



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministry of Higher Education and Scientific Research

جامعة قاصدي مرباح ورقلة

University of Kasdi Merbah-Ouargla

كلية الرياضيات وعلوم المادة

Faculty of Mathematics and Materiaux Science

القسم الكيمياء

Chemistry Departement

مذكرة تخرج لنيل شهادة ماستر أكاديمي الكيمياء

تخصص: كيمياء تحليلية

من إعداد : كـهـ بالفار صافية

كـهـ كودية شيماء

بعنوان:

التصنيع الحيوي لبعض الجسيمات النانوية وتطبيقاتها في
ازالة معدن الرصاص والميثيل البرتقالي من المياه الملوثة

نوقشت علناً يوم: 2023/06/12

أمام لجنة المناقشة المكونة من:

رئيساً	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	بروفيسور	د. بالفار محمد الأخضر
مناقشاً	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	أستاذ محاضر – أ –	د. الدراجي الهادف
مشرفاً ومقرراً	جامعة قاصدي مرباح ورقلة	أستاذ محاضر – أ –	د. مقدم خضرة
مشرفاً مساعداً	جامعة الأنبار العراق	أستاذ محاضر – أ –	د. وهران منعم سعود

السنة الجامعية: 2023/2022

شكر وتقدير

عن أبي هريرة - رضي الله عنه - قال - صلى الله عليه وسلم - :

{ من لا يشكر الناس لا يشكر الله }

من منطلق هذا الحديث الشريف وقبل كل شيء نشكر الله تعالى على أن وفقنا لهاته اللحظة وعلى

الصحة والإرادة التي رزقنا إياها لتتمة هذه المذكرة "الحمد لله"

نتقدم بأسمى عبارات التقدير والعرفان لجامعة قاصدي مباح - ورقلة - كلية الرياضيات وعلوم

المادة وكل القائمين عليها .

كل الامتنان والتقدير للمشرفة الدكتورة مقدم خضرة ، أستاذة بجامعة قاصدي مباح - ورقلة -

على ما بذلته من مجهودات وتوجيهات بخصوص محتوى مذكرتنا

كما نتقدم بالشكر الخاص إلى الدكتورة د. وهران منعم سعود أستاذ محاضرة بجامعة الانبار - العراق

- لوضع الموضوع والمتابعة لإتمام هذا البحث

ولا يسعدنا الا في هذا المقام أن نشكر الأستاذ د. محمد الأخضر بالفار على تقبله رئاسة لجنة

المناقشة وكذا د. الهادف الدراجي على قبوله مناقشة المذكرة.

وشكر كبير لكافة الأساتذة بكلية الرياضيات وعلوم المادة خاصة قسم الكيمياء اللذين أشرفوا على

تعليمنا طيلة المشوار الدراسي الجامعي.



الإهداء

الله الشكر كله أن وفقني لهذه اللحظة، فالحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على نبيه الكريم.

أهدي عملي هذا إلى من رباني وكافح من أجلي... إلى مصباح الذي أثار دربي ولمن أحمل اسمه بكل فخر... إلى صاحب القلب الكبير إلى فخري وسندي في هذه الحياة بعد الله سبحانه وتعالى

..... أبي العزيز أدامه الله ذخرا لي

إلى ملاكي في الحياة

إلى قرة عيني وأعز ما أملك... غاليتي... التي سهرت وكانت معي في كل حالاتي وظروفي وضغوطاتي إلى جنتي في هذه الدنيا... أمي الحبيبة حفظها الله

إلى الجبل الذي أسند عليه نفسي عند الشدائد إلى عوني بعد الله "إخوتي" "عبد القادر" و"رحمون"

إلى سر سعادتني ... إلى أجمل هدية أعطتني إياها أمي... إلى مؤنساتي الغاليات "أخواتي"... إلى الورود المفتحة والرياحين العطرة أبناء إخوتي حفظهم الله

إلى رفاق الخطوة الأولى والأخيرة إلى من كانوا في السنوات العجاف سحابا مطرا... "صديقاتي وقريباتي"

إلى من كانت كتفي في طريق نجاح مسيرتنا العلمية... إلى رفيقة الدرب... "صفية بالفار"

إلى كل من له الفضل علي وكل من أسهم معي في إنجاز هذا العمل

ممتنة إليكم جميعا



كودية شيماء

الإهداء

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات اهدي عملي:

اهديه الى كل من احبهم في الله يتوق القلب ليخاطب من شذى بذكرهما اللسان وقال فيها الرحمان:

{وَقَضَىٰ رَبُّكَ أَلَّا تَعْبُدُوا إِلَّا إِيَّاهُ وَبِالْوَالِدَيْنِ إِحْسَانًا} [الإسراء: ٢٣]

مدرستي الاجيال ورمز التضحية والعطاء , الى من جرعت الكاس فارغا لتسقينني قطرة حب , الى من وضعتني على طريق الحياة وكان دعائها سر نجاحي الى نبع الحب وبحر الحنان "أمي" العزيزة أطال الله عمرها.....

صاحب السيرة العطرة والفكر المستنير فخري وسندي الانسان الذي سهر على تعليمي بتضحيات جسام الى مدرستي الاولى في الحياة "أبي" الغالي اطال الله في عمره

الى من بهم اكبر وافتخر اشقاء روحي " اخوتي واخواتي" كل باسمه الذين كان لهم بالغ الاثر في الكثير من العقبات والصعاب فهن ملاذ قوتي وانوار اضاءت حياتي.....

الى مصدر البسمة والفرح ابنة اخي "جنى".....

الى كل من يحمل لقب بالفار

الى اوفى خلق الله واحبهم الى قلبي الى ارواح من جسد الحب بكل معانيه فكان السند والعطاء ووسام العزة والكبرياء رفيق الدرب والروح "محمد ياسين"... فلن اقول شكرا ... بل ساعيش الشكر معك دائما

والى كل الاساتذة الذين ساندوني في اصعدة كثيرة طوال مسيرتي الدراسية فشكرا لكم

الى كل من سهر وبذل لو بمقدار ذرة في سبيل وصولي الى هنا وتبقى قائمتي هذه مفتوحة لا تسعني هذه الورقة ولا

تسعني حتى الكلمات



بالفار صافية

فهرس الأشكال

الصفحة	الشكل
الفصل الأول	
07	الشكل (1.I): مقياس النانو من المتر إلى النانومتر
08	الشكل (2.I) : تصنيف المواد النانوية. (أ) صفرية الابعاد، (ب) بعد واحد، (ج) بعدين و(د) ثلاثية الابعاد
08	الشكل (3.I) :انواع المواد النانوية من حيث الابعاد والشكل
09	الشكل (4.I) :مثال لجسيمات نانوية غير عضوية لمعدن الذهب وأكسيد الحديد
09	الشكل (5.I) : اشكال الجسيمات النانوية العضوية والغير عضوية
10	الشكل (6.I) : طرق تخليق الجسيمات النانوية (أ) تقنية الهبوط من أعلى الى أسفل (ب) وتقنية الصعود من أسفل الى أعلى
11	الشكل (7.I) : طرق تخليق جسيمات النانو
12	الشكل (8.I) : فئات الجسيمات النانوية المصنعة من الطرق المختلفة
الفصل الثاني	
20	الشكل (1.II) : جنبه الشاي اورقه
20	الشكل (2.II) :اوراق الشاي الاخضر وطروده
الفصل الثالث	
29	الشكل (1.III) :الدراسات السابقة لتحضير الجسيمات النانوية من نبات الشاي
الفصل الرابع	
39	الشكل (1.IV) :التركيب الكيميائي لصبغة Methyl-Orange
39	الشكل (2.IV) : منحى الامتصاصية بدلالة الطول الموجي
42	الشكل (3.IV) :سمية الرصاص وتأثيرها على صحة الانسان
الفصل الخامس	
48	الشكل (1.V) :مخطط تحضير الجسيمات النانوية
50	الشكل (2.V) : مخطط مراحل تحضير المستخلص .
52	الشكل (3.V) : رسم تخطيطي لمطيافية UV/VIS
53	الشكل (4.V) : العلاقة بين شدة الامتصاص والتركيز
54	الشكل (5.V) : العناصر الممكنة لتحليلها بواسطة الامتصاص الذري

55	الشكل (6.V) : التركيب الأساسي لمكونات جهاز الامتصاص الذري
59	الشكل (1.VI) : طيف الأشعة المرئية وفوق البنفسجية ل MnO Nps مع طيف المستخلص
60	الشكل (2.VI) : طيف الأشعة المرئية وفوق البنفسجية ل MnO Nps مع طيف المستخلص
61	الشكل (3.VI) : طيف الأشعة المرئية وفوق البنفسجية ل MnO Nps مع طيف المستخلص الجاف
61	الشكل (4.VI) : طيف الأشعة المرئية وفوق البنفسجية ل MnO Nps مع طيف المستخلص الجاف
62	الشكل (5.VI) : طيف الأشعة المرئية وفوق البنفسجية ل TiO ₂ Nps مع طيف المستخلص
63	الشكل (6.VI) : طيف الأشعة المرئية وفوق البنفسجية ل TiO ₂ Nps مع طيف المستخلص الجاف
64	الشكل (7.VI) : تطبيقات الجسيمات النانوية
65	الشكل (8.VI) : منحنى المعايرة القياسي لصبغة الميثيل البرتقالي عند أعظم طول موجي $\lambda_{max}=465nm$
65	الشكل (9.VI) : منحنى تغيرات نتائج المردود بدلالة التركيز
66	الشكل (10.VI) : منحنى تغيرات نتائج المردود بدلالة الزمن
67	الشكل (11.VI) : منحنى تغيرات نتائج المردود بدلالة pH
68	الشكل (12.VI) : منحنى المعايرة القياسي لمعدن الرصاص
69	الشكل (13.VI) : منحنى نسبة الامتصاص بدلالة التركيز
70	الشكل (14.VI) : منحنى نسبة الامتصاص بدلالة الزمن
71	الشكل (15.VI) : منحنى نسبة الامتصاص حسب تأثير الأس الهيدروجيني pH

فهرس الجداول

الصفحة	الجدول
الفصل الأول	
5	الجدول (1.I) : توابخ تقنية النانو
13	الجدول (2.I) : الخصائص الفيزيوكيميائية للجسيمات النانوية
الفصل الثاني	
20	الجدول (1.II) : التصنيف العلمي للشاي
21	الجدول (2.II) : التركيب الكيميائي لنبات الشاي
الفصل الثالث	
26	جدول (1.III) : بعض الدراسات السابقة لتحضير مركبات نانوية من الشاي
الفصل الرابع	
41	الجدول (1.IV) : الخصائص الفيزيائية والكيميائية للرصاص
الفصل الخامس	
47	الجدول (1.V) : التصنيف العلمي لنبات الشاي الأسود
47	الجدول (2.V) : المواد المستعملة
الفصل السادس	
58	الجدول (1.VI) : مردود طريقة الطرد المركزي
58	الجدول (2.VI) : مردود طريقة الجال
71	جدول (3.VI) : الشروط المثالية للامتصاص
72	جدول (4.VI) : مقارنة مع الدراسات السابقة
73	جدول (5.VI) : مقارنة مع الدراسات السابقة

