوتقة	Crucible	
12	ثنائي ميثيل سلفوكسيد	Dimethyl Sulfoxide	

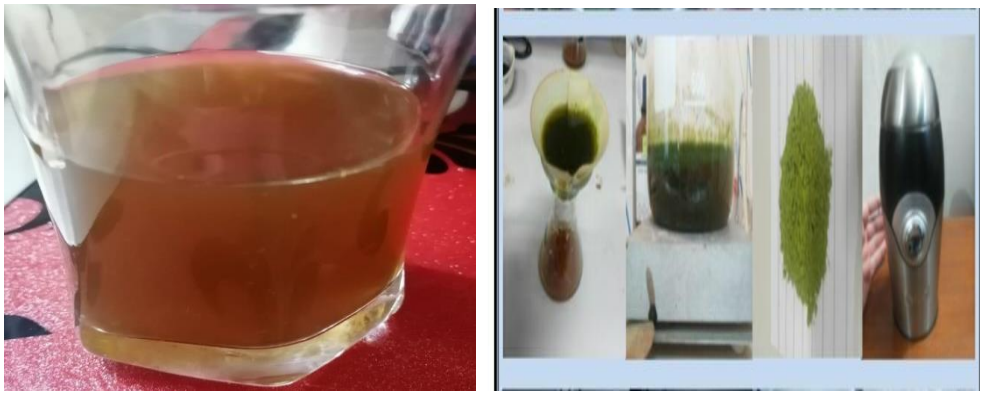
نبات الزيتون (Olea europaea)

هو نوع نبات شجري يتبع الفصيلة الزيتونية وهو من النباتات الزيتية دائمة الخضرة. شجرة الزيتون من الأشجار المعمرة وتعتبر ثروة لما لها من فوائد اقتصادية وبيئية. ثمرتها ذات فوائد كثيرة فهي غذاء كامل ويستخرج منها زيت الزيتون ذو الفوائد الصحية والغذائية والتجميلية، ورد ذكره في الكثير من المراجع وبنيت حوله الكثير من الدراسات، له قدسية خاصة في جميع الديانات الإبراهيمية كما في الشكل **(3-1)**.

الشكل (3-1): نبات الزيتون.

تحضير المستخلص النباتي

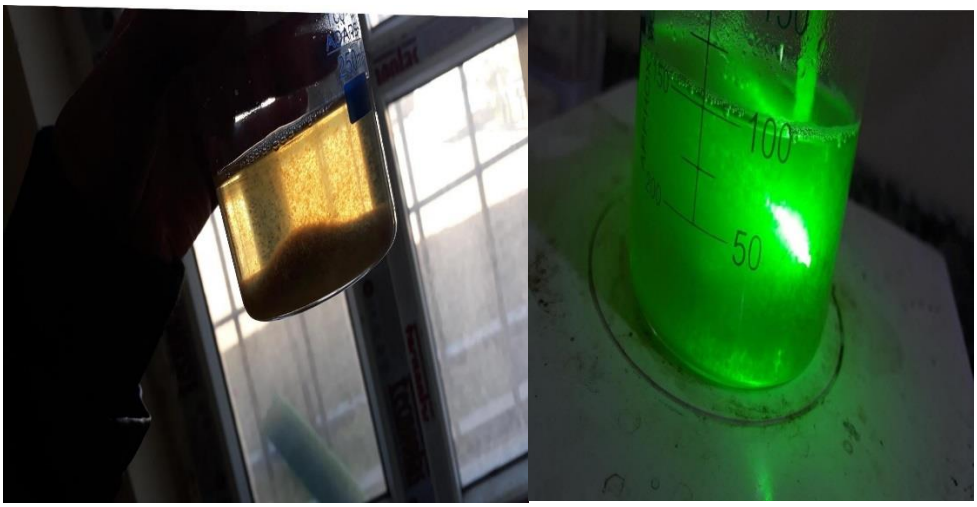
تم تحضير المستخلص النباتي من أوراق شجرة الزيتون والموجودة في حديقة المنزل وذلك بتجميع نماذج من أوراقها وغسلها بماء الحنفية للتخلص من الأوساخ العالقة بها ومن ثم بعد ذلك تغسل بالماء المقطر عدة مرات وتجفف في الظل وتطحن بأستخدام طاحونة كهربائية للحصول على مسحوق يتم نخله وحفظه في حاوية في الظل, يوزن(٥)غرام منه ويضع في بيكر زجاجي ويضاف إليه 400 مللتر من الماء الخالي من الأيونات(***water Deionized***) ويسخن حتى الغليان عند درجة حرارة 100درجة مئوية لمدة(30)دقيقة على نار هادئة. و يكون لون المستخلص بني كما موضح(في الشكل رقم 2)ويترك ليبرد الى درجة حرارة الغرفة وبعدها ي تم ترشيحه بأستخدام أوراق الترشيح . المحلول الناتج يتم وضعه في أنابيب اختبار لجهاز الطرد المركزي(***Centrifuge***)عند السرعة (120) دورة / دقيقة وذلك للتخلص من بقايا المواد لحيوية والألياف المتبقية ويخزن في قنينة حجمية زجاجية عند درجة حرارة منخفضة . كما في الشكل (3-2).



الشكل (3-2) : خطوات تحضير المستخلص النباتي لاوراق الزيتون .

تحضير جسيمات النانوية Ceo2**بالطريقة البايلوجية:**

تم وزن ٣.٢٦غرام من سداسي هيدرات نترات السيريوم وضعت في بيكر وأضيف لها ١٠٠مل ماء منزوع لايونات ثم وضع قضيب مغناطيسي ووضع على جهاز ***magnetic stirrer*** ليتم مجانسته مع أستخدم حرارة ،تم الحصول على مستخلص أوراق الزيتون ٢٠مل وخففت ب ١٠مل ماء منزوع لايونات ليصبح ٣٠مل عند ارتفاع درجة الحرارة إلى مدى (٥٠-٦٠)درجة سيليزية نبدأ بأضافة قطرات من المستخلص النباتي على المحلول المتجانس بعد ١٠ دقيقة تبدء عملية تشكل لانوية ونستمر بأضافة المستخلص بالكامل ،تتكون جسيمات ***CeO2***النانوية ثم يترك اليبرد بدرجة حرارة الغرفة حيث تم استخدام الليزر ولوحظ تشتت ضوء الليزر داخل البيكر الحاوي على ***CeO2***حسب ظاهرة تندل "يتبعثر الضوء أثناء مروره عبر المادة الغروانية أو في جزيئات المادة المعلقة". **الشكل (3-3).**



