جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة بابل / كلية العلوم

قسم الكيمياء

تحضير وتوصيف متراكب النانو أوكسيد النحاس مع أوكسيد السليكون المستخلص من قشور نبات الرز

بحث قدم الى

مجلس كلية العلوم ___قسم الكيمياء

هو جزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في كلية العلوم
قسم الكيمياء

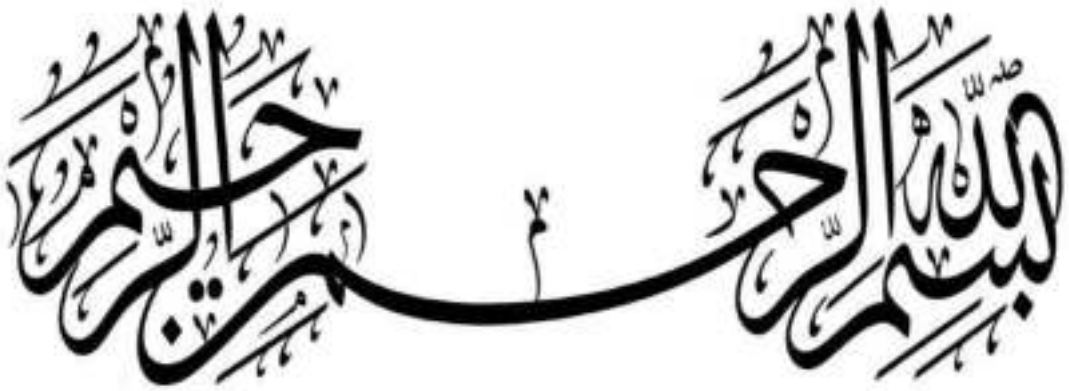
اعداد الطالبة

بنين كريم محمد سحاب

اشراف

Prof. Dr. Abbas A-Ali Drea(PHD)

2021 2022



وَالرَّاسِخُونَ فِي الْعِلْمِ يَقُولُونَ آمَنَّا بِهِ كُلٌّ مِنْ عِنْدِ رَبِّنَا" (آل عمران 7)

مرَّت قاطرة البحث بكثير من العوائق، ومع ذلك حاولت أن أتخطَّاها بثبات بفضل من الله ومنّه.

إلى أبويَّ وأخوتي وأصدقائي، فلقد كانوا بمثابة العضد والسند في سبيل استكمال البحث.

ولا ينبغي أن أنسى أساتذتي ممن كان لهم الدور الأكبر في مُساندتي

ومدِّي بالمعلومات القيّمة...

أُهدي لكم بحث تخرُّجي.....

داعيًا المولى - عزَّ وجلَّ - أن يُطيل في أعماركم، ويرزقكم بالخيرات.

سم الله الرحمن الرحيم، والحمد لله رب العالمين الذي وفقنا وأعاننا على إنهاء هذا البحث والخروج به بهذه الصورة المتكاملة، فبالأمس القريب بدأنا مسيرتنا التعليمية ونحن نتحسس الطريق برهبة وارتباك، فرأينا أن (الكيمياء) هدفًا ساميًا وحبًا وغاية تستحق السير لأجلها، وإن بحثنا يحمل في طياته طموح شباب يحلمون أن تكون أمتهم العربية كالشامة بين الأمم.

وانطلاقًا من مبدأ أنه لا يشكر الله من لا يشكر الناس، فإننا نتوجه بالشكر الجزيل للأستاذ المعلم الدكتور (عباس دريع) الذي رافقنا في مسيرتنا لإنجاز هذا البحث وكانت له بصمات واضحة من خلال توجيهاته وانتقاداته البناءة والدعم الأكاديمي، كما نشر عائلاتنا التي صبرت وتحملت معنا ورفدتنا بالكثير من الدعم على جميع الأصعدة، ونشكر الأصدقاء والأحباب وكل من قدم لما الدعم المادي أو المعنوي

الخلاصة:

تتضمن دراسة مشروع بحث التخرج في مدلولاتها التعرف والاطلاع على احدى نماذج المواد النانوية والتعرض الى طرق تحضيرها ضمن شروط محدودة والتعرف على أبرز الطرق التي يتمكن من خلالها الباحث على اثبات مواصفات المادة النانوية المحضرة وذلك لما تتمتع به هذه المواد من أهمية اقتصادية وتطبيقية ولمجالات مختلفة.

تم استخدام احدى المخلفات الزراعية كمثال على احدى الطرق المستدامة في مجال التحضير والتي تسهم في تخليص البيئة المحلية من بعض الملوثات وتساهم في خفض الكلف المادية المرافقة لعملية تحضير المواد النانوية, حيث ان العمل تم بمرحلتين:

المرحلة الأولى:

استخدمت مخلفات قشور الرز المحلي في تهيئة المادة الأولية لإنتاج أوكسيد السليكون النانوي وذلك بوساطة معالجة قشور الشلب بعمليات الغسل بالماء العادي والمقطر ثم غسله بمحلول حامض الخليك المخفف (0.01 عياري),حيث ان هذه العملية تضمن التخلص من المواد المرافقة والتي تكون بهيئة شوائب مثل الاتربة والاملاح الأخرى. أجريت بعد ذلك عمليات التجفيف بدرجة 110 مئوي ثم الحرق بدرجة 700 مئوي لمدة سبعة ساعات. تم معالجة الرماد الناتج بمحلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 2.5عياري وذلك لاستخلاص مادة سليكات الصوديوم من الرماد. أجريت عملية اذابة سليكات الصوديوم بوساطة إضافة تدريجية لمحلول حامض الكبريتيك بتركيز 5 عياري مع التحريك المستمر لتحرير ثاني اوكسيد

السليكون النقي. تم مفاعلة أوكسيد السليكون مع حامض الخليك بتركيز 6 عياري واجريت عملية التصعيد لمدة ستة ساعات بدرجة 80 مئوي للحصول على أوكسيد السليكون النقي والذي تم تحميصه بدرجة 700 مئوي لمدة ست ساعات. أجريت عملية التشخيص الطيفي بوساطة مطيافية الاشعة تحت الحمراء والاشعة السينية والمجهر الماسح الاليكتروني.

المرحلة الثانية:

لتحضير متراكب أوكسيد النحاس مع أوكسيد السليكون النانوي فقد تم استخدام طريقة المحلول الجيلاتيتي وذلك بمفاعلة كلوريد النحاس الثنائي واوكسيد السليكون (كميات متكافئة موليا1:1) الذائب في مزيج من الماء اللايوني والايثانول مع محلول هيدروكسيد الصوديوم 2.5عياري مع التحريك المستمر لساعة كاملة ,حيث ان العملية أدت الى تكون محلول جيلاتيني لزج اخضر اللون .تم ترشيح المادة الناتجة وأجريت عملية التصلب بدرجة 700 درجة مئوية لمدة سبع ساعات. أجريت عملية التشخيص الطيفي بوساطة مطيافية الاشعة تحت الحمراء والاشعة السينية والمجهر الماسح الاليكتروني.

تدل نتائج مطيافية الاشعة تحت الحمراء على SiO_2 وتكون المتراكب CuO/SiO_2 وذلك من خلال قيم الذروات ذات الترددات المطابقة لقيم اصرة $Si—O—O$ والتي تدل على وجود اصرة الاوكسجين سليكون واصرة النحاس الاوكسجين. التحليل الطيفي لحيود الاشعة السينية اظهر تطابقا مع القيم القياسية للجهاز مع القيم التي تم الحصول عليها والدالة على تكون المتراكب المطلوب. اشارت الصور المقطعية للمجهر الماسح الى اقتراب عملية التحضير من القياس النانوي للمتراكب المحضر والذي يتألف من أوكسيد النحاس أوكسيد السليكون.

الفهرس (المحتويات فصل الأول)

الموضوع	الصفحة
تقنية النانو	11
تاريخ تقنية النانو	13_11
خواص المواد النانوية	14-13
تصنيف المواد النانوية وتطبيقاتها	16-14
فوائد استخدام المواد النانوية	16
طرق التحضير المواد النانوية	21-16
ثنائي أوكسيد السليكون	21
تطبيقات وخصائص فريدة	22-21
المواد المتراكبة	23
المتراكبات النانوية	24-23
طرق التحضير متراكبات النانو	26-24

فهرس (الفصل الثاني)

الموضوع	الصفحة
الموادالكيميائية	27
الأدوات الكيميائية	27
مراحل تحضير أوكسيد السليكون	29-28
مراحل تحضير المتراكب	29
طريقة تحليل الاشعة تحت الحمراء	32-30
طريقة تحليل حيود الاشعة السينية	34-33

طريقة تحليل المجهر الماسح الالكتروني SEM	41-34

فهرس(الفصل الثالث)

الموضوع	الصفحة
مناقشة أوكسيد السليكون من قشور الأرز	43-42
مناقشة تحليل طيف متراكب أوكسيد السليكون	43
مناقشة طيف الاشعة الحمراء	44-43
مناقشة طيف أوكسيد السليكون	46-45
مناقشة تحليل طيف متراكب أوكسيد السليكون	46
مناقشة تحليل طيف الاشعة السينية	47
مناقشة تحليل طيف المجهر الالكتروني SEM	48-47

فهرس الاشكال

الموضوع	الصفحة
انابيب الكاربونية(1-1)	11
اشكال المواد النانوية ثنائية الابعاد(2-1)	15

طريقة تحليل طيف الاشعة تحت الحمراء(3-1)_(4-1)	32
طريقة تحليل حيود الاشعة السينية(5-1)_(6-1)	34
طريقة تحليل المجهر الماسح الالكتروني (SEM(7-1)_(9-2	41-35

فهرس الجداول

الموضوع	**الصفحة**
المواد الكيميائية (1-1)	**27**
الاجهزة الكيميائية(2-1)	**27**
تحليل طيف أوكسيد السليكون (3-1)	**45**
تحليل طيف متراكبة أوكسيد السليكون(4-1)	**46**

الفصل الأول

المقدمة

العلم بحر واسع وعجلة العلم في تقدم مستمر ولا تقف أبدا لذلك نجد كل يوم ما ه جديد في المجالات العلمية المختلفة ومما لا شك فيه أن تقنية النانو أضحت موضوع العلم الحديث ومحور اهتمامه وغدت في طليعة المجالات الأكثر أهمية في الفيزياء والكيمياء وعلى الأحياء وغيرها .

(النانو) : إن أصل كلمة "النانو" مشتق من الكلمة الإغريقية (نانوس) وهي كلمة إغريقية تعني القزم ويقصد بها كل ما هو صغير وتقنية االنو تعني : تقنية المواد متناهية الصغر أو التكنلوجيا المجهرية الدقيقة . وعلم النانو هو دراسة المبادئ الأساسية للجزيئات والمركبات التي ال يتجاوز قياسها ال 100 نانو متر. والنانو متر ٦ -هي وحدة قياس تساوي 9 -10 ميلليمتر أو •امتر ويعتمد مبدأ هذه التقنية على التقاط الذرات متناهية الصغر ألي مادة والتلاعب بها وتحريكها من مواضعها الأصلية إلى مواضع أخرى ثم دمجها مع ذرات لمواد أخرى لتكوين شبكة بلورية لكي نحصل على مواد نانوية الأبعاد متميزة الخواص عالية الأداء .و لكن ..... كيف يمكننا الاستفادة من هذه التقنية المستقبل وهل يمكنها تلبية جميع حاجات الإنسان في جميع المجالات ... وهل ستغدو أكثر رواجاً عندما تدخل في خدمة الإنسان في الأمور الحياة

تقنية النانو:-

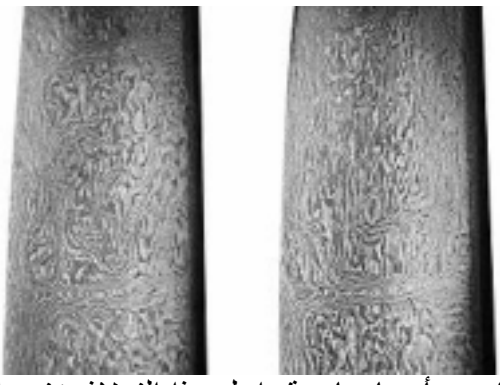
علوم النانو وتقنية النانو:هو إحدى مجالات علوم المواد واتصالات هذه العلوم مع الفيزياء، الهندسة الميكانيكية والهندسة الحيوية والهندسة الكيميائية تشكل تفرعات واختصاصات فرعية متعددة ضمن هذه العلوم وجميعها يتعلق ببحث خواص المادة على هذا المستوى الصغير.

وتكمن صعوبة تقنية النانو في مدى إمكانية السيطرة على الذرات بعد تجزئة المواد المتكونة منها. فهي تحتاج بالتالي إلى أجهزة دقيقة جدا من جهة حجمها ومقاييسها وطرق رؤية الجزيئات تحت الفحص. كما أن صعوبة التوصل إلى قياس دقيق عند الوصول إلى مستوى الذرة يعد صعوبة أخرى تواجه هذا العلم الجديد الناشئ .بالإضافة ما يزال هناك جدل ومخاوف من تأثيرات تقنية النانو، وضرورة ضبطها. [1][2]

تاريخ تقنية النانو:-

ً ويعود إلى الحضارة الإغريقية والحضارة الصينية في صناعة استخدام تقنية النانو قديم جدا والذي يغير لونه تبعاً - الزجاج ولعل الإناء الإغريقي الشهير "ليكورجر الذي يغير لونه تبها لزاوية سقوط الضوء أحد أقدم التطبيقات لهذه التقنية والذي استخدم في صناعته جسيمات نانو من الذهب تم خلطها)بالزجاج.

كما أن السيف الدمشقي المعروف بصلابته ومرونته يعد أحد أقدم التطبيقات لتقنية النانو حيث نشر فريق برئاسة بيتر باوفلير الباحث في علوم المواد في جامعة درزدن التقنية في ألمانيا بحثاً يشير إلى أن الأنابيب الكربونية النانوية كانت موجودة في تصاميم السيوف الدمشقية .وقد صنعت السيوف الدمشقية من فولاذ أطلق عليه اسم "الووتز" "wootz "وهو فولاذ يصنع في الهند بطريقة خاصة , وقد درس الباحث الالماني للسيوف الدمشقية التقطها بالمجهرالإلكتروني



وعثر فريقه على تراكيب أنابيب بأحجام نانوية داخل هذا الفولاذ, تشبه الأنابيب الكربونية ا

شكل (1-1)

النانوية التي يوظفها المصممون في التقيات الحديثة لصنع منتجات متينة تتصف بخفة وزنها.