الفهرس

الصفحة	الموضوع
I	شكر وتقدير
II	الاهداء
IV	فهرس الاشكال
VII	فهرس الجداول
VIII	الفهرس
01	المقدمة العامة
03	مراجع المقدمة العامة
الفصل الأول: عموميات حول مركبات النانوية	
05	1.I تاريخ تقنية النانو
07	2.I علم النانو
07	3.I مقياس النانو
07	4.I تقنية النانو
07	5.I المواد النانوية
08	6.I تصنيف المواد النانوية
08	7.I الجسيمات النانوية
08	1.7.I تصنيف الجسيمات النانوية
09	1.1.7.I جسيمات نانوية عضوية
09	2.1.7.I جسيمات نانوية غير عضوية
10	8.I طرق تصنيع الجسيمات النانوية
10	1.8.I تقنية الهبوط من أعلى الى أسفل (Top-down Approach)
10	2.8.I تقنية الصعود من أسفل الى أعلى (Bottom-up Approach)
12	9.I الخصائص الفيزيوكيميائية للجسيمات النانوية
13	10.I مبادئ تقنية النانو
13	11.I تطبيقات النانو

14	12.I. التقنيات المستخدمة في تشخيص المواد النانوية
15	مراجع الفصل الأول
الفصل الثاني : عموميات حول نبات الشاي	
19	1.II. تاريخ النبتة
19	2.II. موطنه الاصلي
20	3.II. التصنيف العلمي للنبات
20	4.II. الوصف المرفولوجي للنبات
21	6.II. التركيب الكيميائي للشاي
21	7.II. فوائد الشاي
21	8.II. الظروف المناخية الملائمة
22	9. II. طرز وأنواع نبات الشاي:
22	1.9.II. الشاي الاخضر
22	2.9.II. الشاي الأسود (المقصود بالدراسة)
23	3.9.II. الشاي الابيض
23	4.9.II. شاي أولونجا (Oolong)
24	مراجع الفصل الثاني
الفصل الثالث : بعض الدراسات السابقة لتحضير الجسيمات النانوية	
26	1. III. بعض الدراسات السابقة لتحضير مركبات نانوية من الشاي
30	3.III. تحليل بعض الدراسات السابقة لنبات الشاي لتحضير جسيمات نانوية
31	4.III. خلاصة الفصل الثالث
32	مراجع الفصل الثالث
الفصل الرابع : بعض الملوثات المدروسة	
38	1.IV. تعريف الاصباغ
38	1.1.IV. استخدام الأصباغ وتطبيقها
38	2.1.IV. أصباغ آزويques Colorants
39	3.1.IV. مخاطر صبغة Methyl –Orange
39	4.1.IV. تأثير المذيب على طول الموجي

40	Pb.2.IV الرصاص
40	1.2.IV الخصائص الفيزيائية والكيميائية
41	2.2.IV مصادر التعرض للرصاص
42	3.2.IV سمية الرصاص
43	4.2.IV توزيع الرصاص
44	مراجع الفصل الرابع
الفصل الخامس : طرق وتحضير وتشخيص الجسيمات النانوية	
47	1.V Scientific classification of black tea النبات الشاي الأسود plant
47	2.V Preparation of nanoparticles تحضير الجسيمات النانوية
47	1.2.V Material used المواد المستعملة
47	2.2.V Method of preparation طريقة التحضير
49	1.2.2.V Method (sol-gel) طريقة الهلام
49	1.1.2.2.V Preparation of extract تحضير المستخلص
49	2.1.2.2.V Preparation of nanoparticles تحضير الجسيمات النانوية
50	2.2.2.V Method precipitation طريقة الطرد المركزي
51	3.V Methods of diagnosis طرق التشخيص
51	1.3.V UV/VIS visual and ultraviolet مطيافية الأشعة المرئية وفوق البنفسجية spectrometry
51	1.1.3.V Principle of visual and ultraviolet مطيافية الأشعة المرئية وفوق البنفسجية ultraviolet spectrometry
52	2.1.3.V Method of analysis طريقة التحليل
53	2.3.V Atomic Absorption Spectroscopy (SAA) مطيافية الامتصاص الذري
54	1.2.3.V Principle of atomic absorption (SAA) مبدأ مطيافية الامتصاص الذري spectroscopy
54	2.2.3.V Components of an atomic absorption جهاز الامتصاص الذري device
56	مراجع الفصل الخامس
الفصل السادس : تحليل النتائج ومناقشتها وتطبيقاتها	
58	1.VI النتائج ومناقشتها

58	Calculation of the reaction yield حساب مردود التفاعل 1.1.VI
59	UV-VIS Analysis مطيافية الأشعة المرئية وفوق البنفسجية 2.1.VI and discussion of the results of visible and ultraviolet spectroscopy UV-VIS
59	Results of manganese oxide نتائج جسيمات أكسيد المنغنيز النانوية 1.2.1.VI nanoparticles MnO Nps
62	Results of titanium dioxide نتائج جسيمات ثاني أكسيد التيتانيوم النانوية 2.2.1.VI nanoparticles TiO2 Nps
63	Nanoparticle application تطبيقات الجسيمات النانوية 3.1.VI
64	Chemical dye removal إزالة الصبغة الكيميائية 1.3.1.VI
64	Construction of the calibration curve منحنى القياسي 1.1.3.1.VI
65	Study of the effect of concentration دراسة تأثير التركيز 3.1.3.1.VI
66	Study of the time of contact دراسة زمن التماس 4.1.3.1.VI
67	Study of the effect of pH دراسة تأثير الأس الهيدروجيني 5.1.3.1.VI
68	Removal of heavy metals إزالة المعادن الثقيلة 2.3.1.VI
69	Standard calibration curve for lead metal منحنى المعايرة القياسي لمعدن الرصاص 1.2.3.1.VI
70	The effect of concentration تأثير التركيز 2.2.3.1.VI
71	The effect of time-seeking تأثير الزمن التماس 3.2.3.1.VI
72	The effect of pH تأثير الأس الهيدروجيني 4.2.3.1.VI
73	1.VI مقارنة النتائج
74	مراجع الفصل السادس
76	الخاتمة
77	الملخص

المقدمة العامة

منذ نهاية القرن السابع عشر وحتى الوقت الحاضر ، كان على البشرية استخدام كلمة "ثورة" للتعبير عن التغييرات الأساسية في المجتمع التي تتبع من مخرجات الفكر الإنساني المتمثلة في الابتكارات والإبداعات التكنولوجية الذي يؤثر على كل جانب من جوانب الحياة ، بدءاً من ثورات المحرك البخاري وقطارات السكك الحديدية ، مع صناعة النسيج كنقطة انطلاق ، وثورة الكمبيوتر والمعلومات والتكنولوجيا الحيوية كنقطة نهاية ، وأخيراً اندلعت ثورة تكنولوجية جديدة تُعرف باسم "ثورة القرن الحادي والعشرين" وهي تكنولوجيا النانو وقد أصبحت جزءاً من الفيزياء والكيمياء وفي طليعة المجالات الأكثر أهمية وإثارة في علم الأحياء والعديد من المجالات الأخرى [1].

تأتي تسمية "نانو" من الكلمة الاغريقية "نانوس" والتي تعني قزم ويعكس هذا المصطلح توقعات بتغيير جذري في جميع المجالات العلمية وعلى كل الأصعدة بما في ذلك المجالات ذات الصلة بالنانو تكنولوجي ، وتعني كلمة نانو جزءاً من مليار ، حيث أن 1 نانومتر يعني جزءاً واحداً من مليار متر .يمكن تعريف كلمة نانو بأنها دراسة المبادئ الأساسية للجزيئات والبنى التي تحتوي على بعد واحد يكون مقاسه من 1- 100 نانومتر وتسمى هذه الجزيئات بالبنى النانوية [2]. تعد تقنية النانو من التقنيات المتقدمة التي تستند إلى دراسة وفهم علم النانو والعلوم الأساسية، وتوفير القدرة التكنولوجية لتخليق المواد النانوية والتحكم في هيكلها الداخلي، وذلك من خلال إعادة ترتيب الذرات والجزيئات لضمان الحصول على منتجات مميزة وفريدة من نوعها. يتم استخدام وحدة النانومتر كوحدة لقياس أبعاد الأشياء الصغيرة التي لا يمكن رؤيتها إلا تحت المجهر الإلكتروني، حيث تستخدم هذه الوحدة للتعبير عن أبعاد الأقطار والمقاييس والجسيمات المجهرية للمواد المعقدة. يحدث التحول من الجسيمات المايكروية إلى الجسيمات النانوية عددًا من المتغيرات في الخواص الفيزيائية، مثل زيادة نسبة مساحة السطح إلى الحجم، وزيادة حجم الجسيمات المتحركة في مجال يسيطر على التأثيرات الكمية. ويتم التحكم في سلوك الذرة على سطح الجسيمات المشكلة، وهذا يؤثر على خصائص الجسيمات جسديًا، وكذلك على تفاعل الجسيمات مع مواد مختلفة. بالإضافة إلى ذلك، فإن تقنية النانو تعدّ من التقنيات الحيوية والطبية المبتكرة، حيث تمتلك القدرة على تخصيص العلاجات والأدوية الدقيقة بالإضافة إلى تطوير الأجهزة الطبية الحيوية [3] ومن هنا نطرح الإشكال التالي :

- ماهو النانو ؟ ماهي تقنية النانو ؟
- كيف يتم التصنيع الحيوي للجسيمات النانوية؟
- ما هي أهم تطبيقاته؟

وللاجابة على الاشكالية قسمنا مذكرتنا الى مقدمة عامة وستة فصول وخلاصة :

- الفصل الأول يشمل عموميات حول تقنية النانو
- الفصل الثاني يشمل عموميات حول نبات الشاي الأسود
- الفصل الثالث يشمل الدراسات السابقة لتحضير الجسيمات النانوية.
- الفصل الرابع يشمل بعض الملوثات المدروسة.
- الفصل الخامس يشمل طرق ، تحضير ، تشخيص
- الفصل السادس يشمل مناقشة وتحليل النتائج وتطبيقات الجسيمات .

قائمة مراجع المقدمة العامة:

- [1] م.ش.الاسكندراني(2010)، تكنولوجيا النانو من اجل غدا افضل ،عالم المعرفة،العدد374،المجلس الوطني للثقافة والفنون والاداب ،الكويت ص1-323
- [2] م.د.محمد حسن الحياوي الحلو(2019) مفهوم تقنية النانو وانعكاسها على السمات المظهرية للمنتج الصناعي ، مجلة كلية التربية الأساسية ، العدد (104) ، ص 353 .
- [3] ح.ص.علوان السلطاني(2021) ،تخليق وتشخيص مكونة نانوية من الفضة وأوكسيد الزنك ودراسة تطبيقاتها الدوائية ، جامعة بغداد العراق .

الفصل الأول :

عموميات حول مركبات النانوية

يمثل علم النانو وتقنياته اليوم مجالاً لأكثر الأبحاث الواعدة في علوم المادة، فلقد أحدث هذا الأول ثورة مذهلة أصبحت طليعة العلوم الأكثر أهمية واثارة ، ثورة جعلتنا نغوص في تكنولوجيا النانو بعيدا عن عالم الذرات، الجزيئات وعالم الماكرو. وتعود فكرتها للعالم ريتشارد فينمان عند اشارته لأول مرة الى "وجود غرف كثيرة في الأسفل" حيث تمكن هذه التقنية من صنع كل ما يتخيله الانسان باقل تكلفة واعلى كفاءة في جميع مجالات العلوم . نظراً للخصائص الفيزيائية والكيميائية المميزة والفريدة من نوعها لهاته الجسيمات متناهية الصغر والتي جعلتها في حيز الابحاث والتطوير في استراتيجيات تركيبها وكذا تطبيقها في العديد من مجالات الحياة تبعاً لحجمها، شكلها وفعاليتها مقارنة بالمواد الأخرى غير نانوية.