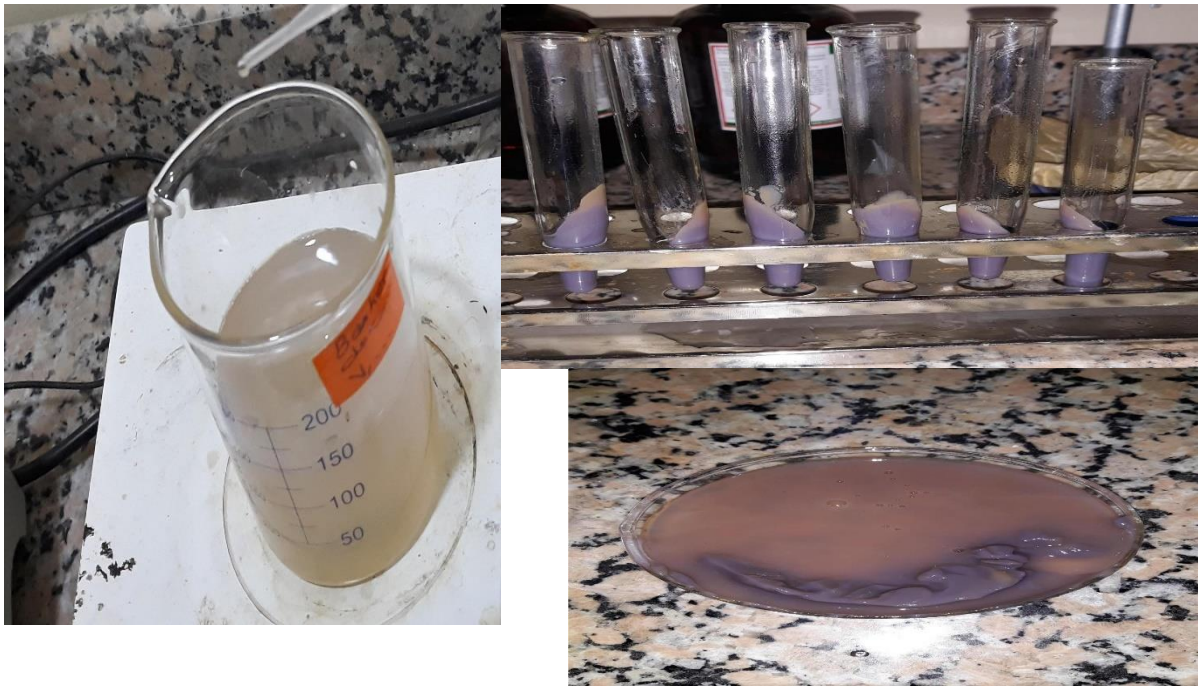
الشكل (3-3) :الطريقة البايلوجية في تحضير الجسيمات النانوية.

دور المستخلص في عملية تحضير جسيمات CeO_2

يكمن هنا دور المستخلص المحضر من اوراق النباتات كعامل مختزل من خلال احتوائه على كمية كبيرة من بولي فينولات (**polyphenols**) والذي بدورها تتكون من الفلافونيدات **(Flavonoids)** ومضادات حيوية ومضادات الاكسدة ومجاميع العضوية والبروتينات والاحماض الامينية تسهم هذه المواد بدور مهم في انتاج جسيمات النانوية بطرائق سهلة وسريعة وأمنة للبيئة.

تحضير جسيمات النانوية CeO_2 بالطريقة الكيميائية:

تم وزن ٣.٢٦غرام من سداسي هيدرات نترات السيريوم وضعت في بيكر وتم أضافة ١٠٠مل من ماء منزوع لايونات ثم تم وضع القضيب المغناطيسي بداخل المحلول وضع على جهاز **magnetic stirrer** لكي نحصل على محلول متجانس بعد١٠دقيقة حيث تم ملاحظة ذوبان نترات السيريوم بالكامل، تم تحضير محلول هيدروكسيد الصوديوم من خلال وزن 0.4 غرام يوضع أيضا في بيكر ونضيف ١٠٠مل ماء منزوع لايونات ويتم مجانسته بنفس الطريقة السابقة ،يتم وضع محلول نترات السيريوم على جهاز**magetic stirrer** مع وضع القضيب المغناطيسي نبدأ باضافة قطرات من هيدروكسيد الصوديوم على محلول السيريوم وعند أضافة ٢٥ مل من**NAOH** نلاحظ بدء تشكل لانوية يتم لاستمرار بالإضافة حيث يتكون محلول غروي ثم يصبح بشكل هلام ،يتم فصل المحلول بالكامل بواسطة جهاز الطرد المركزي ٤٠٠٠دورة/١٠دقائق يتم غسل الراسب بماء منزوع لايونات مرتان مع تحريك الراسب والترسيب بالطرد المركزي، يتم تحضير ٢٥مل من لايثانول يوضع في بيكر ويخفف ب٥٠مل ماء منزوع لايونات ثم يستخدم لغسل الراسب مرتان مع التحريك والترسيب بالطرد المركزي للتخلص من قاعدية الراسب والحصول على **pH** متعادل ويتم وضع الراسب في طبق بتري يوضع في أوفن بدرجة حرارة٨٠ لمدة ١٥ساعة لكي يجف ثم يوضع في فهرنس بدرجة ٢١٠ لمدة٤ساعات حيث نحصل على جسيمات النانو متكتلة تستخدم أداة المدقة والسندان للحصول على **CeO2** بشكل مسحوق .الشكل **(3-4)**.



الشكل (3-4) : مراحل تحضير الجسيمات النانوية بالطريقة الكيميائية

الاجهزة المستخدمة في توصيف الجسيمات النانوية

مطياف امتصاص الاشعة المرئية وفوق البنفسجية **(Ultraviolet UV-visible)**

هو عبارة عن الجهاز يستخدم طيف الاشعة المرئية وفوق البنفسجية عند المدى (200-800 نانو متر) يعمل على الاشارة الالكترونية للجزيئات ويعتبر وسيلة في تحديد تراكيب الجزيئات العضوية .كما في الشكل**(3-5)**.