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

وفي عام 1974 أطلق الباحث الياباني "نوريو تاينغوشي" تسمية المصطلح)تقنية النانو-Technology Nano أول مرة للتعبير عن طرق تصنيع عناصر ميكانيكية وكهربائية متناهية الصغر بدقة عالية .

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

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

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

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

وأخيرا 1992كتب العالم منير نايفة بالذرات أصغر خط في التاريخ (حرف p وبجابه قلب) رمزا لحب فلسطين نتشرت في كبرى المجلات العلمية ووكالة الأنباء العالمية وقد استخدم في ذلك المجهر النفقي الماسح والفائدة من هذا الرسم بالذرات أنه استطاع التحكم في الذرات الدقيقة وأعاد ترتيبها كما يشاء [2][1]

خواص المواد النانوية:-

يمكن القول أن المواد النانوية هي تلك الفئة المتميزة من المواد المتقدمة التي يمكن إنتاجها بحيث تتراوح مقاييس أبعادها أو أبعاد حبيباتها الداخلية بين 1 نانومتر و 100 نانومتر وقد أدى صغر هذه المواد أن تختلف صفاتها عن المواد الأكبر حجما (أكبر من 100 نانومتر) .

وتعد هذه المواد هي مواد البناء للقرن الحادي والعشرين وركن مهم من أركان تكنولوجيات هذا القرن. وتتنوع المواد النانوية من حيث المصدر, وتختلف باختلاف نسبها , كأن تكون مواد

عضوية أو غير عضوية –(طبيعية او مخلقة) [3]

خواص المواد النانوية :-

1-الخواص الميكانيكية: ترتفع قيم الصلابة للمواد الفلزية وسبائكها وكذلك تزيد مقاومتها لمواجهة إجهادات الأحمال المختلفة الواقعة عليها وذلك من خلال تصغير مقاييس حبيبات المادة

والتحكم في ترتيب ذارتها, فمثالً إذا قمنا بتصغير حبيبات المواد االسيراميكية إلى إكسابها المزيد

من المتانة وهي صفة لا توجد في مواد السيراميك العادية.

2 -درجة الانصهار: تتأثر قيم درجات حرارة انصهار المادة بتصغير أبعاد مقاييس حبيباتها

فمثالً درجة انصهار الذهب هي 1064 ذا قمنا بإنقاص أقطار حبيبات الذهب فإن درجة الانصهار تنقص حوالي 500 درجة مئوية.

3 -الخواص المغناطيسية: تعتمد قوة المغناطيس اعتمادا كليا ع مقايس أبعاد حبيبات المادة المصنوع منها المغناطيس, وكلما صغر حجم الجسيمات النانوية وتزايدت مساحة أسطحها الخارجية ووجود الذرات على تلك الأسطح كلما زادت قوة المغناطيس وشدته.

4 -الخواص الكهربائية: إن صغر أحجام حبيبات المواد النانوية يؤثر إيجاباً على خواصها الكهربائية حيث تزداد قدرة المواد على توصيل التيار الكهربائي, حيث تستخدم المواد النانوية في صناعة أجهزة الحساسات الدقيقة والشرائح الالكترونية في الاجهزة الحديثة وهي ذات مواصفات تقنية عالية.

5 -الخواص الكيميائية: إذا كانت الجسيمات النانوية متجانسة وبنفس الحجم فإن تفاعلها يزداد._[3]

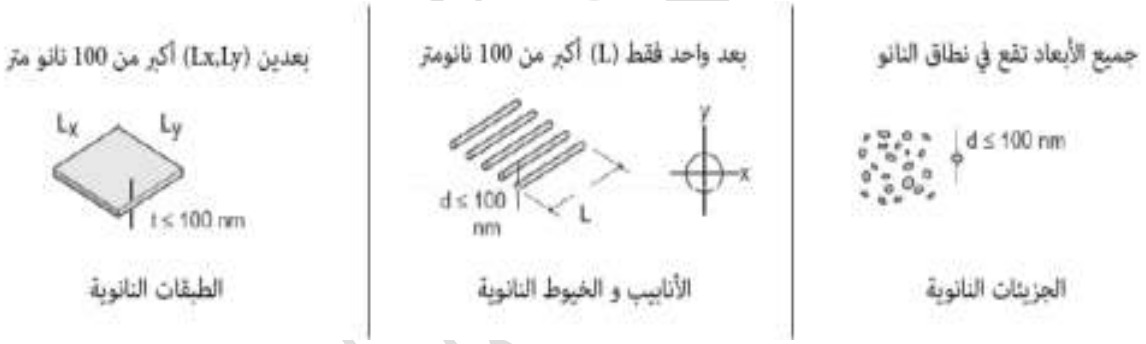
تصنيف المواد النانوية وتطبيقاتها:

المواد النانوية احادية الابعاد:

تقع تحت هذه الفئة جميع المواد التي يقل احد مقاييس ابعادها عن 100 نانومتر . وسميت هذه الفئة بالمواد النانوية احادية الابعاد (اي التي لها بعد نانوي واحد فقط). ومن امثلة هذه المواد الرقائق او الاغشية Thin Layersمثل المواد النانوية الموظفة في اعمال طلاء الاسطح Surface Nanocoatingكمثل التي تستخدم في طلاء اسطح المنتجات الفلزية بفرض حمايتها من التآكل بالصدأ، او تلك الافلام رقيقة السمك Thin Filmsالمستخدمة في تغليف المنتجات الغذائية بهدف وقايتها من التلوث والتلف . كذلك تصنع مواد اشباه الموصلات المختلفة مثل رقائق السيليكون لتوظيفها في صناعة الخلايا الشمسية.[1][4]

المواد النانوية ثنائية الابعاد:

يشترط في مجموعة هذه الفئة من المواد النانوية ان يقل مقياس بعدين من ابعادها عن 100 نانومتر. وتعد الانابيب او الاسطوانات النانوية((Nanotubesومنها انابيب الكاربون النانوية والالياف النانوية وكذلك الاسلاك النانوية ((Nanowiresنماذج مهمة لتلك الفئة من المواد. ولم يكن غريبا ان ترشح ترشيح انابيب الكربون النانوية لان توظف كمواد داعمة ومقوية لقوالب الفلزات لرفع قيم صلادتها وتحسين خواصها الميكانيكية، وعلى الاخص رفع مقاومتها للانهيار ،كما انها تجمع خواص فريدة اخرى مثل القدرة الفائقة على التوصيل الحراري والكهربي . علاوة على خواصها الكيميائية المتميزة . ومن المتوقع استخدام الانابيب والاسلاك النانوية في تصنيع مكونات الخلايا الشمسية والشرائح الالكترونية واجهزة الاستشعار والاجهزة الالكترونية الدقيقة.[4]



شكل (2-1)

المواد النانوية ثلاثية الابعاد:

تمثل الكريات Spheres نانوية الابعاد، مثل الحبيبات النانوية وكذلك مساحيق الفلزات والمواد السيراميكية فائقة النعومة ،امثلة لهذه الفئة من المواد التكنولوجية المهمة التي نعتت بانها ثلاثية . نظرا الى مقاييس ابعادها على المحاور الثلاثة X،Y، Zتقل عن 100 نانومتر. ومن الجدير بالذكر ان هذه الفئة من المواد النانوية ثلاثية الابعاد سواء كانت على هيئة حبيبات ام مساحيق فائقة النعومة تتصدر قائمة الانتاج العالمي من المواد النانوية بوجه عام وذلك نظرا لتعدد استخداماتها في المجالات والتطبيقيات التكنولوجية الحديثة . فعلى سبيل

المثال تتوافر الآن في الاسواق مساحيق حبيبات نانوية لأكاسيد الفلزات ذات اهمية اقتصادية كبيرة حيث تدخل اكاسيد الفلزات مثل اوكسيد السيليكون(SiO 2)،اكاسيد التيتانيوم (TiO2)(اكسيد الالمنيوم (AlO)وكذلك اكاسيد الحديد (FeO)في قطاع صناعة الالكترونات ومواد البناء وصناعة البويا والطلاء ، وكذلك في صناعة الادوية والاجهزة الطبية الحديثة لتحل بذلك محل المواد التقليدية ،ولتساهم في رفع كفاءة وجودة المنتجات. وتعد فئة الحبيبات النانوية لعناصر الفلزات الحرة .Nobel Metals وعلى الاخص فلز الذهب من هم المواد النانوية الحبيبية وذلك لأهميتها واستخداماتها في كثير من التطبيقات المتعلقة بدحر وقتل الاورام السرطانية التي تصيب اعضاء الجسم. وقد استخدمت حبيبات الذهب النانوية في تحديد سلاسل الحامض النووي DNA المرتبطة بالمرض وكذلك في تحديد سلاسل الحامض النووي للفيروسات التي تغزو جسم الانسان.[4]

فوائد استخدام المواد النانوية :-

1. **تحسين أساليب التصنيع.**
2. **أنظمة تنقية المياه، وشبكات الطاقة.**
3. **تعزيز الصحة البدنية.**
4. **الطب النانوي.**
5. **حسين طرق إنتاج الأغذية والتغذية على نطاق واسع والبنية التحتية لصناعة السيارات[5]**

طرق تحضير المواد النانوية:

Preparation Methods of Nano material:

يكمن الهدف في مختلف التطبيقات الصناعية والتكنولوجيا ,إن يكون المنتج ذو كفاءة عالية ولذلك فان التعقيد التقني لا يقف حائلا دون التوصل إلى مواد كيميائية ذات تطبيقات ومواصفات عالية الجودة. إن المواصفات الفيزيائية والكيميائية المرافقة لهذه المواد كثيرا ما تحدد نوع وطبيعة الطريقة المستخدمة في التحضير ,على إن هنالك تفاوتا ما بين الطرق المتبعة في ذلك اعتمادا على الكلفة الاقتصادية والقدرة الإنتاجية لكل طريقة. تمثل اختلافات الاستخدام والتطبيق للمواد النانوية المحضرة أيضا أساسا مهما في اختلاف طرق التحضير .إن الطلب

المتزايد على هذه المواد ومنذ النشأة الأولى لها أدى وبشكل مضطرد إلى التنوع في الأساليب لإنتاج هذه المواد ذات الإمكانات الفائقة على المستوى النوعي والكمي ولاسيما في المجالات الصناعية (الالكترونات والاتصالات) والمجالات الطبية (العلاجات المختلفة وصناعة البدائل الحيوية للإنسان)والتي كان من المحال التوصل إليها أو بكلفة اقتصادية هائلة .من أهم المميزات المشتركة لجميع الطرق التعامل بالمقياس الذري (ذرة تجاه ذرة أخرى)لغرض الوصول الى تصميم مدروس مسبقا للحصول على نتائج مرغوبة. إن اختلاف مقياس الحجم لكتلة المادة الواحدة يؤدي إلى اختلاف الفعالية الكيميائية,

صغر المقياس ازدادت الفعالية الكيميائية نتيجة لزيادة التأثر الكيميائي لهذه المادة. على هذا الأساس فان علم النانو وتقنيات التحضير النانوية في تسارع مضطرد وفقا للمتطلبات المرحلية والانفجار التقني العالمي في مختلف القطاعات .هذا الأمر يولد منافسة عالمية كبيرة وبالتالي ضغطا كبيرا على حكومات الدول المتقدمة لغرض الاستمرار والتوصل لأفضل نتيجة للتأثيرات الاقتصادية غير المتوقعة بفعل ذلك. تشكل حكومة المملكة البريطانية المتحدة احد الأمثلة على ذلك, فقد شكلت فرقا عالمية بحثية وحسب جدول زمني لمدة عامين وأعيدت الكرة فيما بعد بجدول آخر يمتد لخمسة أعوام .تم تقييم النتائج والمستوى الذي وصل إليه وبالتالي الأخذ بنظر الاعتبار كافة التوصيات المؤدية للتوصل السريع نحو الإنتاج الأفضل لهذه المواد التي تشكل في معظمها مواد صديقة للبيئة لا تستنزف الموارد الطبيعية وأكثر اقتصادية في مختلف القطاعات [6].