1.I تاريخ تقنية النانو:

استخدام تقنية النانو منذ القديم اذ يعود إلى الحضارة الاغريقية والحضارة الصينية في صناعة الزجاج ولعل الإناء الاغريقي الشهير "ليكوروجز" - والذي يغير لونه تبعاً لزاوية سقوط الضوء أحد أقدم التطبيقات لهذه التقنية والذي استخدم في صناعته جسيمات نانو من الذهب تم خلطها بالزجاج [1][2].

بهذا يمكن اعطاء اهم التواريخ التي مرت بها تكنولوجيا الجسيمات النانوية في الجدول التالي:

الجدول(1.I): تواريخ دالة الجسيمات النانوية [1][2].

1661	روبرت بويل (Robert Boyle) ينشر بحثاً يرى فيه أن المادة تتكون من جزيئات صغيرة (clusters) يمكن تكوينها بطرق مختلفة الزمن تعطي ما يسمى بالجسيمات.
1875	مايكل فارادي (Michael Faraday) يكتب تقريراً عن كيفية إيجاد جزيئات الذهب الغروية.
1908	جوستاف ماي (Gustav Mie) يعطي تفسيراً لاعتماد لون الزجاج على حجم ونوع المعدن.
1959	ألقى الفيزيائي الأمريكي الشهير ريتشارد فينمان (R.n) محاضرة أمام الجمعية الفيزيائية الأمريكية Feynma تحت عنوان. (There's plenty of Room at the Bottom) ، حيث وضع ما يعرف بالنانو حالياً بعدد قليل من الذرات، تتصرف تصرفاً مختلفاً عن حالتها عندما تكون بالحجم المحسوس.
1960	استطاع وليام ما كلان (William Mclellan) محاكاة ما يسمى المحرك البروتيني (motor protein) الموجود داخل أغلب الكائنات الحية، والذي يبلغ قطره 500 نانومتر .
1960	طور المسحوق المعدني الثانوي (metallic nanopowders)، واستخدم في شرائط التسجيل المغناطيسي.

1974	استخدم العالم الياباني نوريو تانغيشي (Norio Taniguchi) مصطلح تقنية النانو لأول مرة، حيث قال: إن تقنية النانو هي مجموعة من عمليات الفصل، والتكوين والدمج للمواد على مستوى الذرات، أو الجزيئات..
1976	أستحدث 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 لأول مرة في التاريخ
1979	ظهر مصطلح تقنية النانو في محاضرة البروفسور الياباني Norio Tanigucgi في جامعة طوكيو للعلوم
1981	اختراع العالمان جيرد بينج وهنريك الميكروسكوب النفقي الماسح (Scanning TunnelingMicroscopy. STM) الذي يصوّر الأجسام بحجم النانو.
1985	اكتشاف الفوليرين (Fullerene). وقد أعطي هذا الاسم تخليدا للعالم المعماري الأمريكي باكمنستر فوليرين
1986	ألف العالم الأمريكي إريك دريكسلر (Eric Drexler) كتابا أسماه: محركات التكوين (Engines of Creation)، وبسط فيه الأفكار الأساسية لعلم النانو.
1991	اكتشفت أنابيب الكربون النانوية في شركة (NEC) للصناعات الإلكترونية في اليابان بواسطة العالم الياباني سوميو إيجيما (Sumio)
1992	تمكن العالم الأمريكي دونالد بثيون (Donald Bethune) من شركة IBM لتكنولوجيا الحاسبات في الولايات المتحدة الأمريكية من رصد نانوتيوب مكون من طبقة واحدة (single-wall) يبلغ قطرها 12 نانومتر.
1993	كتب العالم منير نايفة بالذرات أصغر خط في التاريخ (حرف p وبجانبه قلب) رمزا لحب فلسطين نشرت في كبرى المجلات العلمية ووكالات الانباء العالمية.
1996	أنشئت الوكالة الوطنية لتقنية النانو في الولايات المتحدة الأمريكية، وهي منظمة حكومية أمريكية هدفها

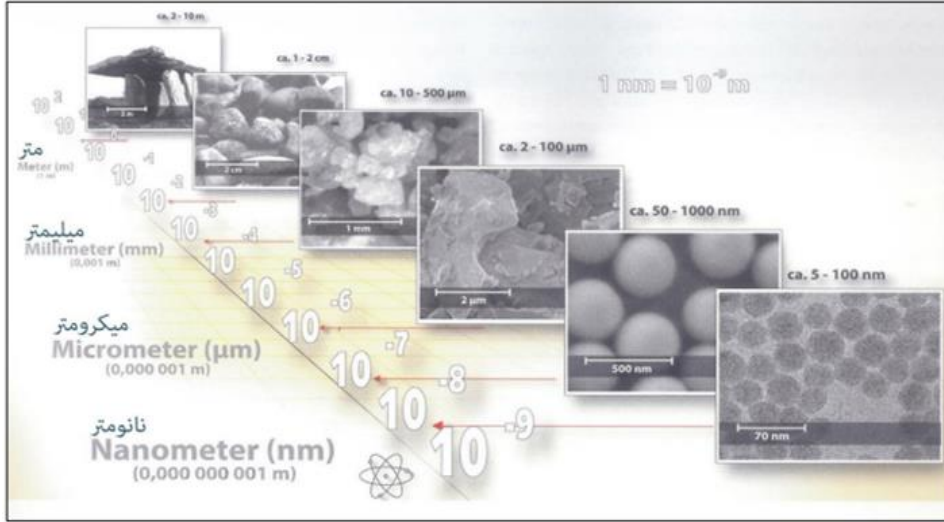
عمل الأبحاث والتجارب في مجال تقنية النانو	
تمكن العالم الفيزيائي العربي المسلم منير نايفه من اكتشاف وتصنيع عائلة من حبيبات السليكون، عند تعريضها لضوء فوق بنفسجي، فإنها تعطي ألواناً مختلفة حسب قطرها، بحيث تتراوح ما بين الأزرق والأخضر والأحمر.	1997
عرفت أسرار هذه التقنية، وتحكم في عالم المواد النانوية	2003
بدأت مرحلة التطبيقات الصناعية لهذه التقنية، حيث استخدمت المواد النانوية في صناعة المطاط المائليزي، وكانت النتائج مذهلة، فقد قفزت الخصائص الميكانيكية للمطاط من 12 إلى 20 ضعفاً، وذلك بإضافة أجزاء بسيطة من المواد النانوية.	2004

2.I. علم النانو :

هو دراسة للظواهر ومعالجة المواد (تصميم و تصنيع الجزيئات والمركبات) التي ابعادها ضمن مدى المقياس النانوي ,بحيث تختلف الخصائص الفيزيائية والكيميائية مثل زيادة القوة او التفاعل الكيميائي او الموصلية التي تتيح تطبيقات جديدة بشكل اكبر عن تلك التي على مقياس اكبر (الميكرو)[3-5].

3.I مقياس النانو :

يطلق المصطلح اليوناني "نانو" عن مادة تم تصغير حجمها الى (10^{-9} nm) اي اصغر 1000 مرة من 1um يستعمل مصطلح النانو في الوقت الحالي من أجل الدلالة على اختصاصات تقنية التي غالبا ما تكون في كيمياء السطوح أو صناعة شبه الموصلات، أما وحدة النانومتر فتستخدم لوصف أطوال الموجة وكذلك في قياس الجزيئات والإلكترونات في النواة الصغيرة جدا مقياس النانو من المتر الى النانو متر كما يوضح الشكل التالي(2.I)[7,6]



الشكل (1.I): مقياس النانو من المتر إلى النانومتر [5].

4.I تقنية النانو :

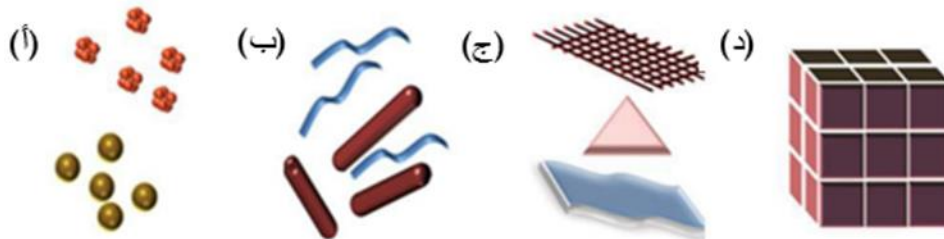
هي الطريقة التي تعطينا القدرة على التحكم المباشر في المواد، ويعتمد تعريفها أيضا الجسيمات التي يقل حجمها عن 100 نانومتر التي تتميز للمادة خصائص وسلوكيات جديدة، وذلك بتصنيعها، مراقبتها، قياسها، ودراسة خصائصها [8]. وتعرف أيضا تقنية النانو بالتطبيق العلمي لإبراز المواد ذات المواصفات جديدة ومعينة ومخطط لها [9,10]

5.I المواد النانوية :

هي مواد صغيرة جدا يتم تحضيرها مخبريا أو تلك المتواجدة في الطبيعة ذات ابعاد على مقياس النانو اي تقل عن 100 نانومتر ويؤدي صغر احجامها الى الاختلاف في صفاتها عن مواد اكبر حجما اي تفوق 100 نانومتر [11].

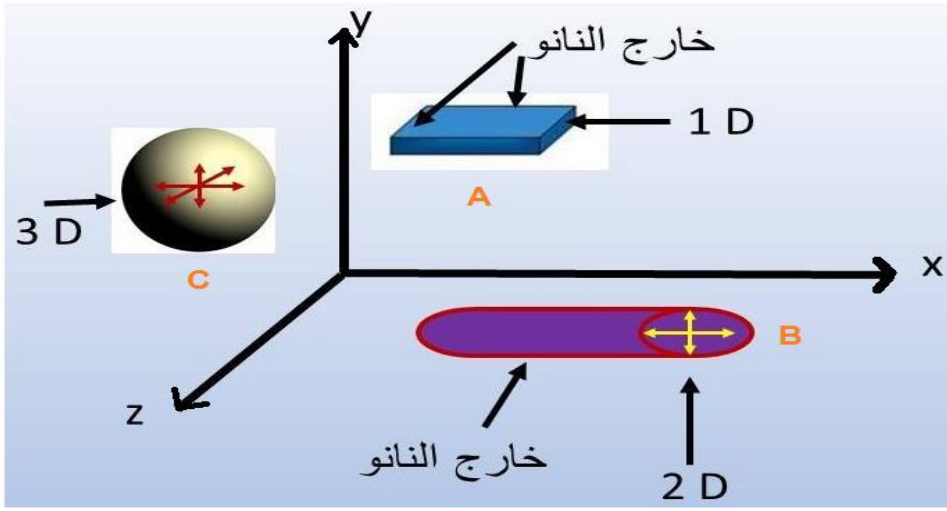
6.I تصنيف المواد النانوية :

تصنف المواد النانوية حسب أبعادها الى أربعة أصناف كالتالي : صفرية الابعاد، ذات بعد واحد، ذات بعدين وثلاثية أبعاد [12]. الشكل (3.I) يبين أهم التصنيفات للمواد النانوية.



الشكل (2.I): تصنيف المواد النانوية. (أ) صفرية الابعاد، (ب) بعد واحد، (ج) بعدين و(د) ثلاثية

الابعاد[12].