الشكل(3-5): مطياف الاشعة المرئية وفوق البنفسجية(UV-visible) .

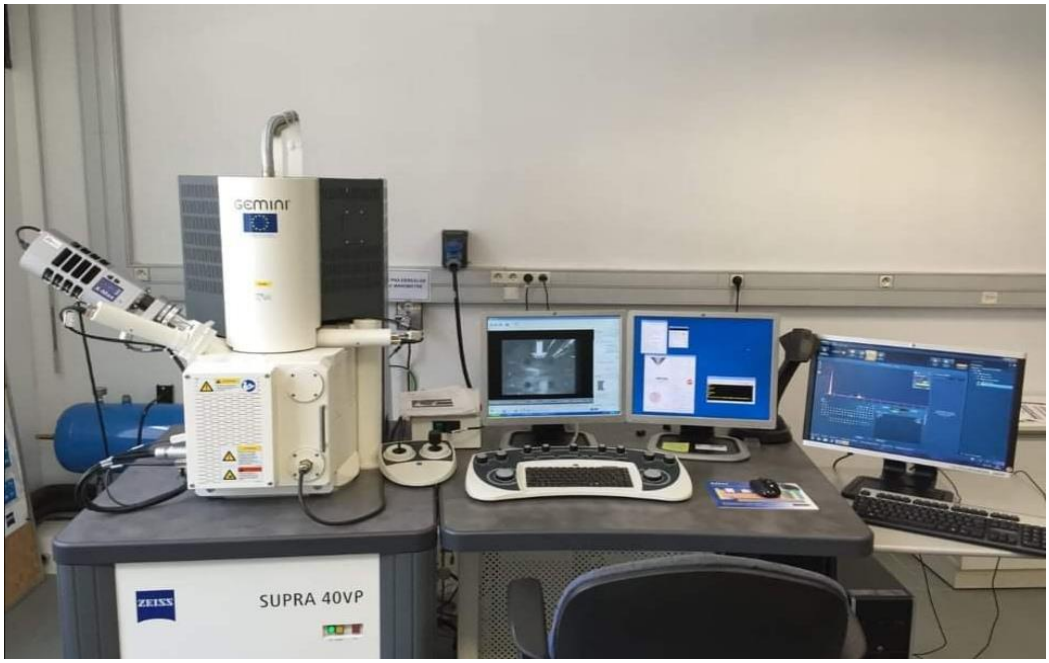
X-ray Diffraction(XRD)

تستعمل هذه التقنية لدراسة الطبيعة البلورية للجسيمات النانوية وهي دقيقة في معلوماتها ,الاشعة السينية هي اشعة كهرومغناطيسية ذات طاقات فوتونية (100 كيلو الكترون فولت الى 100 الكترون فولت) وفي تطبيقات الحيود نستخدم فقط الاشعة السينية ذات الاطوال الموجية القصيرة وطول الموجة الاشعة السينية يقارن مع حجم الذرات ,(120كيلو الكترون فولت الى 1 كيلو الكترون فولت) فانها نظريا مناسبة لكي تسير الترتيب البنيوي للذرات والجزيئات . الاشعة السينية القوية يمكنها اختراق المواد عميقا وتتفاعل بالدرجة الاولى مع الالكترونات في الذرة فعندما تصطدم الفوتونات الاشعة السينية بالالكترونات تحيد بعض فوتونات الحزمة الساقطة عن اتجاهها الاصلي .اذا لم يتغير طول الموجة الاشعة السينية الساقطة اي ان فوتونات الاشعة السينية لم تفقد اي طاقة وتسمى العملية بالتبعثر المرن او تبعثر طومسون .ان الاشعة السينية التي نقيسها في تجارب الحيود والتي تقدم لنا معلومات عن توزيع الالكترونات في المواد . [43]،كما في الشكل(3-6).

الشكل **(3-6)**:جهاز حيود *الاشعة السينية* **(XRD)** .

Scanning Electron Microscopy(SEM)

تستخدم هذه التقنية الحديثة للتحري عن مورفوليجية سطح العينات وشكل الحبيبات وتوزيعها وحجمها. اصطدام حزمة الكترونية بسطح العينة مما يؤدي لتفاعل هذه الحزمة مع عدد من الانبعاثات او الاشارات منها انبعاث الالكترونات الثانوية وانبعاث الكترونات استطارة الخلفية المنبعثة وايضا الاشعة السينية المميزة ,ولها اهمية كبيرة في دراسة ماهي عناصر العينة وتعطي معلومات وافية عن العينة المدروسة وتجدر الاشارة هنا الى ان كل اشارة من هذه الاشارات تنبعث من مستوى معين بالنسبة لسطح العينة وتشكل نسبة معينة من عملية التفاعل بين الحزمة الالكترونية الساقطة وسطح العينة وكذلك مستوى وحجم كل اشارة من اشارات الانبعاث يتم تجميعها بواسطة كاشف خاص به . حيث يتم بعد ذلك تحليل هذه الاشارات ومعالجتها ومن ثم اظهارها كصور[44].**كما في الشكل**(3-7).



الشكل(**3-7**):المجهر الالكتروني الماسح (**SEM**) .