عدد الطرق التحضير المواد النانوية :-

طريقة ترسيب الليزر النبضي:-

يُستخدم في هذه الطريقة الليزر ذو نمط التوافقيات من الجيل الثاني، حيث تُسلط حزمةٌ من أشعة الليزر النبضي ذات الطاقة المرتفعة إلى داخل حجرةٍ مفرغةٍ لتصل إلى الجزء المحدد من المادة فتتكون البلازما ثم تتحول بدورها إلى محلولٍ غرويٍّ من الجسيمات النانوية. يتأثر الجسيم الناتج في النهاية بنوع الليزر وعدد النبضات وزمن النبضة ونوع المذيب.[6]

طريقة الطحن:-

أول ما استخدمت هذه الطريقة لإنتاج السبائك الفائقة، حيث تختص بالتعامل مع المواد الصلبة من أجل تصنيع مواد النانو، وخلالها تُلقَّم المادة الأولية التي تُقاس بالميكرون بطاقةٍ عاليةٍ للغاية

لتجري عليها عدة تغييراتٍ ثم تُطحن باستخدام كراتٍ خاصةٍ، ومع ذلك تختلف طرق الطحن الميكانيكية المستخدمة لإنتاج مواد النانو لهذا يوجد عددٌ من آلات الطحن لكلٍ منها ميزات واستخدامات خاصة بها

لكن ما يعيب طريقة الطحن صعوبة إنتاج موادٍ نانويةٍ غايةٍ في الدقة واستغراقها وقتًا طويلًا وذلك نظرًا للمعوقات والعقبات الميكانيكية، ومع ذلك تبقى طريقة ذات تكلفةٍ منخفضةٍ وآلية تشغيلٍ سهلةٍ يفضلها الكثيرون. تتأثر المواد النانوية الناتجة عن طريقة الطحن بنوع المطحنة وسرعة الطحن ومكان تواجد المادة ودرجة الحرارة والوقت والجو المحيط بالمادة والحجم ومعدل وزن الكرة بالنسبة للمسحوق. [6]

طريقة التحضير الكيميائي الميكانيكيك:-

في هذه الطريقة تستخدم طاقة ميكانيكية لإحداث تفاعلٍ كيمائيٍّ، فغالبًا ما تكون المواد الكيمائية الأولية عبارةً عن مزيجٍ من الكلوريدات والأوكسيدات والمعادن والتي تتفاعل جميعها من خلال عملية الطحن أو المعالجة الحرارية من أجل إنتاج مسحوقٍ مركبٍ تشتت فيه جزيئات فائقة الدقة موجودة ضمن مصفوفة ملحٍ مستقرةٍ، لكن ومن خلال غسلها بمذيبٍ مناسبٍ تسترجع تلك الجزيئات من عملية الإزالة الانتقائية للمصفوفة.[7]

طريقة تفريغ الأسلاك النبضية:-

هي تقنيةٌ تُستخدم لتحضير مواد النانو وتختلف عن بقية الطرق الأخرى المستخدمة في هذا المجال، حيث يُعرَّض سلكٌ معدنيٌّ لتيارٍ نبضيٍّ فيتبخر ثم يُبرَّد البخار عن طريق غازٍ محيطٍ به لتتشكل الجزيئات النانوية. لا تستخدم هذه الطريقة في الصناعات الشائعة ليس لأنها ذات تكلفةٍ مرتفعةٍ للغاية فقط بل لاستحالة تطبيقها على المعادن المختلفة، حيث تقتصر على المعادن ذات الناقلية العالية للكهرباء ويسهل صناعة أسلاكٍ رفيعةٍ منها. [7]

طريقة الترسيب الكيميائي:-

من خلال هذه الطريقة يمكن التحكم بحجم مواد النانو الناتجة حيث تعتمد على إيجاد تلك المواد ودراستها في مكانها الطبيعي أي في الوسط السائل ذاته مع الجذر من إحداث أي تغييراتٍ

فيزيائيةٍ أو تجميع البلورات الدقيقة، ومن خلال تنافر طبقةٍ مزدوجةٍ من البلورات أمكن ضبط عمليتي التخثر الحراري ونضوج أوستفالد بالاعتماد على موادٍ مذيبةٍ غير مائيةٍ ذات درجات حرارةٍ منخفضةٍ

يحدث ضمن التحضير تفاعلٌ بين المواد المكونة في مذيبٍ مناسبٍ ويضاف عامل الإشابة إلى المحلول الأساسي قبل تفاعل الترسيب، كما تستخدم موادٌ ذات فعاليةٍ سطحيةٍ من أجل الفصل بين الجزيئات المتكونة، ومن خلال عملية الطرد المركزي تُفصل البلورات النانوية ثم تُغسل وتُجفف لتُعرض بعد ذلك للأشعة فوق البنفسجية.[7]

تقنية الـ Sol-Gel:-

هي إحدى التقنيات المستخدمة بكثرةٍ لتصنيع مواد النانو حيث وجد أن الجزيئات الغروية أكبر بكثيرٍ من الجزيئات العادية أو جزيئات النانو، لكن ستظهر بحجمٍ كبيرٍ عند مزجها مع المواد الغروية السائلة وعندها ستبدو جزيئات النانو واضحةً. تعتمد هذه التقنية على إيجاد معلقٍ رغويٍّ وجيلاتين يدعى المحلول باسم Sol وذلك من أجل تحويل الشبكات إلى شبكةٍ ثلاثية الأبعاد ضمن الطور السائل المستمر لتكون على شكل مادةٍ هلاميةٍ هي Gel، يستخدم في البداية محلولًا متجانسًا من ألك

وكسيدات محددة هي عبارةٌ عن الطلائع العضوية للسيليكا والألومينا والتيتانيا والزركونيا[7]

الطرق الفيزيائية

يتم تحضيرها ابتداءً من الحالة البخارية للمادة بتسخين المادة أو بقذفها بحزمة من الإلكترونات أو حلها حرارياً باستخدام أشعة الليزر، ثمّ يتم تبريد البخار من خلال صدمه بغاز محايد ليصبح أكثر إشباعاً وبعد ذلك يتم وضعه على سطح بارد بسرعة لتجنب حدوث بناء بلوري، ثمّ يتم تحضير مواد النانو باستخدام الموجات أو باستخدام الليزر أو عن طريق PVD أو Epitaxie.[2]

الطرق الكيميائية

التفاعلات في الحالة البخارية: يدخل بخار المادة المراد تحضيرها في مفاعل CVD، ثمّ تمتزج جزيئات المادة على سطح أساس بدرجة حرارة معينة وتتفاعل مع غازات أخرى لتكوين شريط صلب على سطح الأساس، وتستخدم هذه الطريقة لتحضير مواد النانو مثل كميمات أشباه النوافل. التفاعلات في وسط سائل: يعتبر الماء أو السوائل العضوية الأكثر استخداماً، ويتم تحضير مواد النانو من خلال تغيير شروط التوازن الكيميائي فيزيائي من خلال تفاعلات الترسيب الكيميائي المزدوج أو التحليل بالماء للحصول على جزيئات كروية يمكن التحكم بأبعادها، أو من خلال استخدام تقنيات sol gel باستخدام محاليل غروي على درجات حرارة منخفضة.[2]

تقنيات التحضير المواد النانوية :-

ان حجم الدقائق المتوخى يكون سببا في نوعية التقنية المستخدمة لبناء دقائق النانو بالاضافه الى ان طبيعة الاستخدام يشكل عملا حاسما في طبيعة التقنية المتبعة وخصوصا في مجال التقنيات البصرية والمجال الطبي. هنالك تنوع واسع من التقنيات التي تمتلك القدرة على انتاج تراكيب نانوية وبدرجات متفاوتة من الجودة والسرعة والتكلفة. يمكن ان تدرج جميع هذه التقنيات ضمن تصنيفان رئيسيان وهما المسلك التصاعدي والمسلك التنازلي وقد تم استخدام الطريقة الكهروكيميائية.

Bottom-up Technologyالطريق التصاعدي (تقنية الاسفل-اعلى)

ان هذه الطريقة ترتكز على عملية التجميع والبناء لدقائق النانو من جسيمات اصغر(الذرات والجزيئات).لغرض الحصول على دقائق ذات حجم وشكل مطلوب فان هذه الطريقة تعتمد على متغيرات التفاعل الكيميائي ونوع نظم السيطرة المتبعة لكل تفاعل تجميع .يتم البدء بمستوى الذري وبناء الجزيئات بدقة متناهية عن طريق عملية التجمع الذاتي للذرات والتي تترتب فيها الذرات بتركيب معين خاضع لطبيعتها الدقائقية . تعتمد صناعة اشباه الموصلات الحديثة على نمو البلورات التي تعطي مثالا جيدا على طريقة التجمع الذاتي(النمو الذاتي).تعتمد هذه الطريقة على عملية خلع للذرة الاخيرة ضعيفة الترابط ولصقها بالجزيئة حديثة النمو لبناء دقيقة النانو. Bottom-Up Technology المسلك التنازلي(تقنية الاعلى-اسفل) يمكن ان تسمى هذه الطريقة مجازا بطريقة التقطيع او التجزءة (عملية تحول المواد ذات الحجوم الكبيرة الى حجوم اصغر ولنفس الكتلة المادية)وهي تعتمد على مبدأ استئصال الذرات او الجزيئات من المواد الاصلية ذات الحجوم الكبيرة. ان استخدام الاغشية الرقيقة للمواد تعتبر من الطرق الشائعة في هذا المجال لإنتاج المواد النانوية وحسب القياسات المطلوبة ,الا انه تستخدم عدة تقنيات اخرى في هذه

الطريقة ولاسيما تقنية القطع الميكانيكي وتقنية التحكم الهندسي الفائق. ان استخدام هذه التقنيات للحصول على المواد النانوية بصورة مباشرة او تصنيعها يعتمد على استخدام المواد الميكروية التركيب.[7]

تقنيات التقريب بطريقة الاسفل–اعلى والاعلى اسفل-

Convergence of top-down and bottom-up techniques

يمكن ان توضح علاقة التقارب بين تقنيات التحضير للمواد النانوية الاعلى-اسفل والاسفل-اعلى وخلال سبعون عاما من الانتاج والذي تتمثل فيه مقدار التطور الحاصل بدقة الابعاد والقياسات المستخدمة في هذا المجال ومنذ عام 1974وحتى عام 2010,حيث يلاحظ تطور الطرق وتنوعها ضمن المدى التقنيتين والتقارب الحاصل بينهما نسبة للقياسات التي توصل اليها مقارنة بالزمن اللازم لنمو وتطور هذا المجال .ان السيطرة على انتاج تراكيب لدقائق كبيرة يمكن حدوثه من

ثانئي أوكسيد النانوي :-

مسحوق أبيض ناعم يتكون من جزيئات أكسيد السيليكون التي يتراوح قطرها بين 10 و 30 نانومتر ، وربما تكون هذه المادة واحدة من أكثر المواد النانوية تنوعًا وقابلية للتعديل في السوق. تُعرف هذه المادة أيضًا باسم مسحوق النانو أو ثاني أكسيد السيليكون ، وتنقسم بشكل أساسي إلى نوعين من الهياكل ، السيليكا المسامية من النوع P و السيليكا الكروية من النوع S ، والتي يفسح كل منها [6][7]

تطبيقات وخصائص فريدة.

علاوة على ذلك ، يمكن تكييف جزيئات أكسيد السيليكون النانوية بشكل أكبر من خلال عدد من عمليات تعديل السطح. على مر السنين ، اكتشف الباحثون العديد من التعديلات الجديرة بالاهتمام التي يجب إجراؤها على السيليكا ، مما أدى إلى توافر متغيرات على نطاق واسع تم تعديلها لتكون كارهة للماء و / أو محبة للزيت ، وتعديلها بمجموعات الإيبوكسي أو الأمينية ، ومعالجة الجسيمات بعوامل اقتران ، إلخ.

أكسيد السيليكون (SiO_2) تطبيقات مسحوق النانو:-

تتنوع تطبيقات هذه الأشكال المختلفة من مسحوق النانو السيليكا وتشمل العديد من الصناعات وسبل البحث ، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر:

تطبيقات طبية.

مثل العديد من المواد النانوية المستقرة وغير السامة ، فقد تم إجراء أبحاث مكثفة على جسيمات السيليكا النانوية لإمكاناتها في أنظمة توصيل الأدوية المتخصصة. تلعب مساحيق أكسيد السيليكون النانوية أيضًا أدوارًا في علاجات فردية خاصة بتقنية النانو تستهدف أمراضًا معينة ، في نهج يجمع بين القدرات العلاجية والقدرات التشخيصية في عامل واحد يسمى "العلاج الإشعاعي".

المواد المركبة. إن التنوع الكبير لجسيمات السيليكا النانوية في تكويناتها المتعددة يجعلها مكونًا رئيسيًا في إنتاج العديد من المواد المركبة المختلفة. تشمل القائمة ، على سبيل المثال لا الحصر ، الخرسانات والزجاج والسيراميك والسبائك والبلاستيك والمطاط.

استخدام جزيئات السيليكا النانوية على نطاق واسع في العديد من الدهانات لتحسين التعتيم والمساعدة في إضافة لمسة نهائية ناعمة ولامعة إلى المنتج المكتمل.

مستحضرات التجميل. مثل العديد من المساحيق النانوية غير السامة ، تم استكشاف جزيئات أكسيد السيليكون النانوية وتطبيقها على نطاق واسع من قبل صناعة مستحضرات التجميل في السنوات الأخيرة. تم استخدام السيليكا بشكل عام في مستحضرات التجميل كمادة كاشطة ، وكعامل يستكثر ، لجعل مستحضرات التجميل أكثر تعتيمًا ، ولمنع التكتل ، وكعامل معلق.

المغناطيسية . الخصائص الفريدة لتكوينات معينة من جزيئات السيليكا النانوية تجعلها ذات قيمة في إنتاج عدد من المواد المغناطيسية.

عامل حفاز. مثل العديد من الجسيمات النانوية ، فقد تم بحث وتطبيق جزيئات أكسيد السيليكون النانوية على نطاق واسع في التحفيز. على وجه الخصوص ، لقد تم استخدامها في عمليات مختلفة كحامل محفز فعال للغاية ومحفز نشط بشكل ملحوظ.[10]

المواد المتراكبة:-

يعرف المتراكب على انه مادة تنشا من اتحاد مادتين او اكثر لكل منهما خواص مختلفة عن الاخرى تجتمعان لتكوين مادة جديدة خواصها تختلف عن خواص كل من المواد المشتركة في تركيبها وذات بنية متماسكة ناتجة من تجانس مادتين مختلفتين من حيث التركيب و يتكون المتراكب من عنصرين اساسين هما:

1- مادة الاساس او الوسط (matrix) : مادة الاساس هي المادة الاكثر كمية و التي تحيط بالمكونات الاخرى و تعمل على تماسك عناصرها و ربط الاجزاء معا " لتكوين نظام متراص

2- المواد المضافة. (Additive) : فهي مواد تضاف الى المواد البوليمرية بهدف اكسابها صفات محددة و تحسين بعض الخواص الأخرى و تضاف هذه المواد في صورة حبيبات او كريات صغيرة و يكون تاثير الإضافات في خواص المواد البوليمرية في تحسين قابلية التوصيل الكهربائي , تخفيض المسامية , المحافضة على ثبات الابعاد,رفع مقاومة البوليمر للصدمات ,تحسين خاصية الاحتكاك و الحصول على بعض الخواص المغناطيسية. ويمكن تصنيف البوليمرات الى نوعين وفقا" لتأثرها بدرجة الحرارة(

فالنوع الأول هو البلاستيكات المطاوعة للحرارة (Thermoplastics) يتضمن هذا النوع البوليمرات التي تتغير صفاتها بتأثير الحرارة ,فبزيادة درجة الحرارة تزداد مرونتها وتتحول إلى منصهرات لزجة و عند خفض درجة حرارة المنصهر تسترجع حالتها الصلبة القوية وسبب ذلك أن جزيئات هذا النوع يكون الجذب بينها ناتج أما عن القطبية أو عن قوة فاندرفالز الضعيفة حيث عند تسخينها يمكن للجزيئات أن تنزلق فوق بعضها البعض كما في البولي ستايرين , بولي الاثلين , بولي بروبلين وبولي كلوريد الفاينيل وغيرها.