الشكل (3.I): انواع المواد النانوية من حيث الابعاد والشكل [13].

7.I الجسيمات النانوية :

الجسم النانوي عبارة عن تجمع من بضع مئات إلى بضعة آلاف من الذرات تشكل بعدا واحدا على الأقل بين 1 و 100 نانومتر. هذا التعريف يستبعد الكائنات التي يتراوح أبعادها بين 100 و 1000 نانومتر. بالمقارنة مع الهياكل العضوية الطبيعية فإن الجسيمات النانوية تقع بشكل أساسي في نطاق الحجم المقابل للبروتينات [14].

1.7.I تصنيف الجسيمات النانوية :

تصنف الجسيمات النانوية حسب تركيبها الكيميائي إلى ثلاث فئات: جسيمات نانوية عضوية وجسيمات النانوية غير عضوية وجسيمات نانوية أساسها الكربون.

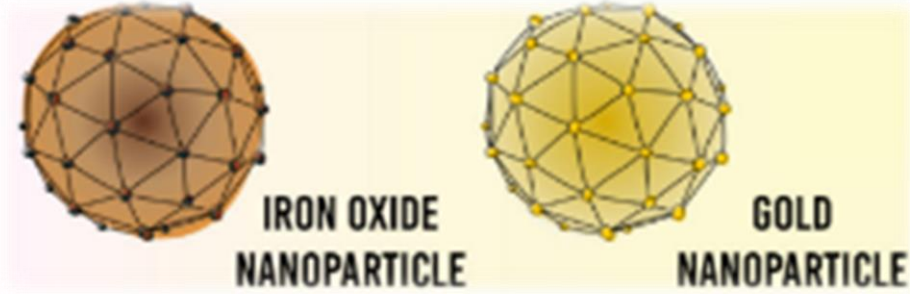
1.1.7.I جسيمات نانوية عضوية :

يتم تحضير العديد من الجسيمات النانوية العضوية أو ما تعرف بالبوليمرات الشائعة كالأسلاك النانوية. كما تم تصنيع هياكل جديدة التي تمثل فئة جديدة من البوليمرات ذات الهيكل المتحكم به والأبعاد النانومترية. هذه الجسيمات قابلة للتحلل، غير سامة، حساسة للإشعاع الحراري والكهرومغناطيسي مثل الحرارة والضوء [15].

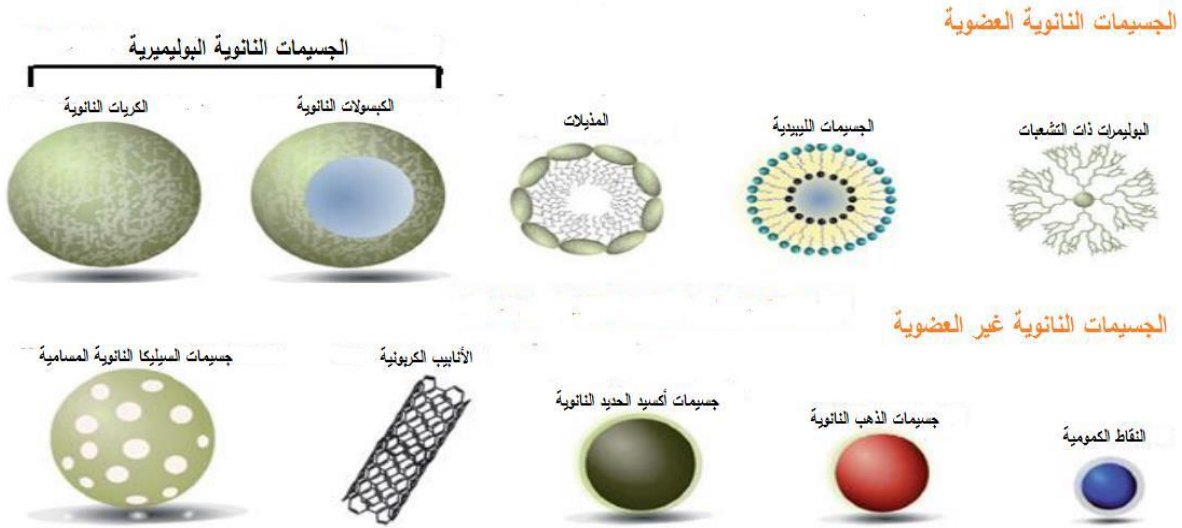
2.1.7.I جسيمات نانوية غير عضوية :

إلى جانب الجسيمات النانوية العضوية تم أيضاً تطوير الجسيمات النانوية غير العضوية وهي جزيئات غير مصنوعة من الكربون يمكن تصنيفها إلى معادن كجسيمات الذهب النانوية و جسيمات الفضة وجسيمات سيميكا وأكاسيد المعادن كجسيمات أكسيد الزنك النانوية

تُستعمل الجسيمات النانوية المعدنية (الذهب، النحاس، السيليكون، الحديد، الفضة. إلخ) على نطاق واسع نظرا لخصائصها العديدة كطبيعة السطح، حجم المسام، الهياكل البلورية وغير المتبلورة، الأشكال الكروية والأسطوانية، الألوان، والاستجابة والحساسية للعوامل البيئية[16].



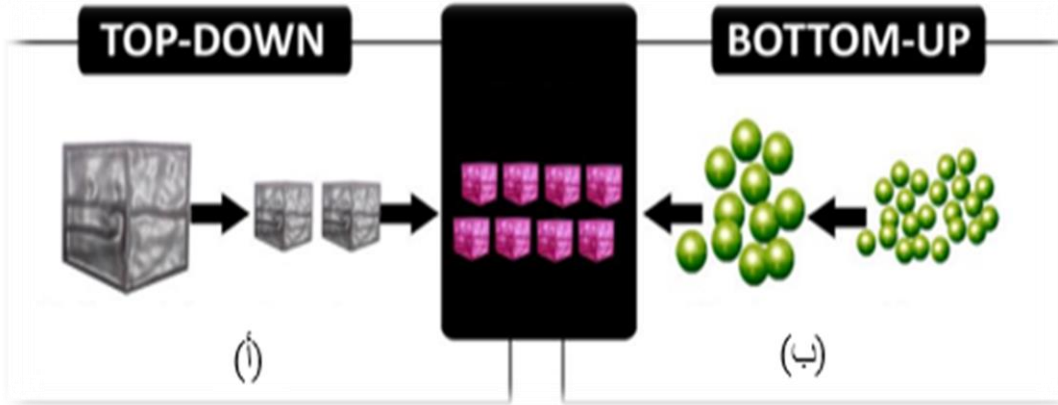
الشكل (I. 4): مثال لجسيمات نانوية غير عضوية لمعدن الذهب وأكسيد الحديد[18].



الشكل (I. 5): اشكال الجسيمات النانوية العضوية وغير عضوية[17].

8.I طرق تصنيع الجسيمات النانوية :

يتم تحضير المواد النانوية عموما من خلال أسلوبين "من أعلى إلى أسفل" أو "من أسفل إلى أعلى".



الشكل (6.I) طرق تخليق الجسيمات النانوية (أ) تقنية الهبوط من أعلى الى أسفل (ب) وتقنية الصعود من أسفل الى أعلى [19].

1.8.I تقنية الهبوط من أعلى الى أسفل (Top-down Approach) :

يتم تصغير أبعاد الأجسام أو الحبيبات الضخمة إلى حبيبات بمقياس النانو (لا تتعدى أبعادا 100 نانومتر) بواسطة طرق ميكانيكية أو كيميائية أو فيزيائية

- الطحن الميكانيكي :

هو الأكثر استعمالا لتصنيع الجسيمات النانوية المتنوعة. يتم استخدامه لطحن الجسيمات النانوية وما بعدها أثناء التوليف حيث يتم طحن العناصر المختلفة في وسط خامل لتقليل حجم الجسيمات [20].

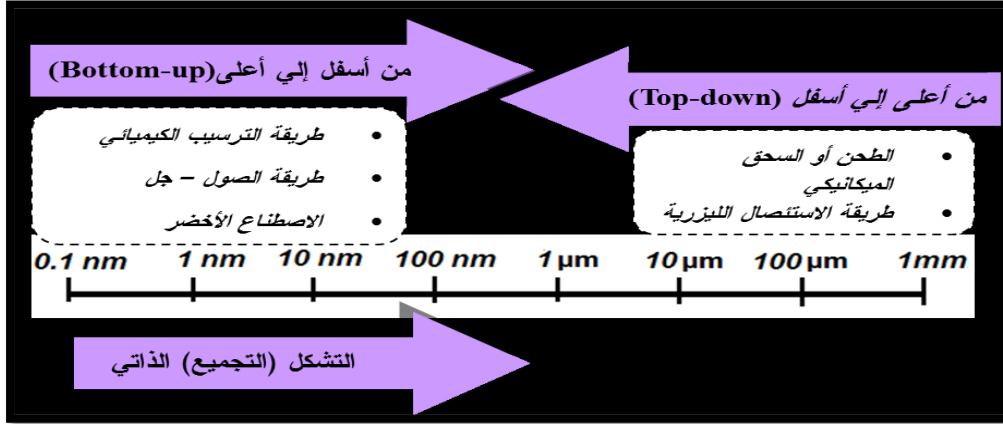
- الاستئصال بالليزر: يعتبر تخليق الاجتثاث بالليزر في المحاليل طريقة منتشرة لإنتاج الجسيمات النانوية من المذيبات المختلفة. يؤدي الاشعاع في المعدن المغموس في محلول سائل بواسطة شعاع الليزر إلى إنتاج جسيمات نانوية [21].
- الرش: هو ترسب الجسيمات النانوية على سطح عن طريق فصل الجزيئات منه وذلك نتيجة الاصطدام بالأيونات [22].

2.8.I تقنية الصعود من أسفل الى أعلى (Bottom-up Approach) :