الفصل الرابع

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

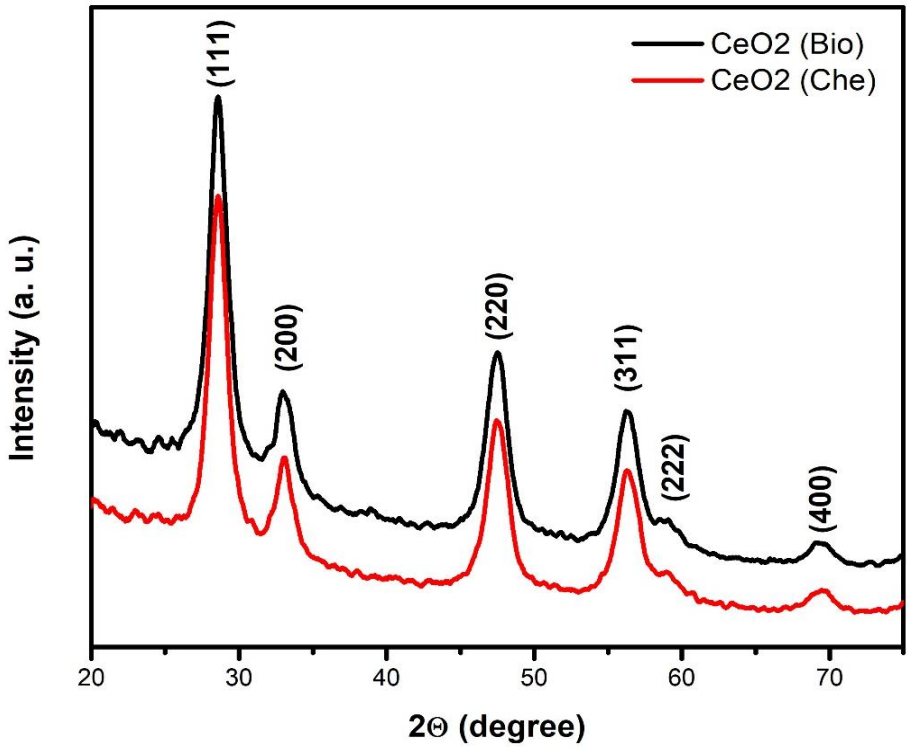
4-1 : المقدمة

يتضمن هذا الفصل عرض ومناقشة النتائج التي حصلنا عليها من خلال دراسة الخواص البصرية والتركيبية والسطحية لجسيمات اوكسيد السيريوم النانوية CeO_2NPs والمحضرة باستخدام الطريقتين الكيميائية و البيولوجية كل على انفراد من اجل اجراء دراسة مقارنة لخصائص جسيمات اوكسيد السيريوم النانوية CeO_2NPs من اجل تحديد الطريقة المثلى لتحضير جسيمات اوكسيد السيريوم النانوية CeO_2NPs .

4-2 :حيود الاشعة السينية XRD

االشكل (4-1) يوضح نمط حيود XRD لجسيمات أكسيد السيريوم النانوية يتراوح ضمن نطاق 2ɵ من 20° إلى 70° باستخدام اشعاع المصادر (Cu Kα°) ذو الطول الموجي (λ = 1.54A) تعمل بجهد 30 كيلو فولت وتيار 15 مللي أمبير .لوحظ الطبيعة البلورية لمسحوق CeO_2 بحيث ان قمم الحيود عند زوايا الحيود 2ɵ: 28.6, 33.0, 47.6 , 69.3&58.9 المناظرة للقمم (1 1 1), (2 0 0), (2 2 0), (2 2 0), (2 2 2) & (4 0 0)على الترتيب وبطور مكعب متمركز الأوجه (FCC) .نمط حيود **مسحوق CeO_2** يتوافق مع البطاقة القياسية JCPDS ذات الرقم.(JCPDS-34-0394) [49] تبين الأطياف بوضوح

عدم وجود قمم شوائب إضافية. تم تخمين الحجم البلوري لجسيمات أكسيد السيريوم النانوية من معادلة ديباي– شيرير[50] ووجد ليكون (4.3) نانومتر.



الشكل (4 –1):نمط حيود الاشعة السينية XRD لجسيمات اوكسيد السيريوم النانويةCeO_2 .

يبين الجدول (4 –1) معدل قيم كل من كثافة الانخلاع **(0.0595)** والمطاوعة المايكروية (**0.0246**) والمساحة السطحية(**0.189×10^{21} mm^2/gm**) لجسيمات اوكسيد السيريوم النانوية

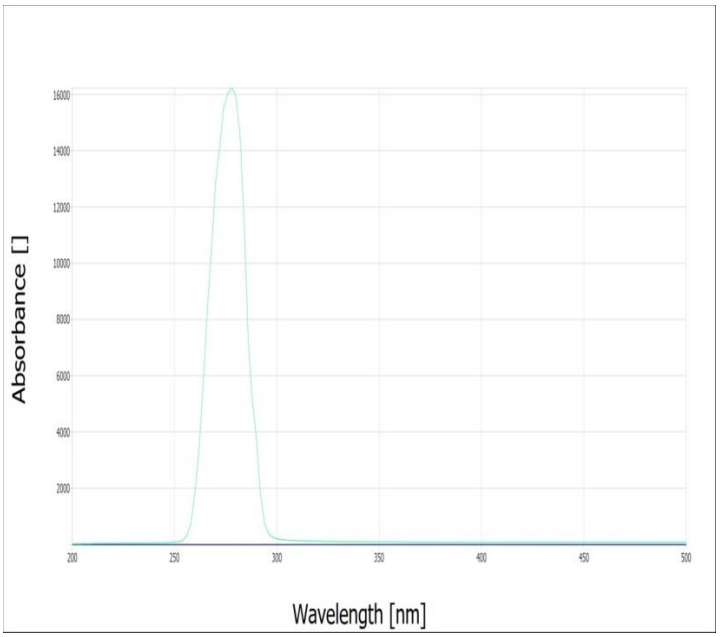
الجدول (4 –1) : معدل قيم كل من كثافة الانخلاع والمطاوعة المايكروية والمساحة السطحية لجسيمات اوكسيد السيريوم النانوية

Peak no.	2θ	θ	Cos θ	Tan θ	FWHM	β	D (nm)	δ Dislocation Density	ε Micro Strain	S.A. Surface Area $x10^{21}$ mm2/gm`
1	**28.595**	**14.297**	**0.969**	**0.254**	**1.86134**	**0.03247**	**4.4**	**0.0516**	**0.0319**	0.189
2	**32.963**	**16.481**	**0.959**	**0.295**	**2.72279**	**0.04749**	**3.04**	**0.1082**	**0.0402**	0.273
3	**47.497**	**23.748**	**0.915**	**0.439**	**1.94636**	**0.03395**	**4.46**	**0.0502**	**0.0193**	0.186
4	**56.207**	**28.103**	**0.882**	**0.534**	**1.99574**	**0.03481**	**4.51**	**0.0491**	**0.0162**	0.184
5	**69.155**	**34.577**	**0.823**	**0.689**	**1.89649**	**0.03308**	**5.09**	**0.0385**	**0.0154**	0.163
							4.3	**0.0595**	**0.0246**	0.306