اما النوع الثاني فهو البوليمرات المتصلبة حراريا (Thermoset) "حيث تعاني هذه البوليمرات من تغيرات كيميائية عند تسخينها فتتشابك فيها السلاسل البوليمرية و تصبح هذه البوليمرات بعد معاملتها الحرارية غير ذائبة ,رديئة التوصيل للحرارة و الكهربائية وغير قابلة للانصهار نتيجة لارتباط جزيئات هذا النوع باواصر كيميائية قوية حيث تشترك تساهميا" بذرة او مجموعة ذرات مشكلة كتلة ثلاثية الابعاد ومن هذه البوليمرات راتنجات الفينول فورمالديهايد و راتنجات

المتراكبات النانوية :-

يقصد بالمتراكبات أو المواد المتراكبة(Composite Materials) تلك المجموعة من المواد الهندسية التي يتم إنتاجها عن طريق إضافة نسب وزنية أو حجمية معينة من مادة أو أكثر المواد الداعمة

بحيث يتم دمج وخلط المواد الداعمة مع مادة القالب بشكل جيد مما يضمن الحصول على متراكبة متجانسة تتوزع بداخلها جسيمات المواد الداعمة توزيعا مثاليا ويشترط فى اختيار المواد الداعمة أن تتمتع بالحياد الكامل بحيث لا تتفاعل مع بعضها البعض أو مع مادة الأساس لتحتفظ بهويتها الفردية داخل مادة القالب ويتبلور الهدف من إنتاج المواد المتراكبة في إضافة خواص معينة لمادة القالب أو إضافة صفات لم تكن متأصلة بها فالمادة الرئيسية المكونة لإطار المركبات هي المطاط والمطاط من البلمرات المعروف عنها سهولة التشكيل عند تعرضها لأدنى قيم من الضغوط فليس من المنطقي أن يتم توظيف المطاط الخالص لصنع الإطارات التي تتعرض لعدد من الضغوط المرتفعة أثناء سير المركبة فتتم إضافة طبقة متشابكة من أسلاك الصلب رفيعة السمك لتدعيم المطاط المستخدم مما يرفع مقاومته للإجهادات الطى تعرض لها أثناء الاستخدام وتعد متراكبة الخرسانة المؤلفة من قالب أسمنتي مادة الأساس المضاف إليه أنواع مختلفة من المواد الداعمة كالزلط ومواد سد الفجوات والفراغات بالقالب الإسمنتي كالرمل.

إن إنتاج المتراكبات الداخلة في (صناعة المركبات الجوية) الطائرات (والفضائية) الصواريخ ومكوك الفضاء والمركبات الفضائية المأهولة وغير المأهولة والتلسكوبات الفضائية والأقمار الصناعية (حيث يتم إضافة ألياف الكربونات (Carbon Fibers) لسبائك الألمنيوم والتيتانيوم الفلزية المستخدمة في صناعة أجسام وهياكل المركبات بنسب حجمية مختلفة تعمل على تحسين وتطوير الخواص الميكانيكية لمادة الأساس للسبيكة الفلزية ووقايتها من خطر الانهيار عند تعرضها للضغوط الجوية المختلفة وعند درجات حرارة متباينة أثناء رحلاتها بالفضاء الخارجي

(Outer Space) المواد المضافة تعمل على زيادة مقاومة السبيكة ضد عوامل الصدأ خلال فترة وجودها فى ظروف بيئية وجوية قاسية بحيث يتم إضافة مساحيق حبيبات مادة (كربيد

السيليكون/ SIC) لسبائك الألمنيوم التى تزيد من صلادة الفلز وتضيف إليه القوة في مقومة الإجهادات الخارجية الواقعة عليه اثناء التشغيل.

وإن المواد المتراكبة وليدة ق فإن فكرة دمج مادتين أو أكثر داخل مادة أخرى يرجع إلى أكثر من(5000 عام) حين أدرك الإنسان المصري القديم أن إضافة الألياف النباتية كالقشور الخارجية لحبيبات الأرز لقوالب الطوب اللينة – الطوب اللبن – المستخدمة في أغراض البناء والمصنعة من الطمى) Mud (تعمل على تقوية ودعم القوالب وحمايتها من التشققات فهي تضيف خواص لم تكن موجودة أصلا فى مادة الطمى. [9] [10]

طرق تحضير المتراكبات النانوية:-

تعتمد المركبات ذات المصفوفة غير المعدنية على البوليمرات أو الكربون أو السيراميك. من بين مصفوفات البوليمر ، الأكثر شيوعًا هي الإيبوكسي والبولي أميد والفينول فورمالدهيد. يتم إعطاء شكل التكوين بواسطة المصفوفة ، والتي تعمل كنوع من الموثق. لتقوية المواد والألياف والمقطورات والخيوط والأقمشة متعددة الطبقات المستخدمة.

يعتمد إنتاج المواد المركبة على الأساليب التكنولوجية التالية:

•تشريب ألياف التسليح بمواد مصفوفة ؛

•صب في قالب أشرطة التعزيز والمصفوفة ؛

•الضغط البارد للمكونات مع مزيد من التلبيد ؛

•الطلاء الكهروكيميائية للألياف والضغط الإضافي ؛

•ترسيب المصفوفة عن طريق رش البلازما والضغط اللاحق

وجدت المواد المركبة تطبيقًا في العديد من الصناعات. ما هو ، قلنا بالفعل. هذه مواد تعتمد على عدة مكونات ، والتي يتم تقويتها بالضرورة بألياف أو بلورات خاصة. تعتمد قوة المركبات نفسها أيضًا على قوة الألياف ومرونتها. اعتمادًا على نوع المقسى ، يمكن تقسيم جميع المركبات:

•على الألياف الزجاجية

•ألياف الكربون مع ألياف الكربون ؛

•ألياف البورون

•ألياف الأعضاء.

يمكن تكديس مواد التعزيز في خيوط أو خيوط أو ثلاثة أو أربعة أو أكثر ، وكلما زاد عددها ، كلما كانت المواد المركبة أقوى وأكثر موثوقية قيد التشغيل[10][9]

هدف البحث :

1. التعرف بتقنية النانو و تاريخها العلمي وتطورها ثم استعراض اهم المواد النانوية التى توصل الباحثون لصناعتها وعرض التطبيقات المختلفة لتقنية النانو في مختلف المجالات والتعرف على انجازات هذه التقنية وتطبيقاتها في الاوساط العلمية المختلفة .
2. وكذلك التعرف على كيف التحضير ثنائي اوكسيد السليكون من قشور الارز وكيف تحضير متراكب النانو يمكن الاستفادة منه في تطبيقات مختلفة
3. اجراء عملية التشخيص الطيفي للمركبات المحضرة والتعرف عليها من خلال تقنيات الاشعة تحت الحمراء والاشعة السينية وتقنية المجهر الاليكتروني الماسح

الفصل الثاني:-

الجزء العملي

المواد الكيميائية: -table(1-1)

No	Chemic	Company	Purity
1-	H_2SO_4	J.T.BAKRE	95%-97%
2_	HCL	J.T.BAKRE	98%
3_	NaOH	Gcc	97%

الاجهزة الكيميائية: - table(2-1)

الأدوات	رقم
دورق حجمي	1
دورق مستدير القاعدة	2
حامل	3
سحاحة	4
قارورة غسيل	5
كأس (beaker)	6
زجاجة ساعة	7
محرك مغناطيسي	8
مخبار مدرج	9
فرن كهربائي	10
قمع	11
أوراق ترشيح	12

مراحل طريقة تحضير أوكسيد السليكون :-

الخطوة الأولى: تحضير رماد القشور

- يتم غسل قشور الرز بماء الحنفية عدة مرات ومن ثم يغسل بالماء المقطر لثلاث مرات أيضا.

يجفف ثم يوضع ما مقداره 100 غرام من قشور الرز المجففة في الفرن بدرجة 100 مئوية ولمدة ثلاث

ساعات.

- يحرق بالفرن بدرجة 700 مئوي ولمدة ساعتين حتى يصبح بشكل رماد ابيض.

الخطوة الثانية: استخلاص السليكا من الرماد

- يضاف 80 مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 2.5 عياري الى 10 غرام من رماد

القشور في بيكرالينماير 250 مل مع التحريك بالمحرك المغناطيسي لمدة اربع ساعات وبدرجة 100 مئوي.

- المحلول الناتج يرشح بأوراق الترشيح ويغسل بالماء المقطر الساخن. الناتج يكون مادة لزجة شفافة عديمة اللون وهي عبارة عن محلول سليكات الصوديوم وحسب المعادلة التالية:-

$$SiO_2\ (RHA) + NaOH \rightarrow Na_2SiO_3 + H_2O \ldots\ldots\ldots 1$$

الخطوة الثالثة: استخلاص ثاني أوكسيد السليكون النقي بطريقة التسحيح

- يحضر 250 مل من محلول حامض الكبريتيك بتركيز 5 عياري ويضاف بشكل تدريجي الى مادة سليكات الصوديوم مع التحريك المستمر)محرك مغناطيسي(عند درجة حرارة 100 مئوي. يلاحظ الترسب التام للسيلكا من سليكات الصوديوم وحسب المعادلة التالية:

$$O_2 + H_4SO_2 + Na_2\ SiO \rightarrow 4SO_2 + H_3SiO_2Na_2 \ldots\ldots$$

بعد اجراء عملية الترشيح بأوراق الترشيح يغسل الناتج بالماء المقطر الساخن لإزالة الشوائب وكبريتات الصوديوم. الناتج هو أوكسيد السليكون النقي.

الخطوة الرابعة: استخلاص ثاني اوكسيد السليكا النانوي بطريقة التصعيد

- تمزج مادة أوكسيد السليكون مع 150 مل من حامض الهيدروكلوريك بتركيز 6 عياري وتجرى عملية التصعيد لمدة ستة ساعات بدرجة(80 مئوي.)ضرورة استخدام حجر الغليان

يرشح الناتج ويغسل الراسب بالماء المقطر لإزالة الشوائب .- يجفف بالفرن بدرجة 100 مئوي لمدة 24 ساعة.

الناتج هو أوكسيد السليكون النانوي والذي يشخص بمطيافية الاشعة تحت الحمراء والاشعة السينية و SEM والمفروض ان تتم القياسات قبل وبعد الكلسنة بدرجة 700 مئوي.[16]

مراحل تحضير المتراكب:-

طريقة عمل sol _Gol

كان تخليق نانو أكسيد النحاس بطريقة sol _Gol كزميل

1. تم اذابة 0.9 جم من كلوريد النحاس (II) في 25مل من الايثانول
2. وتم اذابة 1.5 جم من هيدروكسيد الصوديوم في 80 مل من الايثانول.
3. تمت اضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم المحضر بالتنقيط الى محلول كلوريد النحاس مع التقليب المستمر عند درجة حرارة الغرفة لمدة30 دقيقة
4. يحدث التفاعل ويتحول اللون من الازرق الداكن الى الاسود
5. ومن ثم استخدم ورقة الترشيح لتصفية الجل وغسله بالماء
6. ثم تركنا العينة لتجف في درجة حرارة الغرفة ثم تصلب عند درجة حرارة 700 درجة مئوية باستخدام فرن غرفة المختبر Carbolit CWF DegC1200 و 1200درجة مئوية .
7. تم طحن العينة اللدنة من جزيئات أكسيد النحاس النانوية .
8. تم تحديد التركيب البلوري للبنية النانوية CUO عن طريق حيود الاشعة السينية (مقياس حيود Philips PW 1050 للأشعة السينية OA1.5 من cu_k مطيافية fourier transform بالأشعة تحت الحمراء (SHIMADZ IRAFFINITY) والتشكل السطحي[16]

طريقة تحليل طيف الاشعة تحت الحمراء :-

جهاز طيف الاشعة تحت الحمراء : هو تقنية تستخدم للحصول على طيف بالأشعة تحت الحمراء لامتصاص أو انبعاث مادة صلبة أو سائلة أو غازية.

– يقوم مطياف فوريه في نفس الوقت بجمع البيانات عالية الدقة الطيفية على مدى طيفي واسع. هذا يوفر ميزة كبيرة على مقياس تشتت الطيف، والذي يقيس الشدة على مدى ضيق من أطوال الموجات في وقت واحد.

– معظم أجهزة مطياف الأشعة تحت الحمراء المستخدمة مزدوجة الحزمة أي أنها Double beam spectrometers لأن انخفاض طاقة الأشعة تحت الحمراء وعدم ثبات المصدر الضوئي ووحدة القياس وضرورة تكبير الاشارات الكهربية الضعيفة الناتجة يجعل من التصميم ذي حزمتين أمراً ضرورياً لهذه الأجهزة.

– ويتم في هذة الأجهزة فصل أشعة المصدر إلى حزمتين متساويتين بواسطة مرآة متحركة rotating mirror وقاطع للضوء light interrupter حيث تتأرجح أشعة المصدر بالتناوب بين خلية العينة sample Cell والخلية المرجعية أو البلانك Reference Cell.

طريقة العمل الجهاز :

الهدف من أي مطياف امتصاص (FT-IR) هو قياس مدى امتصاص العينة للضوء عند كل طول موجي.