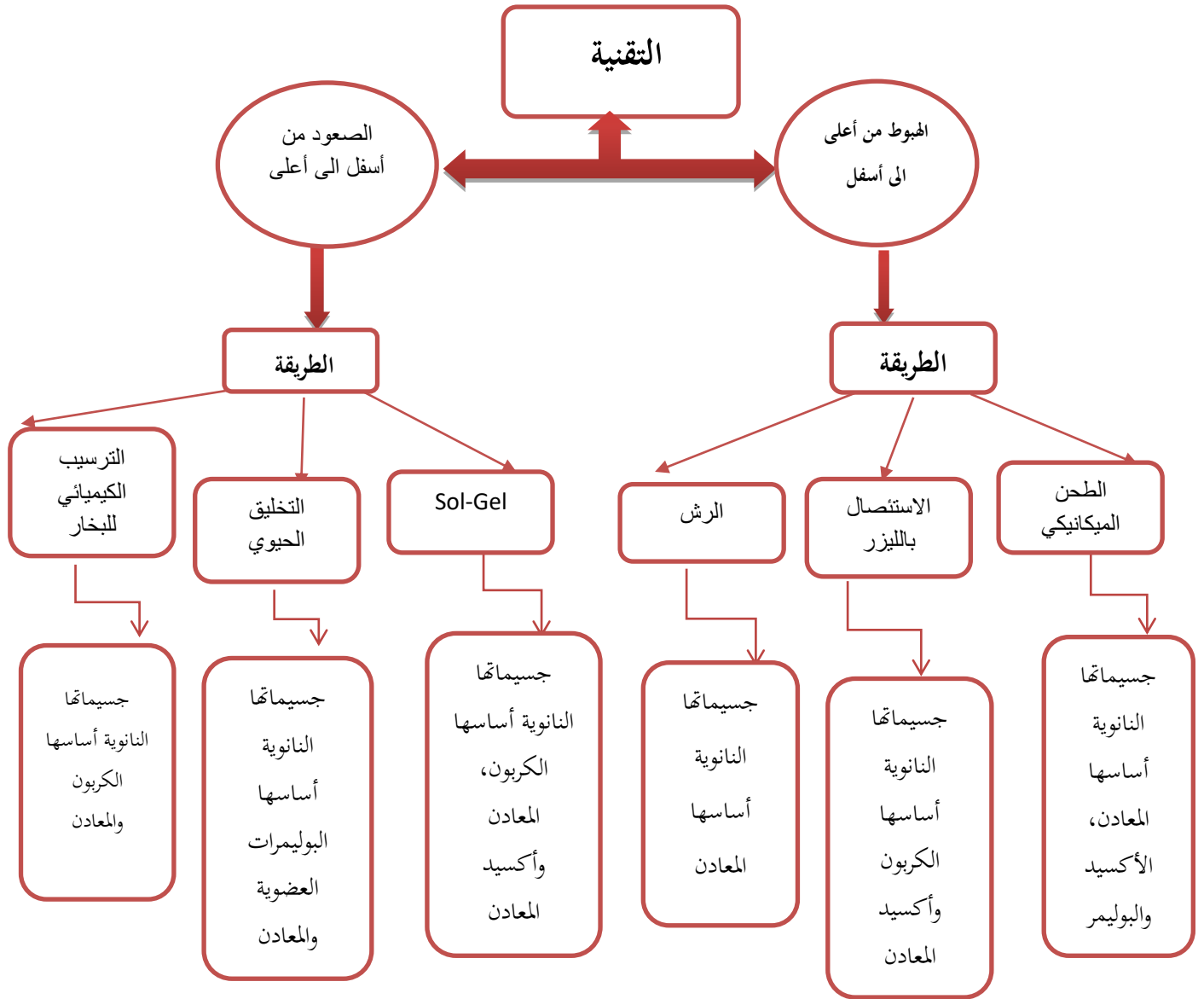
يتم الحصول على المكونات الذرية أو الجزيئية للمادة من خلال اجراء التفاعلات الكيميائية أو العمليات الفيزيائية لإنتاج الهياكل المراد الحصول عليها بمقياس النانو [23].

- هلام-جال: حيث الصول هو محلول غروي من المواد الصلبة المعلقة في مرحلة سائلة أما الجال فهو جزيء صلب مغموس في مذيب. وهي عملية مفضلة ضمن تقنيات الصعود من أسفل إلى أعلى لبساطتها وتسمح بتصنيع معظم الجسيمات النانوية. أكاسيد المعادن والكلوريدات هي المتفاعلات الأولية الأكثر استخداما في هاته الطريقة [24].

- الترسيب الكيميائي للبخار: هو ترسب طبقة رقيقة من المتفاعلات الغازية على محور. يتم الترسيب في حجرة تفاعل عند درجة حرارة محددة وذلك بدمج جزيئات الغاز. يحدث التفاعل الكيميائي عندما تتلامس الركيزة الساخنة مع الغاز المدمج [25].
- التخليق الحيوي: هو نهج مرافق للمحيط للتخليق يستخدم البكتيريا، والمستخلصات النباتية، والفطريات، جنبًا إلى جنب مع المتفاعلات الأولية لتصنيع جسيمات نانوية غير مضرّة وقابلة للتحلل ذات خصائص مرغوب فيها ومحسّنة [26].



الشكل (7.I) طرق تخليق جسيمات النانو [23].



الشكل (8.I): فئات الجسيمات النانوية المصنعة من الطرق المختلفة [27].

9. I. الخصائص الفيزيوكيميائية للجسيمات النانوية :

في المقياس النانوي تختلف المزايا الميكانيكية والكيميائية والفيزيائية والبيولوجية للجسيمات النانوية اختلافا

جوهريا [28] ومن ابرز الاسباب الرئيسية في هذا التباين :

○ زيادة مساحة السطح :

تؤدي زيادة مساحة السطح للمواد عند تصغيرها للحجم النانوي الى زيادة عدد ذرات المتواجدة فيه مما يساهم

في زيادة نشاطها الكيميائي وذلك راجع الى ان حدوث التفاعلات يكون على السطح

○ التأثير الكمي :

بالنظر الى صغر ابعادها الذي يقترب من الابعاد الذرية والتي لا تخضع للقوانين الفيزيائية الكلاسيكية فبالتالي تخضع لقوانين وقواعد فيزياء الكم وهذا ينعكس على خواصها [29].
وتعد هاتين الخاصيتان مسؤولة عن الكثير من الخصائص الجديدة والمميزة وذلك ناتج عن انخفاض حجم المواد الى مستوى النانو فتبدا في اظهار خصائص جديدة ومهمة من بينها [30].

الجدول (2.I): الخصائص الفيزيوكيميائية للجسيمات النانوية

الخصائص المغناطيسية	الخصائص البصرية الضوئية	الخصائص الميكانيكية	الخصائص الكيميائية	الخصائص البيولوجية
وتتمثل في اختلاف طرق التصنيع والتوزيع الالكتروني الغير المتكافئ للجسيمات (حجم وشكل الجسيمات النانوية) [31]	لون الجسيمات النانوية، واختراق الضوء، وقدرات الامتصاص والانعكاس، والامتصاص القوي للأشعة فوق البنفسجية [32]	معامل المرونة، الصلابة، الإجهاد، الالتصاق والاحتكاك مقاومة الخدش [34][33]	الاستقرارية والحساسية لعوامل مثل الرطوبة والغلاف الجوي والحرارة والضوء [32]	القدرة في مجال التشخيص الحيوي (اجهزة التوصيف الحيوي)، التأثير القوي على مستويات السمية الخلوية في النظم الحية [33]

10.I مبادئ تقنية النانو :

لتقنية النانو العديد من المبادئ التي تميزها عن التقنيات المعروفة الاخرى حيث اعطت املا كبيرا لثورات علمية في المستقبل القريب في كثير من التطبيقات مما جعلها سبب لاهتمام العلماء بالوصول الى هذا الحجم النانوي نذكر من بينها [39] :

- امكانية التحكم بتحريك الذرات منفردة واعادة ترتيبها مما يسمح لنا ببناء اي مادة في الكون لان الذرة هي الوحدة الأساسية لبناء كل المواد
- امكانية التحكم بالذرات في صنع المواد والآلات وتنقيتها من الشوائب وتخليصها من العيوب مما يجعلها ذات خصائص فعالة (اصغر واقوى واسرع وارخص واقل استهلاك للطاقة)
- تعتمد تقنية النانو على الابحاث العلمية التي تتصف بإمكانية تطبيقها في اختراعات واستخدامات مفيدة يجعلها تحول الخيال العلمي الى واقع حقيقي .

11.I تطبيقات النانو :

اخذت تكنولوجيا النانو اهتمامات العلماء والباحثين لنفوذها العميق في جميع التخصصات وانعكاساتها على مختلف المجالات التطبيقية التي تستخدم بها: الطيران, الفضاء وفي تطوير الاجهزة الالكترونية مثل معالجات مصغرة وخلايا شمسية واجهزة حاسوب فائقة السرعة وشاشات مسطحة وثلاجات وغسالات وادوات رياضية ودراجات هوائية . كما تستعمل في مواد التجميل بإنتاج كريمات واقية من اشعة الشمس وفيتامينات على شكل رذاذ تمتص بشكل سريع ومباشر على الجلد وفي مجال معالجة المياه استخدام اغشية نانوية تؤدي الى رفع كفاءة

محطة التحلية وتكلفة اقل وفي صناعة الادوية في مجال الصيدلة وفي الطب صناعة الوسائل التشخيصية والكشف الدقيق عن الفيروسات وتعزيز النشاط الضاد للبكتيريا اغشية غسيل الكلى وتدمير الاورام بالتسخين واجهزة لنقل الجينات والجراحة الدقيقة. في البيئة الحد من انبعاث ثاني اكسيد الكربون واسمدة ذات جودة عالية واقل ضرر. أما في مجال التصنيع هندسة دقيقة لإنتاج اجيال مجاهر جديدة وادوات القياس وتطوير البلاستيك وصناعة الاسمنت. اما بالنسبة للمجال العسكري انتاج زيوت اسلحة جوية تتحمل الحرارة وصناعة اسلحة ذات كفاءة لتشويش الرادارات وصناعة الدروع والواقيات. في مجال الالبسة تم نسج جزيئات نانو الفضة في الجوارب والاحذية والملابس القطنية[36][37].

12.I. التقنيات المستخدمة في تشخيص المواد النانوية :

يتم توصيف الجسيمات النانوية ودراسة خصائصها والتأكد من تركيبها من قبل تقنيات القياس العلمية التالية [38]:

- مطياف التألُّق الضوئي (Photoluminescence Spectrometer)
- مجهر القوة الذري (Atomic Force Microscope)
- مطياف رامان (Raman Spectrometer)
- المجهر الالكتروني الماسح (Scanning Electron Microscopy)
- المجهر الالكتروني النافذ (Transmission Electron Microscope)
- المجهر النفقي الماسح (Scanning Tunneling Microscope)
- انعراج الاشعة السينية (X-Ray Diffraction)

قائمة مراجع الفصل الأول:

- [1] محمود محمد سليم صالح 2015, كتاب تقنية النانو وعصر علمي جديد أ ,د,الرياض1436هـ,م الصفحات 51-43
- [2] كتاب النانو تكنولوجيا 2009 صفات سلامة 1430 هـ ,م,صفحات 21-28
- [3] ف.ن.الرفاعي(2015) مفاهيم اساسية حول تقنيّة النانو,مجلة المعرفة , كلية العلوم جامعة ذيقار,العراق ص 1.
- [4] م.ش.الاسكندراني(2010),تكنولوجيا النانو من اجل غدا افضل,عالم المعرفة,العدد374,المجلس الوطني للثقافة والفنون والاداب ,الكويت ص1-323
- [8] ع. حسب الله. (2017). تطبيقات تقنية النانو (تأثير تطبيقات تقنية النانو عمى المواد المستخدمة في الواجيات الخارجية لمباني). رسالة للحصول على درجة الماجستير. كلية الهندسة – جامعة القاهرة.
- [9] س. صالح 2015 تقنية النانو وعصر عملي جديد, مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنيةKACSTالسعودية ,ص1-246.
- [10] ع. الشمالان (2009),التقانة النانوية عالم صغير مستقبل كبير, مجلة التقدم العلمي العدد (66)الكويت.
- [13] م. ش. الاسكندراني(2010), تكنولوجيا النانو من اجل غدا أفضل , عالم المعرفة, العدد 374 . المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب, الكويت, ص 323
- [19] ع. حسب الله. (2017). تطبيقات تقنية النانو (تأثير تطبيقات تقنية النانو عمى المواد المستخدمة في الواجيات الخارجية لمباني). رسالة للحصول على درجة الماجستير. كلية الهندسة – جامعة القاهرة...
- [29] أ.ابراهيم(2013),إثراء بعض موضوعات منهاج العلوم بتطبيقات النانو تكنولوجيا وأثره على مستوى الثقافة العلمية لطلبة الصف الحادي عشر في غزة ة, رسالة لنيل درجة الماجستير, عمادة. الدراسات العميا والبحث العممي, جامعة الأزهر غزة, ص 24.
- [37] د.عطا حسن ,ه.ح.ابو عمرة .(2018).مستوى المعرفة بتطبيقات النانو تكنولوجيا لدى طلبة الكليات التربوية تخصص علوم في جامعات غزة واتجاهاتهم نحوها,مجلة الجامعة الاسلامية لدراسات التربوية والنفسية ,العدد 1(26),فلسطين,ص200-229
- [38] ر.ا.عبد الله .(2014).,مدخل الى علم النانو,لندن,الطبعة الالكترونية الاولى ,ص23-43
- [39] ع. حسب الله. (2017), تطبيقات تقنية النانو (تأثير تطبيقات تقنية النانو عمى المواد المستخدمة في الواجيات الخارجية لمباني). رسالة للحصول على درجة الماجستير. كلية الهندسة – جامعة القاهرة
- [5].B.D.eddine(2012) , « EIABORATION Et Etude de Nanoparticuies AU/TIO2 et Ag/TIO » ,présent pour obtenir le Diplôme de Magister en physique ,université Mentori ,constantine ,p1-73.