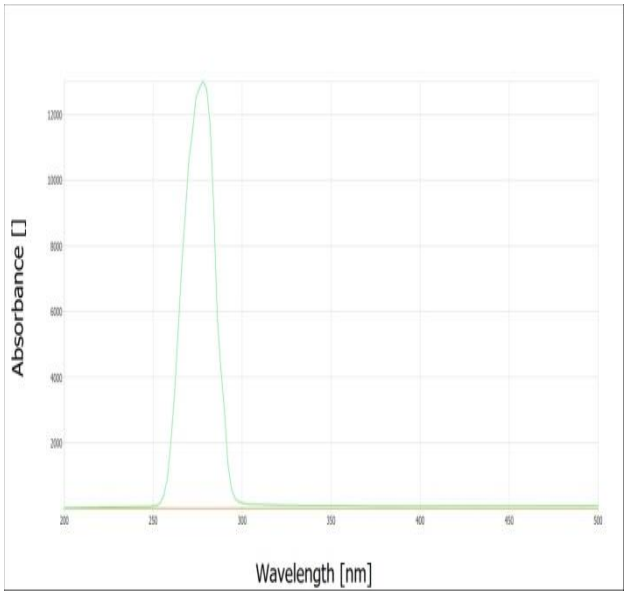
4–3 : التحليل الطيفي لامتصاص الأشعة المرئية –فوق البنفسجية (.UV–Vis)

التحليل الطيفي للأشعة المرئية وفوق البنفسجية يعتبر الطريقة الأساسية لتحديد تشكل جسيمات أوكسيد السيريوم من خلال ظهور ذروة الرنين البلازمون السطحي [45]. حيث تم قياس الطول الموجي ضمن نطاق بين 250 الى290 نانومتر. يوضح الشكلين (4–2a) و(4–2b)الخاصة بالتحليل طيف الامتصاص لجسيمات اوكسيد السيريوم النانوية CeO_2NPsالمحضرة باستخدام الطريقتين الكيميائية و البيولوجية على التوالي, ويلاحظ من الشكلين وجود قمة امتصاص عند(λ_{max}=270 nm) وهو ما يميز تكوين جسيمات اوكسيد

السيريوم النانوية CeO_2NPs [46], وهي متشابهة في طيف امتصاص لجسيمات اوكسيد السيريوم النانوية CeO_2NPs المحضرة باستخدام الطريقتين الكيميائية و البيولوجية باستثناء ارتفاع القمة الذي يعود الى وفرة الكترونات التوصيل في جسيمات CeO_2NPs المحضرة بالطريقة البايولوجية.



الشكل (b)



الشكل (a)

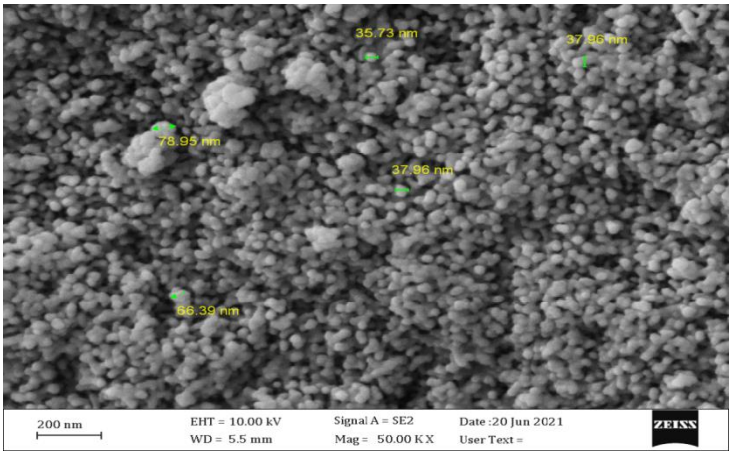
الشكل(4−2): تحليل طيف uv−vis لجسيمات CeO_2NPs المحضرة بالطريقتين :
(a) الكيميائية ,(b) البايولوجية.

قمم الامتصاص في النطاق 250−290 نانومتر في طيف UV−Vis تعود لتشكل الجسيمات النانوية المعدنية الكروية الشكل عادة ما يعتمد الامتصاص على عدة عوامل مثل فجوة الطاقة ونقص الاوكسجين وحجم الحبيبات ومراكز الشوائب[47] أن حصول قمة في الامتصاص ناتجة عن توافق الحركة الجماعية لإلكترونات التوصيل التي تعود الى جسيمات السيريوم مع التردد المقابل لـ (λ_{max}) فتحصل حالة رنين بحيث يتم امتصاص اكبر قدر من الطاقة وتوهين للأشعة التي تتعرض لها الجسيمات النانوية لوحظت نتائج مماثلة من قبل[48]

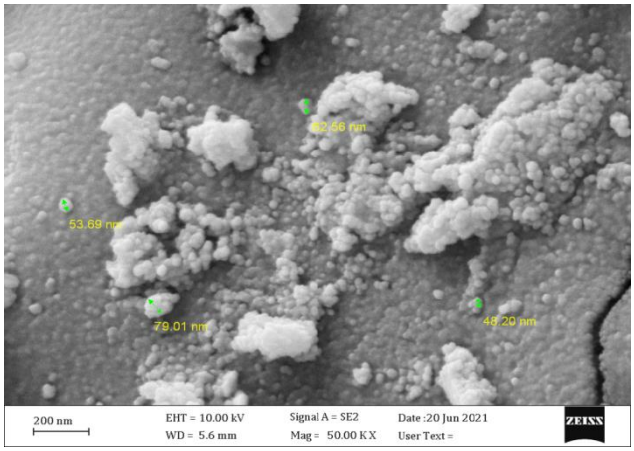
4−4: تحليل صور المجهر الالكتروني الماسح SEM

تم الكشف عن التشكل وحجم جسيمات اوكسيد السيريوم النانوية CeO_2NPs المحضرة باستخدام الطريقتين الكيميائية و البيولوجية باستخدام المجهر الالكتروني الماسح SEM. يُظهر

الشكلين (4–3a) و(4–3b) بوضوح وجود جسيمات النانوية. وهي في الغالب كروية الشكل بحجم أقل من 100 نانومتر ضمن نطاق النانو و توزيعها يكون اكثر تجانسا, بالإضافة إلى بعض اشكال أخرى ناتجة من تكتل جسيمات اوكسيد السيريوم النانوية CeO_2NPs .أظهرت العينات اختلاف معدل أحجام جسيمات اوكسيد السيريوم النانوية مع تغير طريقة تحضير الجسيمات النانوية حيث يلاحظ ان حجم جسيمات اوكسيد السيريوم النانوية المحضرة بالطريقة البايولوجية اكبر حجما يعود ذلك لاستخدام درجات حرارة منخفضة حيث يبلغ متوسط حجم الجسيمات المحضرة بالطريقة البايلوجية (60.87) بينما بلغ متوسط حجم الجسيمات الكيميائية (51.40 nm), في حين ان التكتل الحاصل بالطريقة البايولوجية الناشيء عن استخدام كميات كبيرة من المستخلص النباتي في تلك العملية.