– لذلك فأن إن الطريقة الأكثر وضوحًا للقيام بذلك، تقنية «التحليل الطيفي التشتت»، هي تسليط شعاع ضوء أحادي اللون على عينة، وقياس مقدار امتصاص الضوء، وتكرار كل طول موجة مختلف. (على سبيل المثال هذه هي الطريقة التي تعمل بها بعض مطياف الأشعة فوق البنفسجية)

– يعد التحليل الطيفي فوريير FT-IR وسيلة أقل سهولة للحصول على نفس المعلومات. بدلاً من تسليط شعاع من الضوء أحادي اللون (شعاع يتكون من طول موجي واحد فقط) في العينة

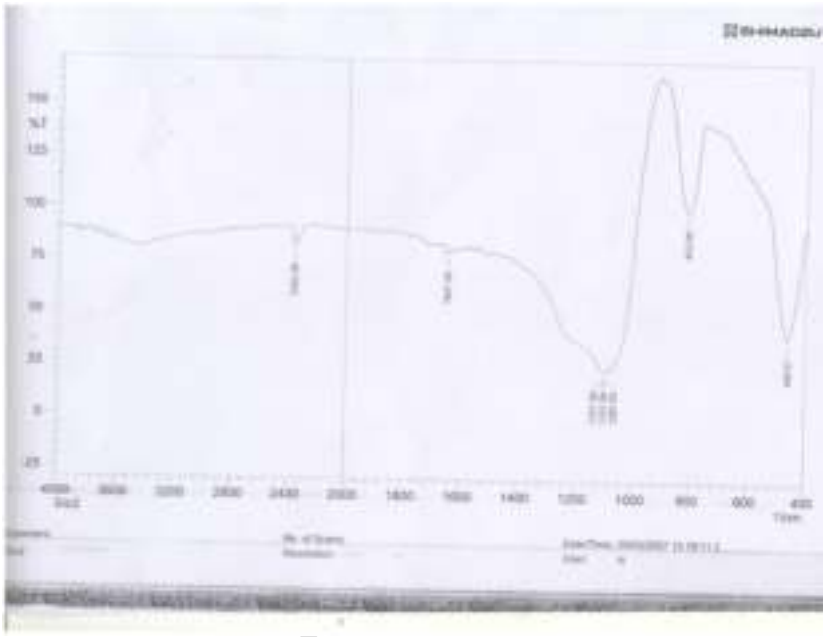
– تسطع هذه التقنية شعاعًا يحتوي على العديد من ترددات الضوء في وقت واحد ويقيس مقدار الامتصاص الذي تمتصه تلك الحزمة من العينة.

– يتم تعديل الحزمة بحيث تحتوي على مجموعة مختلفة من الترددات، مما يعطي نقطة بيانات ثانية.

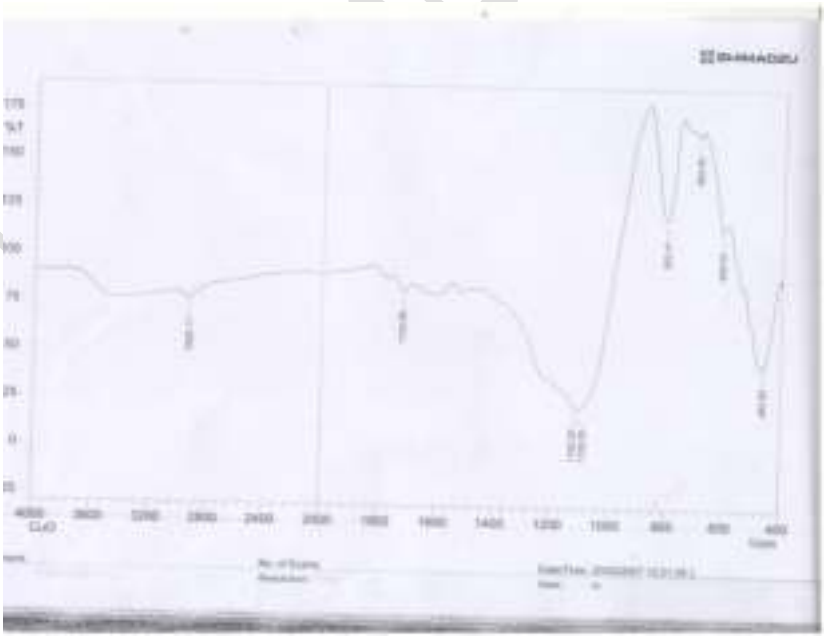
– تتكرر هذه العملية عدة مرات

– يأخذ الحاسوب كل هذه البيانات ويعمل إلى الوراء لاستنتاج ما هو الامتصاص في كل طول موجة

– يتم إنشاء الحزمة الموصوفة أعلاه من خلال البدء بمصدر ضوئي واسع النطاق – واحد يحتوي على الطيف الكامل للأطوال الموجية الواجب قياسها. يضيء المصباح في مقياس ميكلسون للتداخل، وهو تكوين معين من المرايا، يتم تحريك أحدها بواسطة محرك. أثناء تحرك هذه المرآة، يتم حظر كل طول موجي للضوء في الحزمة بشكل دوري أو إرساله أو حظره أو إرساله بواسطة مقياس التداخل بسبب تداخل الموجة. يتم تشكيل أطوال موجية مختلفة بمعدلات مختلفة، بحيث يكون للحزمة الخارجة من مقياس التداخل في كل لحظة طيف مختلف.[11]



(1-3)



(1-4)

طريقة تحليل حيود الاشعة السينية:-

يستخدم للتعرف على التركيب البلوري لمختلف العينات الصلبة

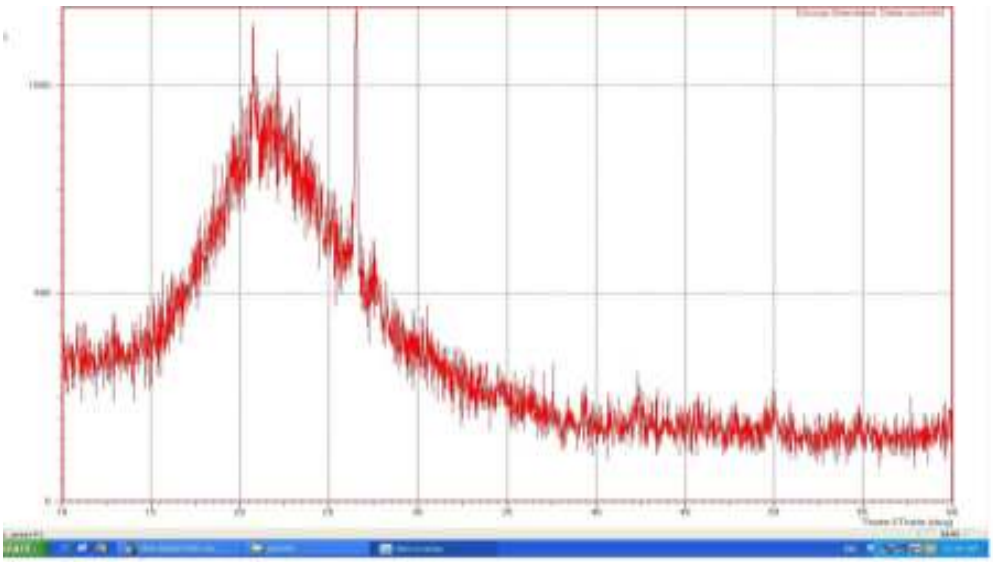
تُستخدم طريقة حيود الأشعة السينية لتحديد ما يلي:

- تعيين نسبة (Crystal linty).
- تعيين حالة المادة (Crystalline أوAmorphous).
- دراسة التركيب البلورى للمادة .
- تحليل الأغشية الرقيقة (Thin Film analysis).
- التعرف على مدى تجانس المادة أو الخليط .
- تعيين حجم خلية الوحدة.

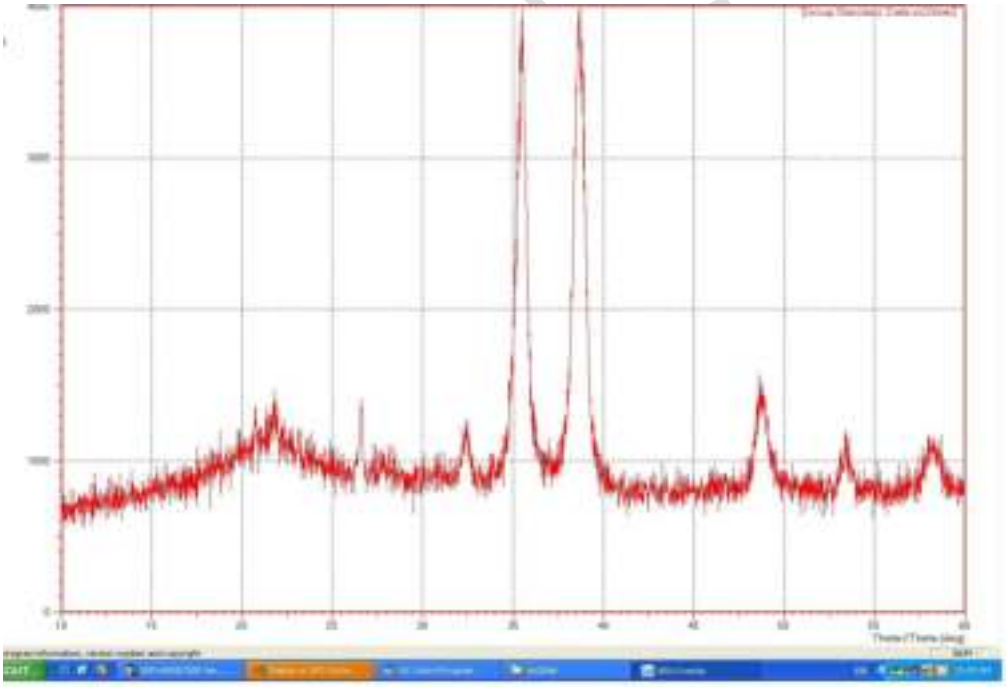
طريقة العمل

يعتمد XRDعلى التداخل البناءفي الطور(للأشعة السينية أحادية اللون والإلكترونات في عينة بلورية)أو مسحوق.

عندما تصطدم حزمة من فوتونات الأشعة السينية بالإلكترونات من ذرة ، تخضع بعض الفوتونات لتشتت مرون بدون نقل للطاقة(/ تشتت غير مرن)نقل الطاقة(وفقًا لقانون براغ للحيود) [12]



(1-5)

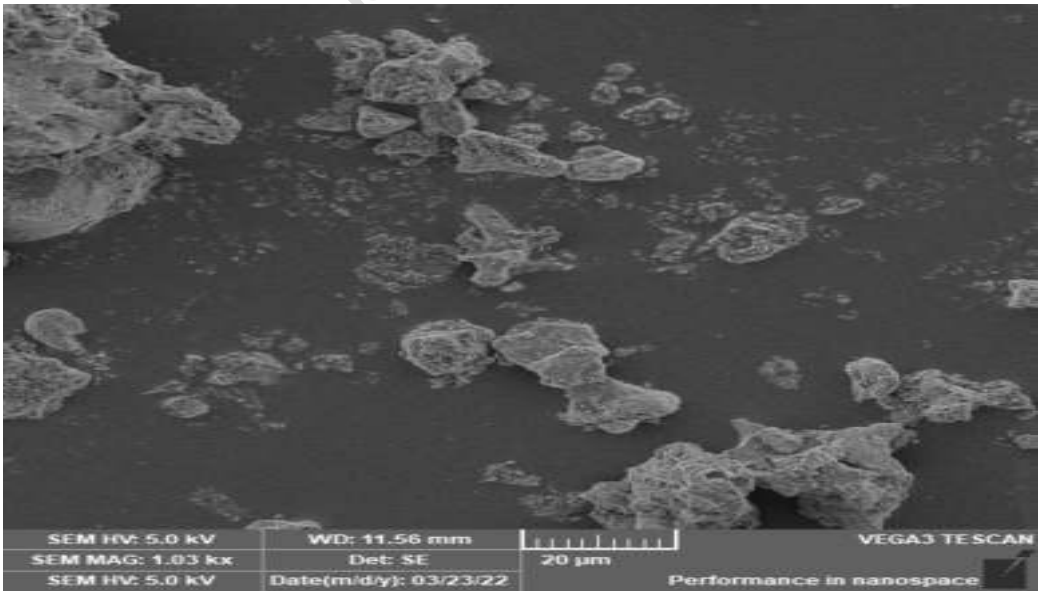


(1-6)

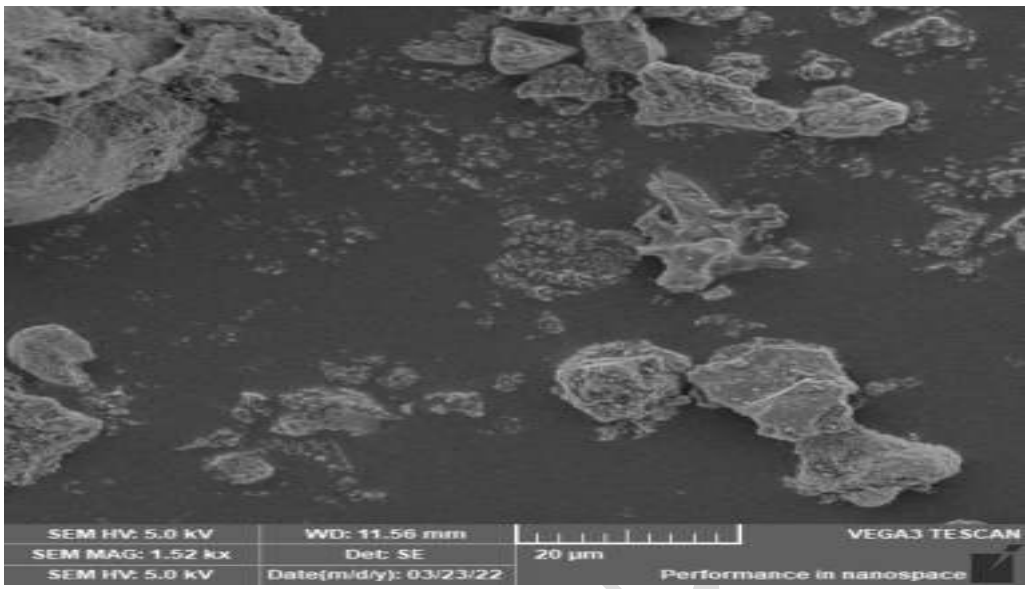
طريقة تحليل ال المجهر الإلكتروني الماسح (Scanning Electron Microscope واختصاره SEM)

هو نوع من المجاهر الإلكترونية التي تنتج صوراً بمسح السطح بشعاع مركز من الإلكترونات. تتفاعل الإلكترونات مع الذرة في العينة، وتنتج إشارات مختلفة تحتوي على معلومات عن طبوغرافيا السطح وتكوين العينة. يتم مسح شعاع الإلكترون في نمط المسح النقطي، ويتم دمج موضع الحزمة مع شدة الإشارة المكتشفة لإنتاج صورة. في وضع SEM الأكثر شيوعاً، يتم الكشف عن الإلكترونات الثانوية المنبعثة من الذرات التي تثيرها حزمة الإلكترون باستخدام كاشف إلكترون ثانوي (كاشف إفرهارت-ثورنلي). يعتمد عدد الإلكترونات الثانوية التي يمكن الكشف عنها، وبالتالي شدة الإشارة، من بين أمور أخرى، على تضاريس العينة. يمكن لبعض SEMs تحقيق دقة أفضل من 1 نانومتر.