- [6]I.Anam(2019) , « recent Revolutions in Nanoscience and Nanotechnology With its Application » ,Advances in Nanoscience and Nanotechnology ,vol 3(3),p1of 6
- [7]Sylvia, L. (2008). Nano materials in architecture, interior architecture and design. BirkhauserVerlag AG.
- [11]Sharma, P. A. W. A. N., &Bhargava, M. A. N. I. S. H. (2013). Applications and characteristics of nanomaterials in industrialenvironment. ResDev (IJCSEIERD), 3(4), 63-72.
- [14]Singh, R., & Singh, R. K. (2017). A review on nano materials of carbon. J. Appl. Phys, 9, 42-57.
- [14] Berra, D. (2020). Synthèse verte et caractérisation de nanoparticules métalliques par l'extrait des feuilles de Phoenix Dactylifera L et leur activités biologiques. Thèse de doctorat. Université El Oued
- [15]Ealia, S. A. M., &Saravanakumar, M. P. (2017, November). A review on the classification, characterisation, synthesis of nanoparticles and their application. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 263, No. 3, p. 032019). IOP Publishing
- [16]Salavati-Niasari, M., Davar, F., & Mir, N. (2008). Synthesis and characterization of metalliccoppernanoparticles via thermal decomposition. Polyhedron, 27(17), 3514-3518.
- [17]D. A. Richarads et al(2017), "Antibodyfragments as nanoparticletargeting ligands: a step in the light direction", chemical science, vol.8, p 63-77
- [18] Lôbo, G. C., Paiva, K. L., Silva, A. L. G., Simões, M. M., Radicchi, M. A., &Báo, S. N. (2021). Nanocarriers Used in Drug Delivery to Enhance Immune System in Cancer Therapy. Pharmaceutics, 13(8), 1167
- [20]Yadav, T. P., Yadav, R. M., & Singh, D. P. (2012). Mechanicalmilling: a top down approach for the synthesis of nanomaterials and nanocomposites. Nanoscience and Nanotechnology, 2(3), 22-48
- [21]Amendola, V., &Meneghetti, M. (2009). Laser ablation synthesis in solution and size manipulation of noble metalnanoparticles. Physicalchemistry chemical physics, 11(20), 3805-3821
- [22]Shah, P., &Gavrin, A. (2006). Synthesis of nanoparticles using high-pressure sputtering for magneticdomainimaging. Journal of magnetism and magnetic materials, 301(1), 118-123
- [23]F. C. Adams et al(2013)," Nanoscience, nanotechnology and spectrometry ", Spectrochimica Acta Part B, Spectrochimica Acta Part B 86, p 3-13

- [24]Ramesh, S. (2013). Sol-Gel Synthesis and Characterization of Ag
- [25]Bhaviripudi, S., Mile, E., Steiner, S. A., Zare, A. T., Dresselhaus, M. S., Belcher, A. M., & Kong, J. (2007). CVD synthesis of single-walled carbon nanotubes from gold nanoparticle catalysts. *Journal of the American Chemical Society*, 129(6), 1516-1517.
- [26]Hasan, S. (2015). A review on nanoparticles: their synthesis and types. *Res. J. Recent Sci*, 2277, 2502
- [25]Ealia, S. A. M., & Saravanakumar, M. P. (2017, November). A review on the classification, characterisation, synthesis of nanoparticles and their application. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 263, No. 3, p. 032019). IOP Publishing
- [28]M. Rafique et al(2020)," Properties of Nanomaterials", Project: Chemistry of Nanomaterials (Fundamentals and Applications), Elsevier.
- [30]G. M. Nazeruddin et al(2015)," A Brief Review: Science at Nanoscale", *International Journal of Nanomaterials and Nanostructures*, Vol. 1: Issue 1, p 16-32.
- [33]Qi, M., Zhang, K., Li, S., Wu, J., Pham-Huy, C., Diao, X., ... & He, H. (2016). Superparamagnetic Fe₃O₄ nanoparticles: synthesis by a solvothermal process and functionalization for a magnetic targeted curcumin delivery system. *New Journal of Chemistry*, 40(5), 4480-4491.
- [32]Ealia, S. A. M., & Saravanakumar, M. P. (2017, November). A review on the classification, characterisation, synthesis of nanoparticles and their application. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 263, No. 3, p. 032019). IOP Publishing.
- [33]M. Rafique et al(2020)," Properties of Nanomaterials", Project: Chemistry of Nanomaterials (Fundamentals and Applications), Elsevier.
- [34]S. Patil et al(2020),"Physical and chemical properties of nanomaterials", In *Nanomedicines for Breast Cancer Theranostics*, p 17-32
- [35]G. M. Nazeruddin et al(2015)," A Brief Review: Science at Nanoscale", *International Journal of Nanomaterials and Nanostructures*, Vol. 1: Issue 1, p 16
- [36]S. Lanone et al(2010),"Applications utilisant les nanotechnologies, par secteur d'activité Questions de santé publique", France, publique, p 1-4.

الفصل الثاني :

عموميات حول نبات الشاي

إن دراسة علم النبات و التعرف عليه أمر ضروري لأن حياة الإنسان أصبحت مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بحياة النبات كغذاء، بالإضافة إلى استعمال النبات كغذاء لم يقف الإنسان البدائي عند هذا الحد بل طور استعمالها لاصطياد فرائسه و استعمل أيضاً المواد السامة النباتية في الحروب ومع مرور الزمن استطاع الإنسان القديم أن يربط بين النباتات البرية التي تغطي سطح الأرض و الأمراض التي يصاب بها فاستعمل هذه النباتات وأجزاء منها للتداوي [1].

يعد الشاي *Sinensis Camellia* من أهم الأعشاب الطبيعية المستخدمة في هذا المجال وذلك لما تحتويه مركباته الكيميائية من تأثيرات مفيدة للجسم مثل تأثيره المضاد للتهابات و المضاد لتسوس المضاد للبكتريا وكذلك كمضاد للأكسدة وكان الهدف تقييم مدى فعالية الاستخدام الموضعي للشاي الأخضر على صحة الجسم من النشاط المضاد للبكتريا و المضاد للأكسدة الذي أظهر فعالية كبيرة في معالجة الأمراض مما فتح الباب واسع أمام تاريخ الأدوية الطبيعية المضادة لهذه الأمراض [2].

1.II تاريخ النبتة :

اكتشفه الصينيون قبل نحو خمسة الاف سنة .وهي شجيرة اصلها من اسيا [9] ,تقول الأساطير الصينية أن إله الزرع يمضغ الأوراق والسيقان والجذور للنباتات المختلفة ليكتشف الأعشاب الطبية، وأثناء ذلك قد يستهلك النباتات السامة، فيعالج نفسه بأوراق الشاي الأخضر التي تزيل آثار السموم البوديون يعتقدون أن بوذا هو من اكتشف الشاي.

ولكن الأسطورة الأكثر قوة بل والأقرب للحقيقة هي أن الإمبراطور شين نونج (Nung Shen) والمعروف بحكمته وعلمه كان لا يشرب المياه إلا بعد غليها لاعتقاده أنها مفيدة للصحة (وهذا اعتقاد صحيح) حيث ذات يوم وقعت أوراق خضراء من شجرة قريبة في مائه المغلي فلاحظ تحول الماء إلى اللون البني الفاتح وكذلك استنشق شذى لافت للانتباه، فشربه واكتشف فوائده العظيمة، وكان ذلك منذ 5000 سنة مضت.

2.II موطنه الاصيلي :

موطنه الأصلي هو الصين ، ثم نشره الإمبراطور شين نونج في اليابان وأسيا كلها ثم أحضرها الألمان إلى أوروبا من الصين ثم إلى أمريكا في سنة 1650.

في سنة 1669 بدأت الشركة الهندية الغربية بإحضار أوراق الشاي الأخضر إلى إنجلترا، ثم احتكرت استيراد جميع أنواع الشاي إلى الإمبراطورية البريطانية سنة 1721.

كانت أسعاره غالية في البداية ولا يشربه سوى النخبة، في سنة 1800 أصبحت السفن تأتي من الصين إلى إنجلترا ثم إلى أنحاء العالم. وانتشر مشروب الشاي فيما بعد سريعا في دول الكومنويلث البريطاني، وفي شمال إفريقيا والشرق الأوسط. تعد اليوم الهند وسيلان أكثر البلدان المصدرة للشاي بعد الصين وأذربيجان وجورجيا. [2].

3.II. التصنيف العلمي للنبات :

يبين الجدول الآتي التصنيف العلمي لنبات الشاي :

الجدول (1.II): التصنيف العلمي للشاي

Camellia Sinensis	الاسم العلمي
Tea Green	الاسم الشائع
Theaceae	العائلة
Camellia	الجنس
C.Sinensis	النوع

4.II. الوصف المرفولوجي للنبات :

نبات الشاي دغله أو جنبه معمرة تعيش حتى 70 سنة، جذعها ضخمة وقصير، تعلق إلى نحو 2م، أوراقها خضراء داكنة اللون بيضاوية الشكل متطاولة (5-10سم) ذات عنق قصير، حوافها مسننة يزداد عددها في أعلى الفروع والطرود ويقل في أسفلها، قوامها رخو وخشنة الملمس وتصير جرداء ملساء ولامعة بعد جفافها، ويختلف حجمها بحسب الأنواع (الشكل 1.II).

أزهار الشاي صغيرة عنقودية (2-3زهرات) عطرة الرائحة، وثمرته ذات ثلاثة فصوص، تنضج بذورها الثلاث بعد مضي نحو 4 شهور على موعد الإزهار. تبدأ جنبه الشاي بالإنتاج الورقي الاقتصادي في عمر بين 3 و7 سنوات بحسب الأصناف والخدمات الزراعية، وتباشر بالقطفة الأولى للأوراق بعد مضي 3 سنوات على موعد زراعته. [3].