(a) الكيميائية



(b) البايولوجية

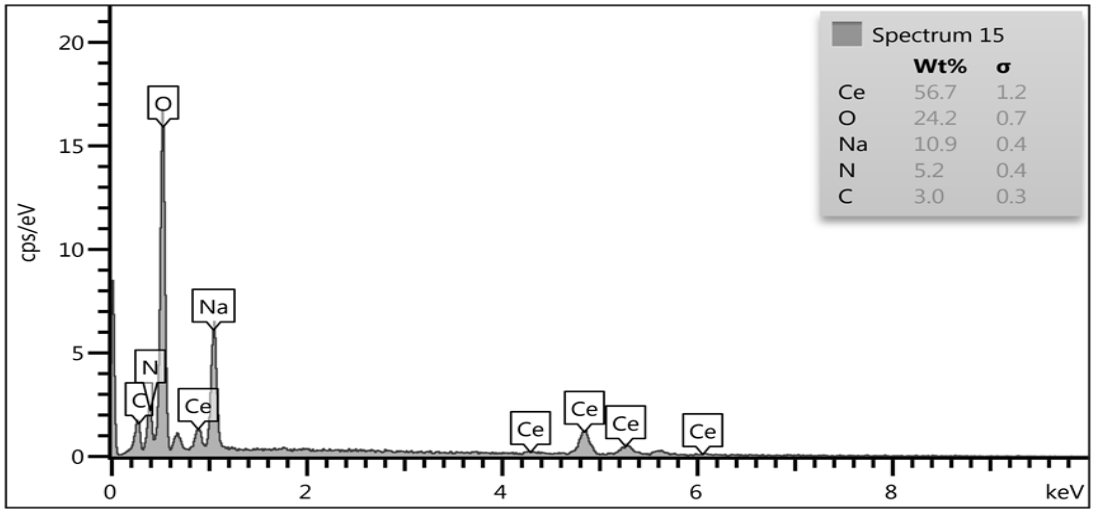
الشكل(4–3): صورSEM لجسيمات اوكسيد السيريوم النانوية المحضرة بالطريقتين :(a) الكيميائية ,(b) البايولوجية.

:4–4

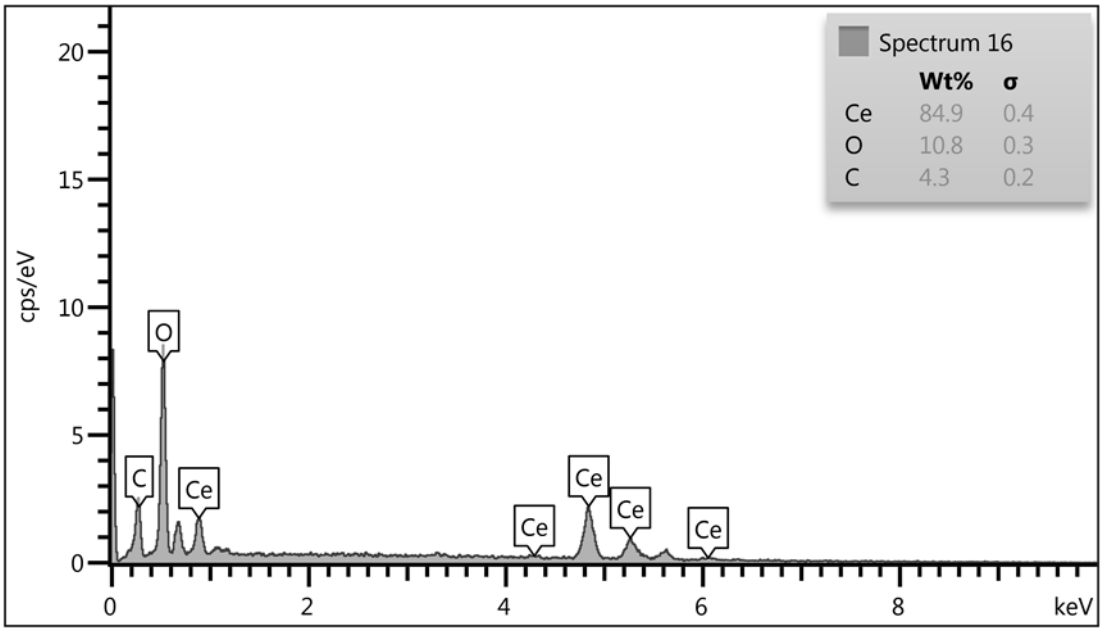
تحليل EDX :

تم تحليل CeO2 عن طريق EXD كما موضح في الشكل (4–4) اظهر الشكل نسبة ذرات عناصر Ce , O 56.7 , 24.2 على التوالي كما يتضح من الشكل احتواء عينة الفحص كميه من الشوائب بالاضاقة الى ذلك تم التحقق من وجود O , Ce مع عناصر اخرى تم

تسجيلها كما تم ذكره اعلاه ومع ذلك فأنه لا تتأثر النتيجه بشكل كبير في تكوين CeO2NPs يمكننا التأكد ان جميع الخصائص بما في ذلك التحليل الطيفي والهيكلي وخصائص السطح باستخدام مقياس الطيف الضوئي (UV) , XRD , SEM اضهرت تكوين CeO2 .



(A) الشكل (4-4) كيميائية



(B) الشكل (4-4) بايلوجية

الاستنتاجات

1- أنتجت جسيمات اوكسيد السيريوم النانوية CeO2NPs من خلال الطريقتين البيولوجية و الكيميائية.
2- جسيمات اوكسيد السيريوم النانوية CeO2NPs ذات طبيعة بلورية متعدد البلورات وبتركيب بلوري مكعب متمركز الاوجه (FCC).
3- في التحليل الطيفي لأشعة (UV-VIS) كانت أعلى امتصاصية لطيف الامتصاص (UV-VIS) عند الطول الموجي (λ=max 270nm) لجسيمات اوكسيد السيريوم النانوية CeO2NPs وهو ما يؤكد تكون جسيمات الCeO2 النانوية.
4- أظهرت نتائج SEM توزيع متجانس لجسيمات اوكسيد السيريوم النانوية CeO2NPs وذات اشكال كروية .