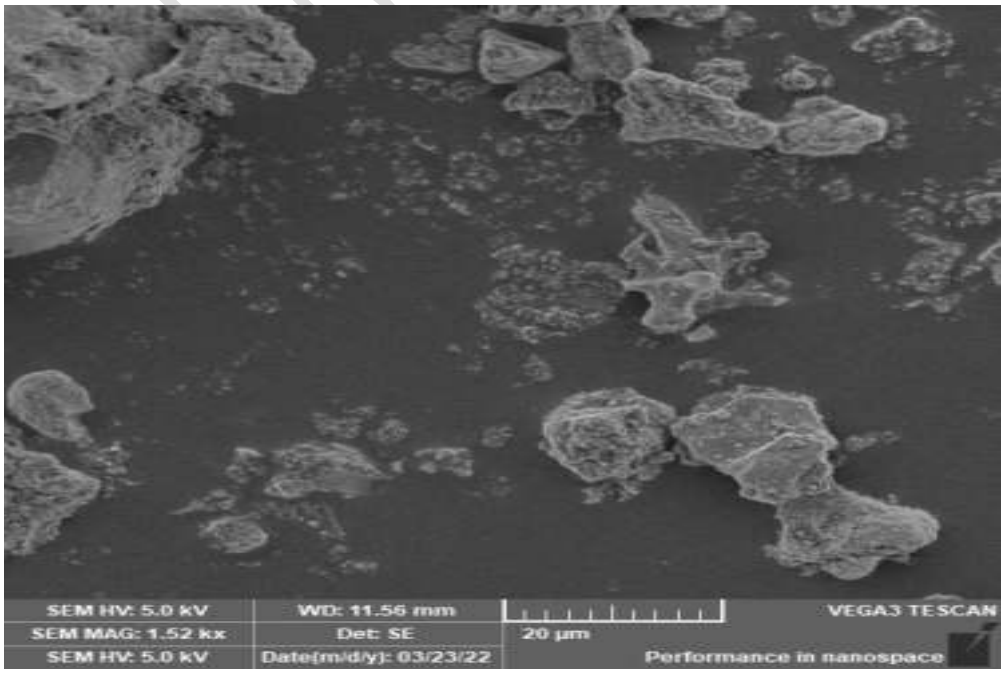
تُرصَد العينات في فراغ عالي في SEM تقليدي، أو في فراغ منخفض أو ظروف رطبة في ضغط متغير في SEM بيئي، وفي نطاق واسع من درجات الحرارة المبردة أو المرفوعة باستخدام أجهزة متخصصة مجهر الماسح الاليكتروني **SEM** [13]



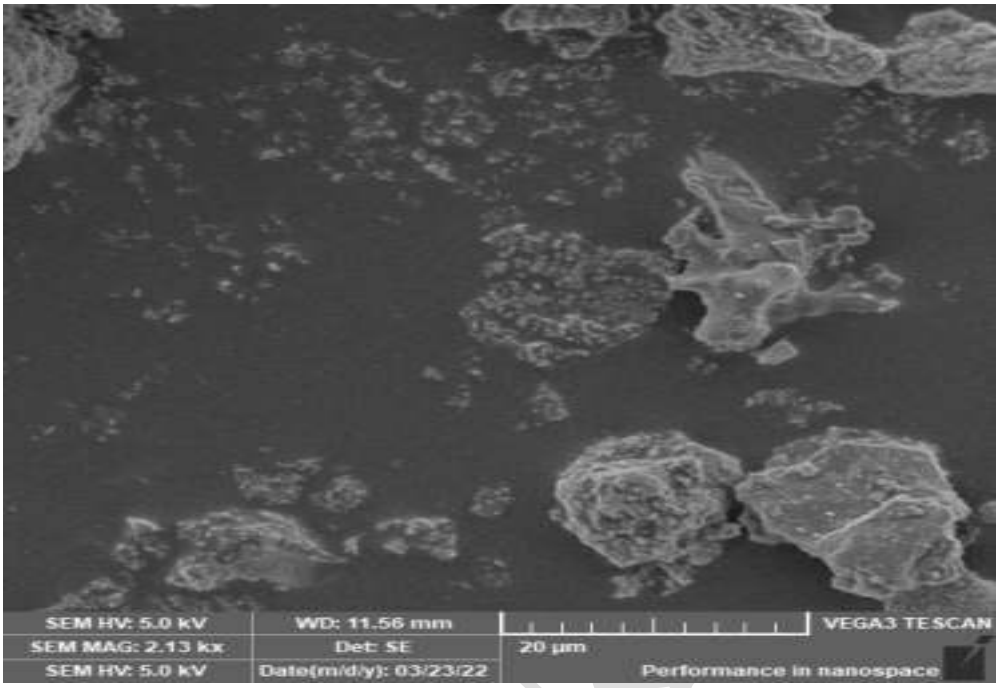
(1-7)


SEM HV: 5.0 kV
WD: 11.56 mm
VEGA3 TESCAN
SEM MAG: 1.52 kx
Det: SE
20 µm
SEM HV: 5.0 kV
Date(m/d/y): 03/23/22
Performance in nanospace

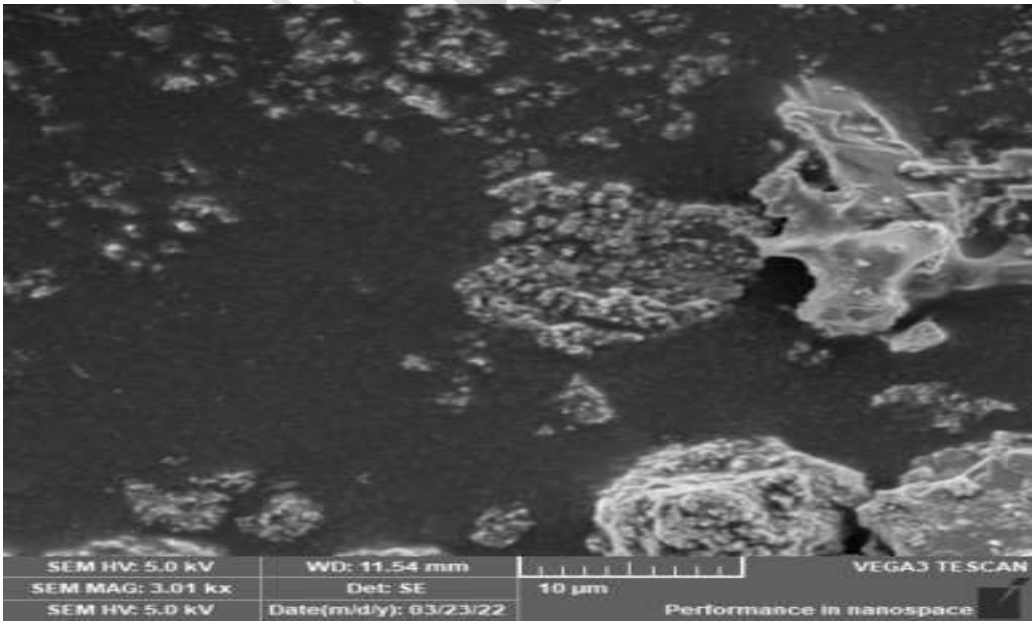
(1-8)


SEM HV: 5.0 kV
WD: 11.56 mm
VEGA3 TESCAN
SEM MAG: 1.52 kx
Det: SE
20 µm
SEM HV: 5.0 kV
Date(m/d/y): 03/23/22
Performance in nanospace

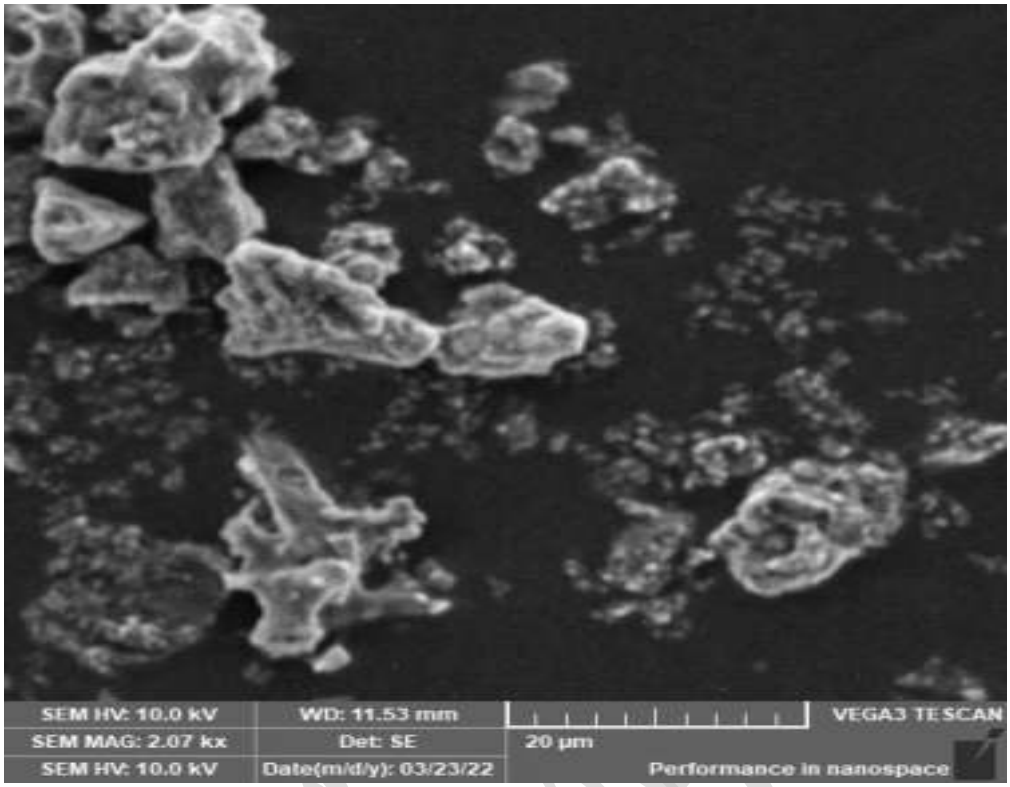
(1-9)


SEM HV: 5.0 kV
WD: 11.56 mm
VEGA3 TESCAN
SEM MAG: 2.13 kx
Det: SE
20 µm
SEM HV: 5.0 kV
Date(m/d/y): 03/23/22
Performance in nanospace

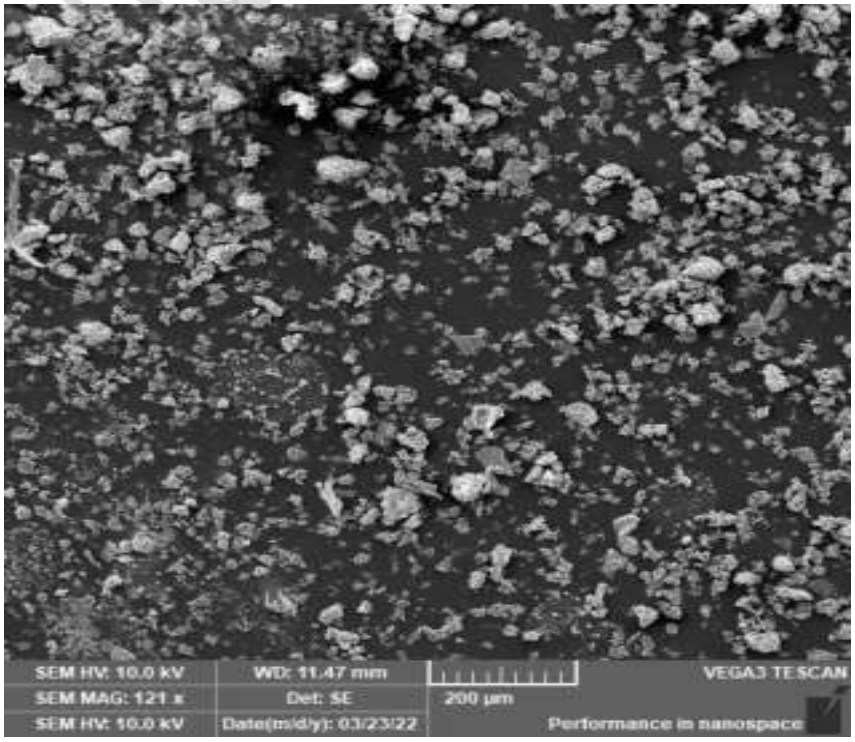
(2-1)


SEM HV: 5.0 kV
WD: 11.54 mm
VEGA3 TESCAN
SEM MAG: 3.01 kx
Det: SE
10 µm
SEM HV: 5.0 kV
Date(m/d/y): 03/23/22
Performance in nanospace