الشكل (2.II): أوراق الشاي الأخضر وطروده



الشكل (1.II): جنبه الشاي وأوراقها

6.II. التركيب الكيميائي للشاي [4]:

للشاي تركيبه كيميائية حيث تشمل مجموعه من العناصر يوضح الجدول التالي ذلك :

الجدول (2.II): التركيب الكيميائي لنبات الشاي

نسبته	المكون
2-4%	مواد عفصية
1-4.8%	كافيين
0.02%	زيوت عطرية
12-20%	بروتين
3-4%	كربوهيدرات
4-5%	عناصر معدنية الوزن الجاف (منها الالمنيوم - المغنيز - المغنيزيوم - الفوسفور - الكبريت - الزنك - النحاس - الكالسيوم - البوتاسيوم)
75-77.5%	ماء
600 ملغ	خمائر وفيتامين و pp و فيتامينات مجموعة B1 ,B2 ,B6

7.II. فوائد الشاي :

يعد الشاي بأنواعه كافة مفيدا ومدراً للبول، وقد استعمل قديماً في علاج الربو والركام ولتسهيل الهضم وتنشيط الجهاز العصبي والقلب. وتبين الدراسات الحديثة أنه يحتوي على أملاح الفينول المتعددة التي تؤثر مباشرة في الحماية من الإصابة بسرطان الفم، وعلى مواد أخرى تحد من سرطان الرئة والقولون. وكذلك على مادة فلافونويد التي يوازي تأثيرها تأثير الفيتامين C ومادة الكامتشن التي تقاوم الفيروسات والتهابات وتسوس الأسنان وتضبط وظائف الكلية والشرابين. ويبقى الشاي وخاصة الشاي الأخضر، من الإصابات القلبية الناجمة عن ترسبات الدهون في الأوردة، ومن الشيخوخة المبكرة [2].

8.II. الظروف المناخية الملائمة :

يحتاج النبات لجو حار رطب، تنمو النباتات في نطاق حراري يتراوح بين (10-30)م و في المناطق التي يتراوح فيها متوسط معدل سقوط الأمطار السنوي حوالي 2000 مم وعلى ارتفاع يتراوح بين 600-2000 متر فوق مستوى

سطح البحر. وبصفة عامة ينمو الشاي بشكل أفضل في المناطق الضبابية الممطرة على ارتفاعات تتراوح بين 2000 و 7000 قدم في المناطق الاستوائية والارتفاع المنخفض في المناطق المعتدلة. ويتم إنتاج أفضل الشاي في المناطق التي تسودها أيام جافة وليال باردة وتجدد ملاحظة أن النمو البطيء تحت بعض الإجهاد يظهر أفضل نكهة في الشاي، غير أن ذلك يؤدي لنقص المحصول. تنمو شجيرات الشاي من العقل أو البذور، تحتاج الشجيرة لحوالي أربع سنوات للوصول إلى مرحلة البلوغ، وعندما يبلغ عمرها 6-18 شهر تزرع بالمزرعة وعندما تزداد في الكبر يعاد زراعتها مرة أخرى في المكان المخصص لها في الأرض المستديرة في صفوف يفصل ما بين الصف و الآخر حوالي أربعة أقدام وتشمل مساحة الهكتار الواحد حوالي 3000 نبات. تنمو نباتات الشاي بصورة أفضل على المنحدرات، أما النباتات النامية على الجبال والتلال فهذه تنمو على مصاطب مجهزة تعمل كمصائد للماء و تمنع من تآكل التربة، في بعض الأحوال تزرع الأشجار كمصدر للظل أو كمصدات رياح، و تجب ملاحظة أن النباتات التي تنمو في المناطق المنخفضة تكون جاهزة للجمع بعد حوالي ثلاث سنوات في حين أن النباتات التي تنمو في المناطق المرتفعة تجمع بعد خمس سنوات [5].

II. 9. طرز وأنواع نبات الشاي:

يتم تصنيف الشاي تقليدياً على أساس درجة او فترة التخمر التي تعرضت لها الاوراق وتصنف طرز الشاي كالتالي :

II. 1.9. الشاي الاخضر :

في هذه الطريقة يخضع الشاي لأقل قدر من الأكسدة، حيث تتم عملية الأكسدة عن طريق معاملة أوراق الشاي عقب جمعها بواسطة الحرارة أو عن طريق البخار و هي الطريقة المفضلة في اليابان أو عن طريق التحميص الجاف و الطهي في أواني ساخنة و هذه الطريقة مفضلة لتجهيز الشاي في الصين كما يشير جراهام (1992) , يمكن ترك أوراق الشاي المفردة كي تجف، أو يمكن طيها في شكل لفائف لعمل مسحوق الشاي. تستغرق هذه الطريقة وقتاً طويلاً و تنتج شاي أعلى جودة يتم معالجة الشاي في غضون يوم واحد و إذا ما تمت الإجراءات بشكل سليم فإن الأوراق الناتجة تحتفظ بمعظم المكونات الكيميائية للأوراق الطازجة. و يذكر أن الاختلافات في وقت التبخير أو المعاملة لخطوات إضافية من لف الأوراق و تجفيفها تستخدم أحياناً لتحسين أو تغيير نكهة طرز الشاي الأخضر. وتمر أوراق الشاي الأخضر بعملية التثبيت بطريقة التحميص أو التبخير و بصفة عامة فإن الأصناف المحمص تكون أغنى في النكهة في حين أن الأصناف المبخرة تكون أكثر نضارة في لونها [6-7].

II. 2.9. الشاي الأسود (المقصود بالدراسة):

في هذه القسم بسمح بالأكسدة التامة للأوراق، في أول الأمر تعرض الأوراق للتجفيف أو الذبول لتحطيم البروتين و خفض المحتوى المائي (68-77% من الأصل)، ثم تمر الأوراق بمرحلة تعرف صناعياً بعملية الإخلال "disruption" و التي تقطع في ها الأوراق و التي تؤدي لتحطم خلايا الورقة مما يسمح بنسياب العصير الخلوي و الأنزيمات التي تشط عملية الأكسدة، و تستغرق عملية الأكسدة ما بين 90-45 دقيقة إلى ثلاث ساعات، و تجرى على نسبة رطوبة مرتفعة و درجة 20-30م° محولة الكاتشينات Catechins الموجودة بالورقة إلى تانين معقد. و يتم تصنيف الشاي الأسود المصنع بشكل أكبر وفقاً لجودة الأوراق ما بعد الإنتاج [7].

3.9.II. الشاي الأبيض :

الأوراق الصغيرة أو البراعم الحديثة النمو و التي خضعت لعملية أكسدة محدودة خلال حدوث ذبول خفيف أو بسيط للأوراق التي جففت طبيعياً بأشعة الشمس أو على وجه التحديد تم إيقاف العمليات التأكسدية عن طريق التخميص، تحت ظروف الذبول الأمثل على درجة حرارة 30م° و رطوبة نسبية 25% لمدة 24 ساعة. و يمكن أن تأخذ عملية ذبول الأوراق حوالي 1-3 أيام، و يتوقف ذلك على الموسم و درجة الحرارة و بيئة المعاملة، و قد تحمي البراعم من أشعة الشمس لمنع تكون الكلوروفيل.

أوراق الشاي الأبيض لا تخضع للهرس أو العجن وكذلك لا تخضع للتثبيت، مما يعمل على الحفاظ على وجود الشعيرات البيضاء على الأوراق مما يضيف على الشاي نكهة خفيفة نسبياً. ينتج الشاي الأبيض كميات أقل عن معظم طرز الشاي الأخرى، و في المقابل يكون سعره أعلى مقارنة بالشاي المصنع من نفس النبات و لكن بطرق أخرى. و الشاي الأبيض أقل معرفة و انتشاراً في الأقطار الأخرى خارج حدود الصين، على الرغم من أن هذه الحيشة تتغير مع زيادة الاهتمام الغربي بالشاي، كما يذكر جوندوين وآخرون [8].

4.9.II. شاي أولونجا (Oolong) :

هنا يتم إيقاف أكسدة الشاي في نقطة ما بين معايير الشاي الأخضر و الشاي الأسود، تستغرق المعاملة يومين إلى ثلاثة أيام لذبول الأوراق و تجفيفها مع وجود فترة أكسدة قصيرة نسبياً لعدة ساعات. و في هذا الصدد، فإن معظم شاي دارجلنج "teas Darjeeling" الشاي العالي الجودة و النامي في المناطق الجبلية بالهند (والتيتنغ) تعرضت لمستويات أكسدة خفيفة تماثل بدرجة الشاي الأخضر أو شاي أولونجا. وفي الصين فإن الشاي شبه المؤكسد يطلق عليه كلية الشاي الأزرق، أما كلمة أولونجا "Oolong". فتستخدم بصفة خاصة كاسم لبعض الشاي شبه المؤكسد، و في تايوان يفضلون الشاي المؤكسد بدرجة خفيفة (أكبر منتج لشاي أولونجا)، غير أن الأكسدة القليلة جداً قد تثير معدة بعض المستهلكين، و مع ذلك يحاول بعض المنتجين تقليل الأكسدة للحصول على طعم معين أو للسماح بلف الأوراق بسهولة في شكل كروي أو شبه كروي بناءً على طلب المستهلكين أو المشترين في الأسواق.

- [1]Antioxydant P. Sarni-Manchado, V. Cheynier.,(2006). Les polyphénols en agroalimentaire, Lavoisier, Editions Tec & Doc, 2006, 398
- [2]Bartlett AH. Fine teas flower in the bay area. N.Y., (2004)
- [3]Winkel-Shirley B.,(2002) .Biosynthesis of flavonoids and effects of stress Plant Biology. ;5 :pp 218-223
- [4]Wagner.H and Prosch.A., (1985). Immunostimulatory drugs of fungi and higher plants .In Economic and medicinal plant research Academic Press .London –NewYork pp 113-153
- [5]Opeke, L. K.(1982).Tropical tree crops.Jon While & Sons. New York. Brisbane,Singapore
- [6]Punyasiri PA, Abeysinghe SB, Kumar V., (2005). “Performed and induced chemical resistance of tea leaf against *Exobasidium vexans* infections”. Journal of Chemistry and Agriculture 31(6), pp 1315-1324.
- [7]Haikal, M.E. (1992).Effect of some growth regulators on adventitious root formation in terminal stem cuttings of *Ficus retusa* L. Alex. Jour. Agric. Res. 37:301-316
- [8]Gondoin, Anais; Grussu, Dominic; Stewart,, Derek; McDougall, Gordon J (2010)."White and green tea polyphenols inhibit pancreatic lipase in vitro", Food Research International, 43 (5): 1537-1544
- [9]ISO.,(2005). Determination of substances characteristic of green and blkc tea.part1 :content of total polyphenols in tea .colorimetric method using folin-ciocalteu reagent 14502-1

الفصل الثالث:

بعض الدراسات السابقة في تحضير المركبات النانوية من

الشاي

في هذا الجزء تم التعرف على عديد الابحاث المتوصل اليها و إعطاء بعض الدراسات السابقة لتحضير مركبات نانوية من نبات الشايبالإضافة الى تطبيقاتها مع تحليلها ومناقشتها.