التوصيات

1- أستخدام درجات حرارة العالية في تحضير الجسيمات النانوية بالطريقة الكيميائية.

2- تقليل كمية المستخلص المستخدم في تحضير النانو

3- المقارنة بين فعالية الجسيمات النانوية المحضرة بالطريقتين ضد البكتريات والفطريات

4- تصنيع جسيمات اكسيد السيريوم بأشكال 1D,2D,3D

5- يمكن التحكم بحجم الجسيمات النانوية حيث بزيادة PH يقل حجم الجسيمات وبزيادة كمية المستخلص يزداد الحجم وهناك علاقة طردية بين وقت التحضير وحجم الجسيمات .

المصادر

[1] Hirst,K.Damascus Steel-Sword Makers of the Islamic Civilization: Ancient Technology and Modern Alchemy., About. Com Guide.- Available at: http://archaeology About.com/od/ancientweapons/a/ Damascus-steel.htm

[2] Leydecker, S. ,Nano Materials in Architecture ,Interior Architecture and Design. Birkhauser, Germany(2008).

[3] Singh, P., K. Kumari, V.K. Vishvakarma, S. Aggarwal , R. Chandra and A. Yadav," ***Nanotechnology and Its Impact on Insects in Agriculture***", Springer International Publishing ,Cham, 353–378,(2018).

[4] Gahlawat, G., S. Shikha, B.S. Chaddha, S.R. Chaudhuri , S. Mayilraj and A.R. Choudhury ,"***Nano-silica production by a sustainable process; application in building materials***", 8th fib PhD Symposium in Kgs. Lyngby, Denmark (2010).

[5] Leydecker, S. ,"Nano Materials in Architecture" , Interior Architecture and Design. Birkhauser, Germa(2008).

[6] NANOTECHNOLOGY,website,http://nanotechnology.blogspot.com.eg

[7] 112015/1archive.html.

[8] FACULTYwebsite,febraury2014 http://faculty.ksu.edu.sa10/2/2014.

[9] NANO.KSU website ,june 2015 https://nano.ksu.edu.sa/ar/nanotech.

[10] Holister, P. et al, 2003, nanoparticles: technology white paper nr.3 from /http://cientifica.eu

[11] الإسكندراني، أ.د.م.ا., "***تكنولوجيا النانو من أجل غد أفضل***". مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، الكويت،(2010).

[12] الضويان، د.م.ب .ص.ا.د.ع .ب. ص.، مقدمة في تقنية النانو قسم الفيزياء والفلك_كلية العلوم_جامعة الملك سعود، (2007).

[13] saudi center for Nanotechnology. Www. Soudicut. Org

[14] الحوشان; منصور بن صالح ،اخرون. ماذا تعرف عن تقنية النانو؟مجلة النانو)مجلة يصدرها معهد الملك عبد الله لتقنية النانو(. العدد الاول ،الصفحات 14-47.)نوفمبر(2008) .

[**15**] Brown, T.Lemay, etc. The central science, Eighth Edition(Prentice Hall),(2002) .

[15] الصالحي; محمد واخرون ,"***مقدمة في تقنية النانو***", مطبوعات جامعة الملك سعود) (2008) .

[16] Viernow,J.Regular step Arrays on silicon, Appl. Phys. Lett. 72,94.8991,8

[16] الاسكندراني، محمد ," **الجسيمات النانوية وتطبيقاتها في الطب النووي**"، مجلة التقدم العلمي، العدد71 ،مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، الكويت ,(2010).

[17] الاسكندراني، محمد ,"***تكنولوجيا النانو من اجل غد أفضل***"، عالم المعرفة، الكويت,(2010).

[**18**] Attia, T.M.S. and N.I. Elsheery, "***Applications, and Challenges in Agriculture and Soil Reclamation***", Springer International Publishing, Cham, 1-39. https://doi.org/10.1007/978-3-030-33996-8,(2020).

[**19**] http://nano.ksu.edu.sa/ar/nano_appl_1

[**20**] قحطان خلف الخزرجي واخرون,"***العلم النانوي ودوره في حياتنا***",دار دجلة ,(2011) .

[**21**] S. Premlatha, P. Sivasakthi, G.N.K.R. Bapu,," ***Synthesis of Co-CeO2 nanoflake arrays and their application to highly sensitive and selective electrochemical sensing of hydrazine",*** J. Electroanal. Chem. 788 ,pp:107–117, (2017).

[**22**] D. Xue, Y. Wang, J. Cao, Z. Zhang," ***Hydrothermal synthesis of CeO2-SnO2 nanoflowers for improving triethylamine gas sensing property***", Nanomaterials, 8,pp:1025, (2018).

[**23**] X.-B. Zhao, J. You, X.-W. Lu, Z.-G. Chen, "***Hydrothermal synthesis, characterization and property of CeO2 nanotube***", J. Inorg. Mater. 26 ,pp:159–164, (2011).

[**24**] K. Ackland, J.M.D. Coey,," ***Room temperature magnetism in CeO2—a review***", Phys. Rep. 746 ,pp:1–39, (2018).

[**25**] T. Montini, M. Melchionna, M. Monai, P. Fornasiero, "***Fundamentals and catalytic applications of CeO2-based materials"*** , Chem. Rev. 116 ,pp:5987–6041, (2016),

[**26**]S. Hussain, N. Aslam, X.Y. Yang, M.S. Javed, Z. Xu, M. Wang, G. Liu, G. Qiao, ***,"Unique polyhedron CeO2 nanostructures for superior formaldehyde gas-sensing performances***", Ceram. Int. 44 ,pp:19624–19630, (2018).

[**27**] A. Bendjedid, H. Baltache, T. Ouahrani, R. Khenata, G. Murtaza, Y. Al-Douri, S. Bin Omran, D. Rached, S. Benalia,," ***Structural, electronic, bonding and thermo-elastic properties of orthorhombic and cubic CeO2 compound***", Chin. J. Phys. 54 ,pp:1–11, (2016).