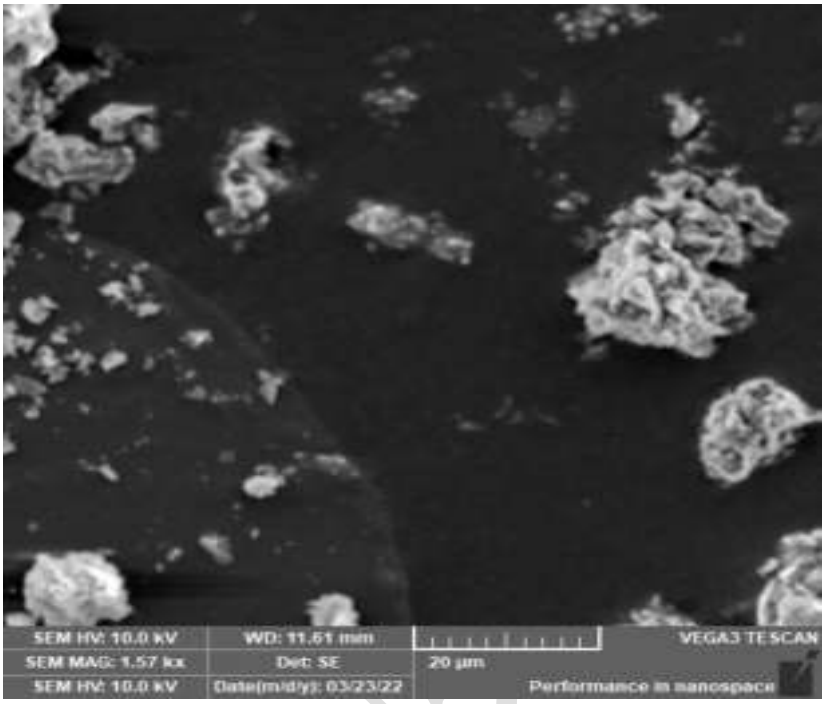
(2-2)


SEM HV: 10.0 kV
WD: 11.53 mm
VEGA3 TESCAN
SEM MAG: 2.07 kx
Det: SE
20 µm
SEM HV: 10.0 kV
Date(m/d/y): 03/23/22
Performance in nanospace

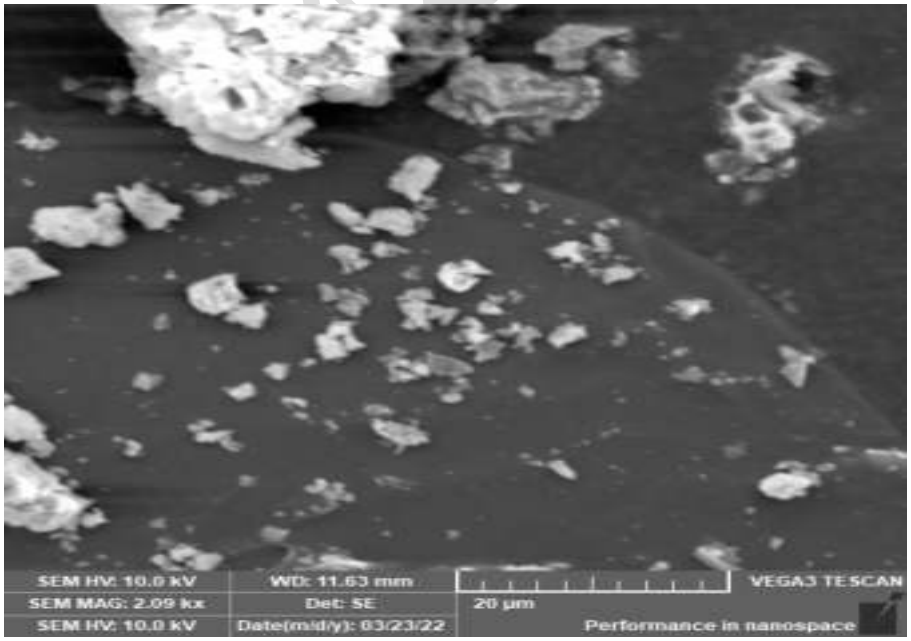
(2-3)


SEM HV: 10.0 kV
WD: 11.47 mm
VEGA3 TESCAN
SEM MAG: 121 x
Det: SE
200 µm
SEM HV: 10.0 kV
Date(m/d/y): 03/23/22
Performance in nanospace

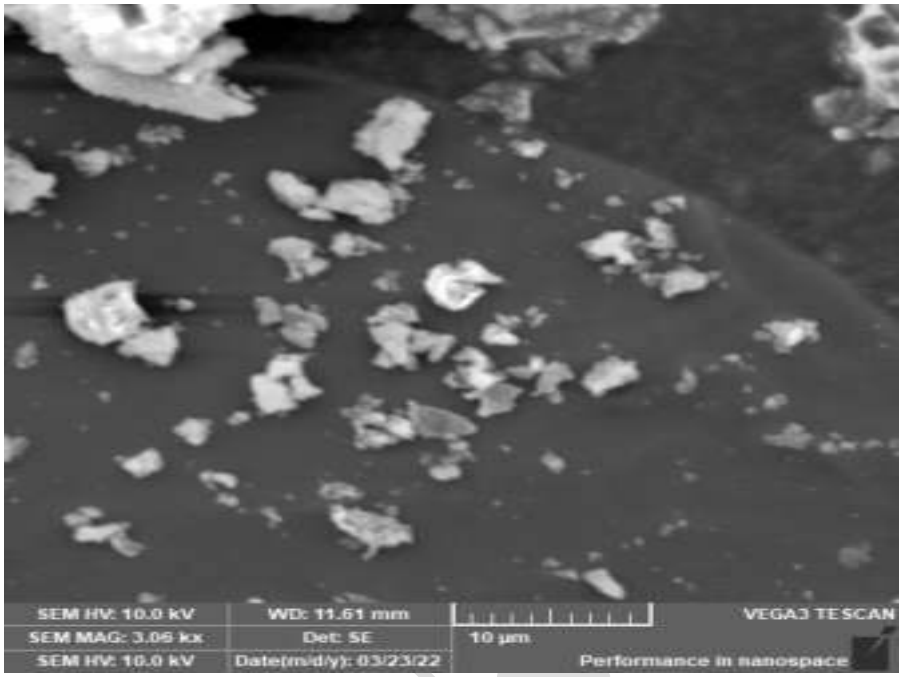
(2-4)


SEM HV: 10.0 kV
WD: 11.61 mm
VEGA3 TESCAN
SEM MAG: 1.57 kx
Det: SE
20 µm
SEM HV: 10.0 kV
Date(m/d/y): 03/23/22
Performance in nanospace

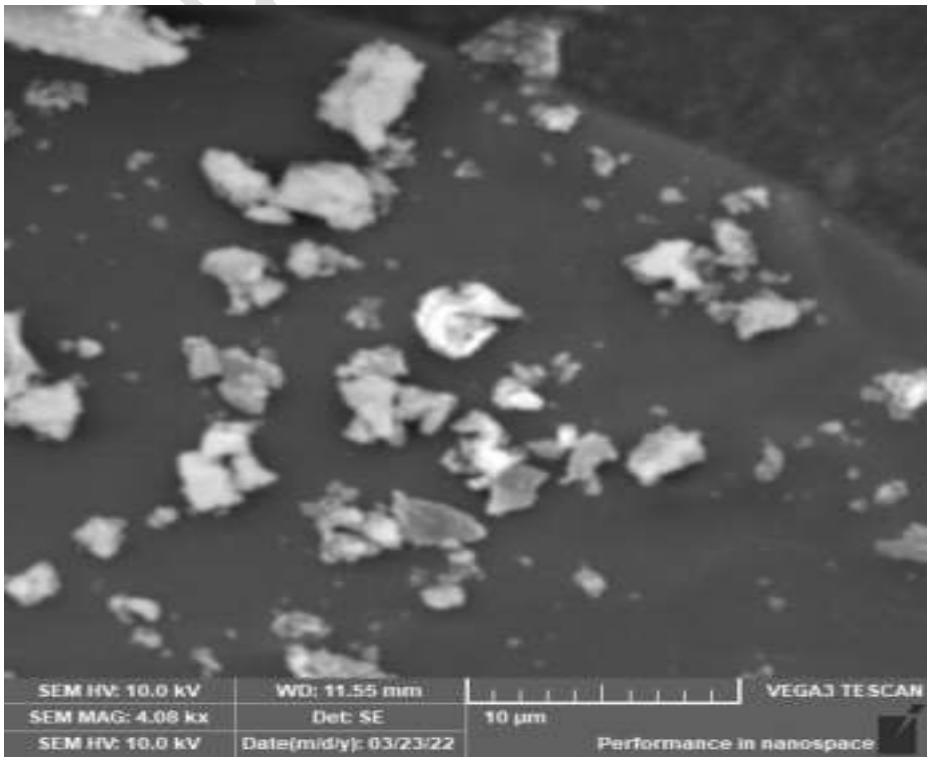
(2-5)


SEM HV: 10.0 kV
WD: 11.63 mm
VEGA3 TESCAN
SEM MAG: 2.09 kx
Det: SE
20 µm
SEM HV: 10.0 kV
Date(m/d/y): 03/23/22
Performance in nanospace

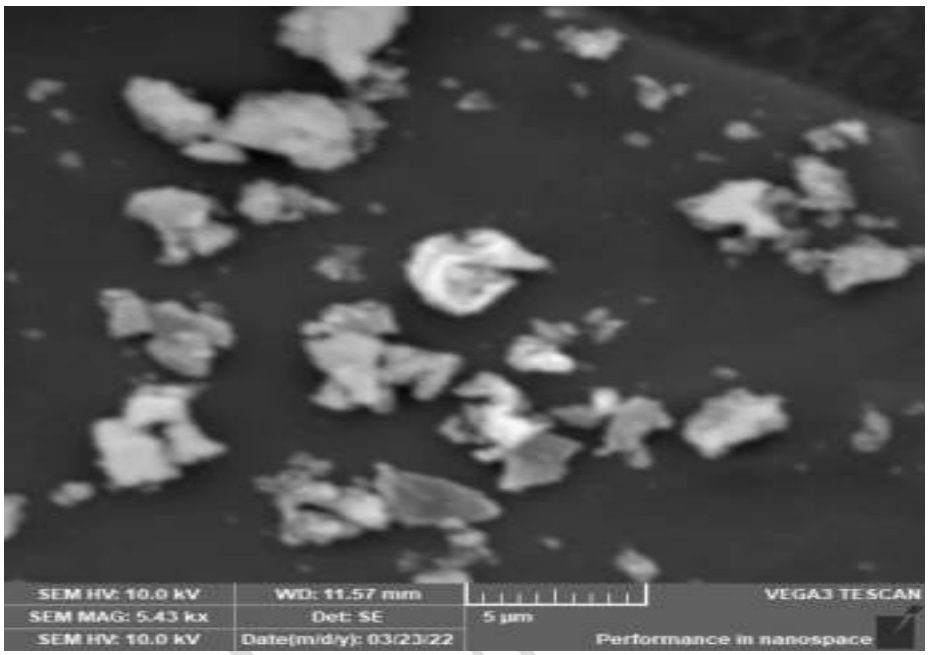
(2-6)


SEM HV: 10.0 kV
WD: 11.61 mm
VEGA3 TESCAN
SEM MAG: 3.06 kx
Det: SE
10 µm
SEM HV: 10.0 kV
Date(m/d/y): 03/23/22
Performance in nanospace

(2-7)


SEM HV: 10.0 kV
WD: 11.55 mm
VEGA3 TESCAN
SEM MAG: 4.08 kx
Det: SE
10 µm
SEM HV: 10.0 kV
Date(m/d/y): 03/23/22
Performance in nanospace

(2-8)


SEM HV: 10.0 kV
WD: 11.57 mm
VEGA3 TESCAN
SEM MAG: 5.43 kx
Det: SE
5 µm
SEM HV: 10.0 kV
Date(m/d/y): 03/23/22
Performance in nanospace

(2-9)

الفصل الثالث :-

1 _ أوكسيد السليكون من قشور الرز:-

في هذا المرحلة فيها عدة خطوات لتحضير أوكسيد السليكون حيث يتم غسل قشور الأرز في بداية الخطوات ذلك لتخلص من المواد المرافقة له والتي تكون بهيئة شوائب مثل الاتربة والاملاح الأخرى .حيث تخفف ويوضع 100 مل غرام من قشور الأرز المجففة في الفرن لمدة ثلاث ساعات حيث يحرق بالفرن 700درجة سليليزي ليصح القشر الأرز رماد ابيض

وفي الخطوة الثانية من طريقة عمل أوكسيد السليكون من قشور الأرز نضيف 80 من المحلول هيدروكسيد الصوديوم ذلك لاستخلاص نضيف سلكيات الصوديوم من الرماد حيث يتم بأرواق الترشيح حيث تغسل بالماء المقطر لإزالة الشوائب حيث يكون النتائج مادة لزجة شفافة عديمة اللون وهي عبارة عن محلول سلكيات الصوديوم .

وفي الخطوة الثالثة يضاف محلول حامض الكبريتيك بشكل تدريجي (لان قد يكون التفاعل باعث للحرارة) لتحرير ثنائي أوكسيد السليكون نلاحظ الترسب التام للسلكيات حيث اجراء عملية الترسيب بأرواق الترشيح ليتم غسل الناتج بالماء المقطر الساخن لإزالة الشوائب وكبريتات الصوديوم حيث يكون الناتج أوكسيد السليكون النقي .

حيث في الخطوة الرابعة يتم تستخلص ثنائي أوكسيد السليكا النانوي بالطريقة التصعيد وذلك عن طريقة مزج مادة أوكسيد السليكون مع 150 مل من حامض الهيدروكلوريك وتجري العملية التصعيد ثم يرشح الناتج ولغسل الراسب بالماء المقطر لإزالة الراسب ويجفف بالفرن بدرجة 100 مئوي لمدة يوم كامل .