[***28***] Adisa, I. O.; Reddy Pullagurala, V. L.; Rawat, S.; HernandezViezcas, J. A.; Dimkpa, C. O.; Elmer, W. H.; White, J. C.; PeraltaVidea, J. R.; Gardea-Torresdey, J. L.," Role of Cerium Compounds in Fusarium Wilt Suppression and Growth Enhancement in Tomato (Solanum lycopersicum)", J. Agric. Food Chem., 66 (24), pp:5959− 5970,(2018).

[29] Malvern Instruments Ltd,Enigma Business Park.Grovewood Road Malvern.Worcestershire.UKhttps://warwick.ac.uk/fac/cross _fac /sciencecity/programmes/internal/themes/am2/booking/particlesize/intro_ to_dls.pdf.

[**30**] Marta Sartor,:"DYNAMIC LIGHT SCATTERING",University of California "San Diego" https://neurophysics.ucsd.edu /courses/ physics_173_273/dynamic_light_scattering_03.pdf.

[31] B. Akbari, M. Pirhadi TavandAshti &M.Zandrahimi,"***PARTICLE SIZE CHARACTERIZATION OF NANOPARTICLES***",Iranian Journal of Materials Science & Engineering, ,(2011).

[**32**] Brian J.Ford,:"Using the Digital Microscope", Cardiff University, Walleshttps://www.britannica.com/technology/scanning-electron-microscope .

[**33**] Ray F. Egerton;"***Physical Principlesof Electron Microscopy*** ",capture(5), University of Alberta, Alberta, Canada ,(2005).

[**34**] hael Dunlap, Dr. J. E. Adaskaveg,"***Introduction to the Scanning Electron Microscope ,Theory, Practice, & Procedures***" ,(1997).

[**35**] Cik Rohaida Che Hak, Choo Thye Foo, Nor Azillah Fatimah Othman, Nor Azwin Shukri, Mohd Saari Ripin, Meor Yusof Meor Sulaiman and Yusof Abdulla***,:"FIELD EMISSION SCANNING***

ELECTRON MICROSCOPE (FE-SEM) FACILITY IN BTI", Radiation Processing Division, Agensi Nuklear, Malaysia,(2007).

[**36**] Radboud ,"***Information on the FESEM (Field-emission Scanning Electron Microscope*** ",University Nijmegen ,(2017).

[**37**] Overview of the FESEM system https://www.iitk.ac.in/meesa/SEM/tutorial/SEM_MS.pdf .

[**38**] Gagnon J, Fromm KM.," ***Toxicity and protective effects of cerium oxide nanoparticles (Nanoceria) depending on their preparation method, par- ticle size, cell type, and exposure route",*** Eur J Inorg Chem. 27, pp: 4510-4517,(2015).

[**39**] Gawande MB, Bonifacio VDB, Varma RS, "***Magnetically recyclable magnetite-ceria (Nanocat-Fe-Ce) nanocatalyst- applications in multi- component reactions under benign conditions***",. Green Chem. ,15,(5),pp: 1226-1231, (2013).

[40] Das S, Dowding JM, Klump KE, McGinnis JF, Self W, Seal S. Cerium oxide nanoparticles: applications and prospects in nanomedicine. Nanomedicine (Lond). ,8,(9),pp:1483-1508,(2013).

[**41**] سليمان ,واخرون, "***الفيزياء الجوامد***",(2005).

[**42**] هلور سارة, "***تحضير ودراسة خصائص الفيزيائية لانابيب النانوية***" ,(2013).

[**43**] Mawlood Maajal Ali, Hadeel Salih Mahdi, Azra Parveena), and Ameer Azam, "Optical properties of cerium oxide (CeO_2) nanoparticles synthesized by hydroxide mediated method", AIP Conference Proceedings 1953, 030044, (2018).

[**44**] Tao Y, Wang H, Xia Y, Zhang G, Wu H and Tao G.,” ***Preparation of shape-controlled CeO2 nanocrystals via microwave-assisted method***”. Materials Chemistry and Physics.,124,pp:541-546,(2010).

[**45**] X. G. Peng, J. Wickham, and A. P. Alivisatos, J. Am. Chem. Soc. 120, 5343,(1998).

[**46**] Miao, J.-J.; Wang, H.; Li, Y.-R.; Zhu, J.-M.; Zhu, J.-J. ,”***Ultrasonic-induced synthesis of CeO2 nanotubes***”, J. Cryst. Growth, 281,pp: 525−529, (2005).

[**47**] Muruganantham Chelliah, Journal of Applied Sciences, 12,pp:1734-1737, (2012).

[**48**] A.L. Patterson, Phys. Rev, 56,pp: 978–982, (1939).

[49] https://mawdoo3.com) فوائد الأشعة فوق البنفسجية

[50]

W.F.Smith, J. Hashemi, "Foundations of Materials Science and .Engineering," Mc Graw Hill Forth Edition,

Abstract

In this research, CeO_2 nanoparticles were prepared by two biological and chemical methods, and a comparative study was conducted for the properties of the prepared particles in each method. In the biological method, 30ml of olive leaf extract was added to 3.26g of cerium salt, while in the chemical method, 0.4g of NAOH was added and diluted with 100ml of water Deionized to the same concentration of cerium salt to form a gel. CeO_2 particles were characterized using several techniques such as: XRD, (UV-Vis) and SEM. The results of XRD indicate a higher intensity in CeO_2NPs prepared by the biological method compared to CeO_2NPs prepared by chemical method. The crystal purity was noted and the absence of peaks due to additional impurities. The UV-Vis spectrum showed an absorption peak at 270 nm, which confirms the formation of CeO_2 particles. And the diagnosis of SEM showed the abundance of CeO_2NPs prepared by the chemical method, compared with CeO_2NPs prepared by the biological method. The particles were clumped and their number decreased as a result of using large amounts of the extract in the preparation process.

Ministry Of Higher Education & Scientific Research
UNIVERSITY OF ANBAR
College Of Applied Sciences-Heet
Biophysics

Synthesis of nanoparticles by biological and chemical methods, a comparative study

search submitted by

Ghufran Emad Shareef

Noor Helal Khalaf

Hareth Muthanna

Yousf Atta Abdul-Jabbar

Supervisor

Prof. Dr, Ghassan Adnan Naeem

Dr. Mawlood Maajal Ali

1442 **2021**