حيث نحصل على أوكسيد السليكون النانوي حيث تشخيص بمطيافية الاشعة الحمراء والاشعة السينية و sem وتتم القياسات قبل بدء الكلسنة بدرجة 700 مئوي

2_تحليل طيف متراكب أوكسيد السليكون:-

متراكب أوكسيد السليكون هي المرحلة الثانية

لتحضير متراكب أوكسيد النحاس مع أوكسيد السليكون النانوي يتم استخدام طريقة المحلول الجيلاتيني ذلك بمفاعلة كلوريد النحاس الثنائي واوكسيد السليكون حيث إضافة هيدروكسيد الصوديوم تدريجية في مزيج من الماء اللايوني والايثانول تدريجية ذلك لان احتمال يكون التفاعل باعث للحرارة وهذه العملية أدت الى تكون محلول جيلاتيني لزج اخضر اللون حيث يتم ترشيح المادة وعند الترشيح يتم بصورة بطيئة لمدة ساعتين ليتخلص من جميع الشوائب والقواعد ولتصفية الجل وغسلة بالماء وعندما يتم طحن العينة من جزيئات أوكسيد النحاس النانوية بعدها يتم تحديد التركيب البلوري للبنية النانوي عن طريقة حيود للأشعة السينية ومطافيه بالأشعة تحت الحمراء تتم فحص البنية النانوي بواسطة مسح المجهر الالكتروني CuO التشكيل السطحي

3_تحليل الطيف الاشعة الحمراء :_

يمكن تحليل هذه العملية بثلاث طرق :-

قياس (الامتصاص , والانبعاث ,الانعكاس) هذه النقية لتحصل التحليل الطبقي بالأشعة تحت الحمراء احد اهم التقنيات التحليلة.

يعتبر طيف الكهربية المغناطسية المساعد لكل كيميائي في المنطقة الأولية تدلنا لمعلومات مفادها ان المنطقة تتكون من لمدة طاقات متوجهة لأطوال موجية عالية طفيفة عن تلك المتلازمة للضوء المرئي والذي يتضمن شكل وثيق الصلة للطيف الكهرومغناطيسي مشتملا منطقة منطقة اشعة (X) فوق البنفسجية والمنطقة المرئية وكذلك المنطقة تحت الحمراء وتشمل دراسة الطاقة تحت الحمراء وتفاعلاتها مع الأشياء مجال واسع جدا والاطوال الموجية في هذه المنطقة تتطلب

يقوم التحليل الطيفي للأشعة الحمراء بتسجيل مقدار امتصاص الاشعة تحت الحمراء كدالة او العدد الموجي ويتخلص أطياف الاشعة تحت الحمراء التي يمكن استخدامها لتوصيف وتحديد العينات غير المعروفة كيميائيا ويمكن استخدام تسجيل امتصاص كدالة للموضع لأنشاء مادة كيميائية

في الشكل (2-2) هو تحليل الطيف الاشعة الحمراء حيث ان تحليل الطيفي للشكل (2-2) وجود هذي الترددات دلالة على وجود ثنائي أكسيد السليكون حيث ان الترددات الموجودة في الرسم

التردد الأكبر : دلالة على وجود اهتزاز غير متماثل في اصرة O-SI-O

اما التردد الأصغر :دلالة على وجود اهتزاز متماثل في اصرة O-SI-O

حيث ان التحليل الطيفي للشكل (3_2)

ان قيمة تردد 462 (cm-1) هي تردد اهتزاز الكتله السائبه CuO

609 (cm-1)هي تردد اهتزاز غير متماثل للاصرة Cu-O

وان وجود هذه القيم من الترددات دلالة على وجود اوكسيد النحاس

4_تحليل طيف أوكسيد السليكون:-

التحليل طيف أوكسيد السليكون من هذا التحليل تم الوصول الى الحجم البلوري في كل ذورة وكل زاوية حيث هي قيم مطابقة لقيم اصرة O-Si-O

Table(1-3)

عددالذورات في SiO_2	الزاوية 2θ	الصيغة الكيميائية	الاسم الكيميائي	الحجم البلوري
1	20.757	SiO_2	Silicon oxide	174
2	26.554	siO_2	Silicon oxide	548

5_تحليل طيف متراكب أوكسيد السليكون:-

في هذا التحليل تم تكوين المتراكب CuO/SiO_2 وهذا من خلال هذه القيم والذورات وهذه الترددات مطابقة لأصرة Si-O-O هذه يدل على وجود اصرة اوكسجين سليكون واصرة نحاس سليكون كما في اشكال المتراكب التي ظهر في جهاز SEM من (7-1) الى (9-2)

Table(1-4)

عدد الذروات CuO/ SiO3	الزاوية 2θ	صيغة الكيميائية	الاسم الكيميائي	الحجم البلوري
1	21.786	Cu32.00Si32.00108.00 and / Cu(SiO3)	Plancheite and copper silicate	174
2	26.621	Cu32.00Si32.00108.00	Plancheite	742
3	23.422	Cu32.00Si32.00108.00	Plancheite	269
4	35.493	Cu32.00Si32.00108.00	Plancheite	216
5	38.675	Cu32.00Si32.00108.00 and / Cu(SiO)3	Plancheite and copper silicate	314
6	48.684	Cu32.00Si32.00108.00 and / Cu(SiO)3	Plancheite and copper silicate	140
7	53.505	Cu32.00Si32.00108.00	Plancheite	164
8	58.279	Cu(SiO)3	Copper silicate	117

6_تحليل طيف الاشعة السينية:-

مطيافية الاشعة السينية تستخدم لقياس: I.* المكونات العنصرية لسطح العينة (أعلى 0-10 نانومتر بالعادة)

II.صيغة تجريبية من المواد النقية

III.العناصر التي تلوث السطح

IV.الحالة الكيميائية أو الإلكترونية من كل عنصر في السطح.

V.واستخدمت أجهزة مطيافية الاشعة السينية التجارية في عام 2005 إما شعاعا داخل المونوكروميتر يتراوح قطره بين (20-500) ميكرومتر من الأشعة السينية.

VI. وهناك عدد قليل من أدوات أجهزة مطيافية الاشعة السينية المصممة خصيصا لتحليل السوائل أو الغازات المتطايرة، أو المواد عند ضغط 1 تور تقريبا (1.00 تور = 1.33 مليبار)، ولكن هناك عدد قليل نسبيا من هذه الأنواع من أنظمة أجهزة مطيافية الاشعة السينية لها القدرة على تسخين أو تبريد العينة أثناء أو قبل تحليل.[13]

7_تحليل طيف المجهر الاليكتروني الماسح SEM:

المجهر الإلكتروني الماسح (Scanning electron microscope (SEM

يستخدم فى تحليل و تعيين خواص اسطح العينات السميكة أو الرقيقة من المادة و معرفة شكلها و القيام بتحديد مقاييس ابعادها الخارجية و تصل قوته التكبيرية الى نصف مليون مرة و يتمكن هذا الميكروسكوب من تحديد العناصر الداخلة فى تركيب العينة و نسبتها بدقة جيدة

طريقة عمله:

يعمل SEM عن طريق الخطوات التالية:-

- إنتاج الكترونات عن طريق الانبعاث الحراري، ويتم ذلك باستخدام فتيلة تسخين تصنع عادة من التنجستين، ويُطبّق عليها جهد تعجيل تتفاوت قيمته ما بين (0.1-30) KeV، ثم تمر

حزمة الالكترونات خلال عمود المجهر المفرغ، ويتم تركيز هذه الحزمة بواسطة مجموعة من العدسات الكهرومغناطيسية على طول العمود. و يتم التحكم في عرض حزمة الالكترونات عن طريق الفتحات الموجودة على طول عمود المجهر، حيث يتم حجز الالكترونات المشتتة والمنحرفة عن مسار الحزمة ، وتوضع العينة داخل غرفة المجهر، وهي عبارة عن حيّز مغلق ومفرغ تماماً، حيث تصطدم فيها الحزمة الالكترونية حيث تتفاعل معها، وينتج عن هذا التفاعل إشارات ، من أهمها إشارة انبعاث الالكترونات الثانوية (SE) ، وانبعاث الالكترونات المشتتة الخلفية (BSE) ، والتي يتم تحليلها ومعالجتها و اظهارها كصور وإشارة الأشعة السينية X-Ray والتي تتم ترجمتها إلى طيف تحليلي [10][12]

الاستنتاجات:-

نستنتج ان عند اجراء الخطوة الأخيرة من المرحلة الأولى لتحضير ثنائي أوكسيد السليكون من قشور الأرز باجراء الكلسنة لمدة ست ساعات متواصلة وبدرجة 700مئوي حيث كان الناتج مسحوق ابيض

اما الخطوة الأخيرة من المرحلة الثانية يكون الناتج مادة لزجة شفافة عديمة اللون وهي عبارة عن محلول سليكات الصوديوم

اما الخطوة الأخيرة من المرحلة الثالثة الناتج يكون هو أوكسيد السليكون النقي

والخطوة الأخيرة الرابعه يكون الناتج هو أوكسيد السليكون النانوي والذي يشخص بمطافية الاشعة تحت الحمراء والاشعة السينية وsem

عندي اجراء عملية تحضير متراكب النانوي من أوكسيد النحاس النانوية سيكون الناتج النهائي متراكب أوكسيد النحاس مع متراكب أوكسيد السليكون

تم التوصل الى الاستنتاجات التالية:

1- ان قشور الرز التي تنتج بشكل فضلات عرضية من نبات الرز مفيدة جدا ويمكن استثمارها اقتصاديا في تحضير مادة أوكسيد السليكون وبطريقة امنه تسهم في التقليل من كلف استيراد المواد الكيميائية من الخارج بالعملة الصعبة وبالتالي يمكن استخدامها في مجالات صناعية متعددة.

2- اثبتت الطرق التقنية المستخدمة على تكون أوكسيد السليكون وبحجم حبيبي يصل الى 174 عند ما يكون الزاوية 2θ (20.757) والذروات 1 اما عند ماتكون الزاوية (26.554 2θ) يصل الحجم الحبيبي الى 548

3- اثبتت الطرق التقنية المستخدمة على تكون متراكب أوكسيد السليكون اوكسيد وبحجم حبيبي يصل الى (742)

4- المتراكب الناتج يمكن استخدامه في تطبيقات صناعية مختلفة مثل التطبيقات التوصيلية الكهربائية او الدوائية.[16]

التوصيات :-

وفي ضوء ما ذكرناه سابقا نأمل ان نكون قد وفقنا في عرض ميسر المفهوم تقنية النانو واهميتها في الحياة والمستقبل وتأثيرها على شتى النواحي العملية والاقتصادية والصناعية والتعلمية والطبية والاجتماعية يكون ذلك منطلقا لتفعيل النانو تكنولوجي في حياتنا العامة العلمية والتعلمية وكما نتمنى ان نكون القينا الضوء على اهمية النانو تكنولوجي في شتى المجالات الحياة واهمية البحث العلمي ودره في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية والتطور في مجتمعنا الغالي وشتى المجتمعات والنتيجة لما هذا الموضوع من اهمية اتقدم ببعض التوصيات التي ارجو من الله ان تكون محل نظر قبل العاملين في هذا المجال:

1. التوسع في مجال البحث العلمي في هذا الاتجاه في جميع النواحي العلمية والطبية والهندسية والزراعية والبيئة بصف عامة حتى يمكن متابعة ما هو جديد في الاستفادة بهذا المجال النواحي التطبيقية
2. اقامة ندوات في هذا الصدد بصف دورية او كلما دعت الحاجة الى الاطلاع الى الجديد في هذا المجال تتبنى الجامعات بأقصى العلمية والمراكز البحثية
3. التوصية بأنشاء وحدة بحثية في هذا المجال بتمويل علمي واداري بحيث تخدم في هذه الوحدة البيئية في جميع الاتجاهات طبية وبيطرية وزراعية
4. متابعة ودراسة الاستخدامات الخاصة في النانو التكنولوجي واثر هذا الاستخدام التطبيقي من حيث مدى نجاحة وكذا تتبع ما اذ كانت هناك اثار جانبية تنتج من الاستعمال
5. قما يتعلق باستخداماته في مجال مكافحة الآفات الزراعية يجب الاهتمام ايضا بتأثير هذا الاستخدام على الاعداء الحيوية المتواجدة جنبا الى جنب مع الآفات محل الدراسة .

هذا ما كان في هذا العمل من صواب فمن الله وحده وتوفيقه وما كان فيه من خطأ او نقص او خلل و فمن انفسنا واجتهادنا ونسأل الله القبول والغفران

والله ولي التوفيق

صل الله على نبينا محمد و على الة صحبه اجمعين

المصادر

1.The ,.26-04-2012 pply nanotech to up industrial, agri output
Daily Star (Bangladesh), 17 April 2012. في 27 أكتوبر 2012، اطلع عليه
بتاريخ 23 ديسمبر 2017

2. Nadia Abu Rumees .(Nanotechnology)٢٠١٧ يونيو ١٩

3. Assist.Prof.Dr. Sabaa Jawad Abdulkadhim properties of .
nanomaterials 13/10/2021

4. A Little Bit About Nanotechnology – University of California, 2014/8/4
Berkeley The Egyptian Scientific Researchers Journal Classification of
Nanomaterials

5.Bowman D, and Hodge G (2006Nanotechnology Mapping the Wild
38: 1060–1073 ،Regulatory Frontier"Futures

6.Bowman D, and Fitzharris, M (2007)Too Small for Concern Public
Health and Nanotechnology Australian and New Zealand Journal of
،doi:10.1111/j.1753-6405.2007.00092.x 31 (4): 382–384 ،Public Health
PMID 17725022

7.Ball milling: a green technology for the preparation and
functionalisation of nanocellulose derivatives2019

8. SJ Impact Factor:6.887 Volume 6 Issue I,
January 2018- Available at www.ijraset.comA Review on Chemical and
Physical Synthesis

9. Dr. Mohamed Sharif Al-Iskandarani Journal of Scientific Progress 2016

10 . Sirelkhatim , A., Mahmud , S., Seeni
,.A., Haida , N., Kaus , M., Chuo , L
,Bakhori , S., Hasan, H. and Mohamad
D.,2015, Review on Zinc Oxide

Nanoparticles: Antibacterial Activity and
Toxicity Mechanism, Nano-Micro Lett

11 . Stokes, Debbie J. (2008). Principles and Practice ofVariable Pressure Environmental Scanning Electron Microscopy (VP-ESEM). Chichester: John Wiley & Sons. ISBN 978-0470758748

12. doctor. Abdul Aleem Suleiman Abul-Majd Book of Spectroscopy Using Infrared Rays

13 . Wireless Nanocrystals Efficiently Radiate Visible Light"
في 14 نوفمبر 2012، اطلع عليه بتاريخ 05 أغسطس 2015