1.III. بعض الدراسات السابقة لتحضير مركبات نانوية من الشاي :

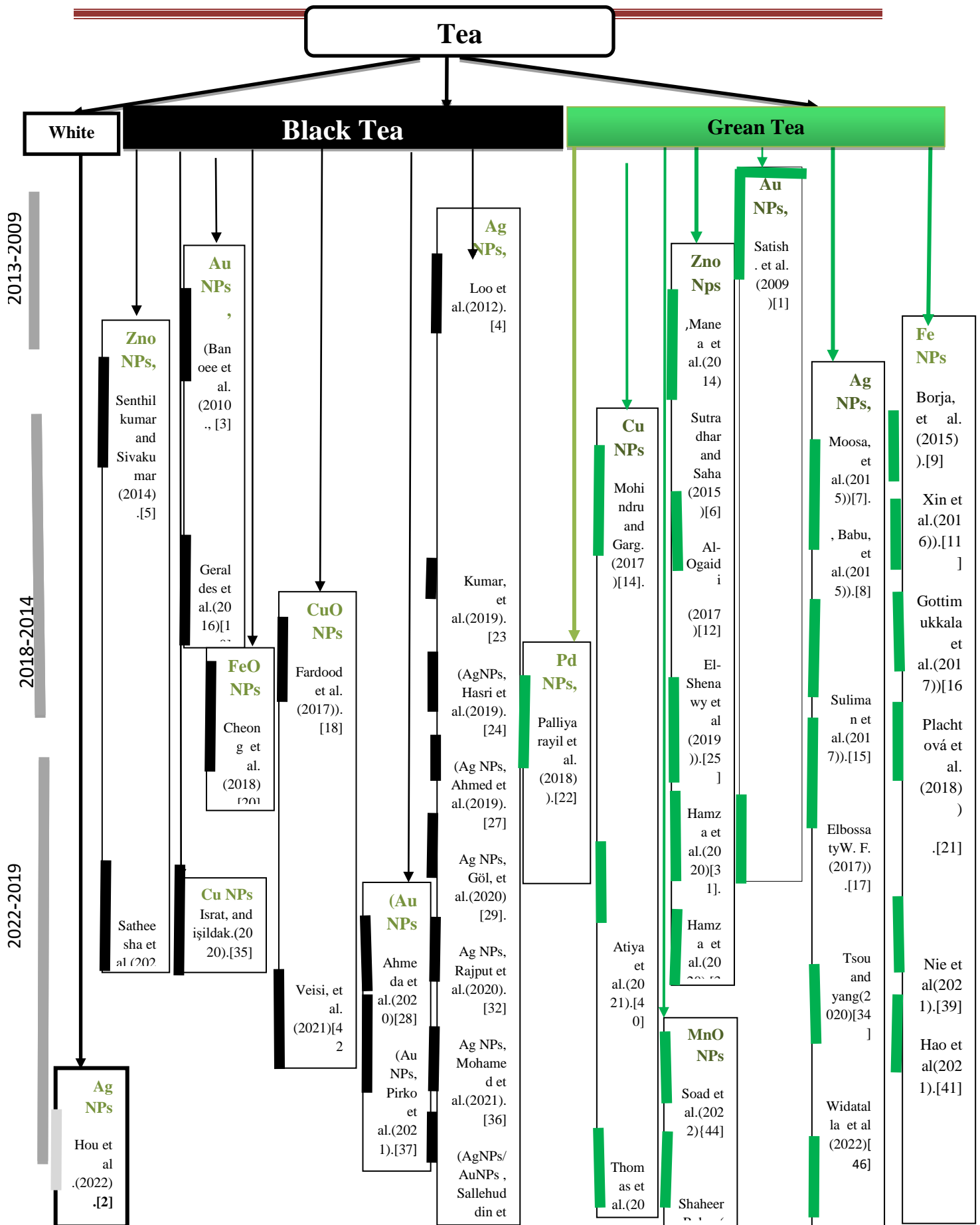
يوضح الجدول دراسات لتحضير جسيمات نانوية من نبات الشاي حيث تمتد في الفترة من (2009-2022). ابتداء بأول دراسة كانت لساتيش وزملائه (2009[1]). على الشاي الاخضر الى اخر دراسة كانت ل هو وزملائه (2022) [2]. على الشاي الابيض .

جدول (1.III): بعض الدراسات السابقة لتحضير مركبات نانوية من الشاي

Plants name	Nanoparticles	Plants parts	Precursor	Applications	Ref.
Green Tea	Au NPs	Leaf	NaAuCl ₄	Cytotoxicity Evaluations	Satish . et al. (2009)[1]
Black Tea	Au NPs	-	HAuCl ₄	-	Banoee et al. (2010)[3]
Camellia sinensis	Ag NPs	Leaf	AgNO ₃	-	Loo et al.(2012)[4]
Camellia sinensis	Zno NPs	-	Zn(CH ₃ COO) ₂ .2H ₂ O	Antibacterial Activity	SenthilkumarandSivakumar (2014)[5]
Tea	ZnO NPs	Leaf	Zn(NO ₃) ₂	Photovoltaic effectiveness	Sutradhar and Saha (2015)[6]
Green Tea	Ag NPs	Leaf	AgNO ₃	-	Moosa, et al.(2015)[7]
Tea	Ag NPs	Leaf	AgNO ₃	Colourimetric Sensing of Cysteine	Babu, et al.(2015)[8]
Green Tea	Fe NPs	-	FeCl ₃	-	Borja, et al. (2015)[9]
Camellia sinensis	Au NPs	Leaf	HAuCl ₄ .3 H ₂ O	-	Geraldes et al.(2016)[10]
Tea	Fe NPs	-	FeCl ₃	Degradation of Bromothymol Blue	Xin et al.(2016)[11]
Camellia sinensis	ZnO NPs	Leaf	Zn(CH ₃ COO) ₂ .2H ₂ O	Antibacterial Activity against Escherichia coli, Staphylococcus aureus and Acinetobacterbaumannii	Al-Ogaidi (2017)[12]
Camellia sinensis	Ag NPs	-	AgNO ₃	Bioreductor	Rengga et al.(2017) [13]
Tea	CuNPs	-	CuSO ₄	-	Mohindru and Garg.(2017) [14]
Green Tea	Ag NPs	-	AgNO ₃	-	Suliman et al.(2017) [15]
Green Tea	Fe NPs	Leaf	FeCl ₃	-	Gottimukkala et

					al.(2017) [16]
Green Tea	Ag NPs	-	AgNO ₃	-	ElbossatyW. F. (2017) [17]
Black Tea	CuO NPs	-	Cu(NO ₃) ₂ . 3H ₂ O	-	Fardood et al. (2017)) [18]
Green Tea	Cu NPs	Leaf	Cu(NO ₃) ₂ . 3H ₂ O	-	Mohindru and Garg (2017) [19]
Camellia sinensis	FeO NPs	-	FeCl ₂ .4H ₂ O/ FeCl ₃ .6H ₂ O	-	Cheong et al. (2018) [20]
Green Tea	Fe NPs FeO NPs	Leaf	Fe(NO ₃) ₃ . 9H ₂ O	Differences in Ecotoxicological Profile and Ability to Degrade Malachite Green	Plachtová et al. (2018) [21]
Green Tea	PdNPs	-	PDCL ₂	-	Palliyarayil et al. (2018)[22]
Camellia sinensis	Ag NPs	Leaf	AgNO ₃	Antibacterial effectiveness, Motivation	Kumar, et al.(2019) [23]
Camellia sinensis	AgNPs/	Leaf	AgNO ₃	-	Hasri et al.(2019)[24]
Green Tea	ZnO NPs	-	ZnSO ₄	Monosodium Glutamate Toxicity	El-Shenawy et al (2019)[25]
Green Tea	Au NPs	-	HAuCl ₄	investigate the effects of shape on cytotoxicity and cellular uptake in cancer cells.	Lee et al.(2019)[26]
Tea	Ag NPs	-	AgNO ₃	-	Ahmed et al.(2019)[27]
Camellia sinensis	Au NPs	Leaf	HAuCl ₄	Antioxidant effectiveness ,Anti-toxicity effectiveness	Ahmeda et al.(2020)[28]
Camellia sinensis	Ag NPs	-	AgNO ₃	Antibacterial ceramic applications	Göl, et al.(2020)[29]
Camellia sinensis	Zno NPs	-	ZnSO ₄	Antibacterial Activity	Satheesha et al.(2020)[30]
GreenTea	ZnO NPs	-	Zn(NO ₃) ₂	Against Monosodium	Hamza et al.(2020)[31]
Camellia sinensis (Green Tea)	Ag NPs	Leaf	AgNO ₃	- Antibacterial Activity , plant growth induction and dye degradation	Rajput et al.(2020)[32]
Green Tea	ZnO NPs	-	ZnSO ₄	monosodium glutamate toxicity	Hamza et al.(2020)[33]
Green Tea	Ag NPs	Leaf	AgNO ₃	-	Tsou and yang(2020)[34]
Camellia sinensis	Cu NPs	-	CuSO ₄ .5H ₂ O	-	Israt, and işildak.(2020)[35]
Camellia sinensis	Ag NPs	-	AgNO ₃	Characterization, and Evaluation of the Antimicrobial Activity	Mohamed et al.(2021)[36]

Camellia sinensis	Au NPs	-	NaAuCl ₄ .2H ₂ O	-	Pirko et al.(2021)[37]
Camellia sinensis	AgNPs/AuNPs	-	AgNO ₃ /H AuCl ₄	-	Sallehuddin et al.(2021)[38]
Green Tea	Fe O NPs	Leaf	FeCl ₃ .6H ₂ O	Doxorubicin Delivery	Nie et al(2021)[39]
Green Tea	Cu NPs	Leaf	CuSO ₄ .5H ₂ O	Adsorption	Atiya et al.(2021)[40]
Green Tea	Fe NPs	-	FeSO ₄ .7H ₂ O	-	Hao et al(2021)[41]
Tea	CuO NPs	-	Cu(OAc) ₂	Catalytic	Veisi, et al. (2021)[42]
Green Tea	Cu NPs	-	CuSO ₄	Antibacterial	Thomas et al.(2022)[43]
Green Tea	MnO NPs	Leaf	MnSO ₄	Antibacterial Activity	Soad et al.(2022)[44]
Green Tea	MnO NPs	-	MnSO ₄	Antibacterial	ShaheerRehan(2022)[45]
Green Tea	Ag NPs	Leaf	AgNO ₃	characterization and evaluation of antimicrobial activity	Widatalla et al (2022)[46]
Green Tea	Cu NPs	-	CuSO ₄	Antibacterial Activity	Thomas et al.(2022)[47]
White Tea	Ag NPs	-	Ag NO ₄	catalytic activity, antioxidant and anti-colon,cancer effects	Hou et al .(2022)[2]



الشكل (1.III):الدراسات السابقة لتحضير الجسيمات النانوية من نبات الشاي

3.III.تحليل بعض الدراسات السابقة لنبات الشاي لتحضير جسيمات نانوية :

من خلال المخطط السابق لأهم الدراسات السابقة يمكن إعطاء المراحل الزمنية التي يمر بها تحضير المركبات النانوية من نبات الشاي على النحو التالي:

○ 2009-2013:بناء على ما سبق من خلال المخطط والجدول يمكن القول في هذه المرحلة انه تم تحضير جسيمات نانوية من الذهب والفضة لنبات الشاي الاسود والاخضر وتم تطبيقها على (Cytotoxicity Evaluations)

○ 2014-2019: في هذه المرحلة تمت محاولة ادراج معادن اخرى (الزنك Zn والرصاص Pb والنحاس Cu والحديد Fe) لتحضير الجسيمات النانوية لنبات الشاي الاسود والاخضر مع محاولة تحسينها بعدد التطبيقات من بينها :

Antibacterial Activity[5],Photovoltaic effectiveness[6] ,Colourimetric Sensing of Cysteine[8],Degradation of Bromothymol Blue[11]Antibacterial Activity against Escherichia coli, Staphylococcus aureusand Acinetobacterbaumannii[12],Bioreductor[13],Differences in Ecotoxicological Profile and Ability to Degrade Malachite Green[21]Antibacterial effectiveness, Motivation[23],Monosodium Glutamate Toxicity[25].

○ 2019-2022: في هذه المرحلة محاولة ادراج معدن Mn محضر من الشاي الابيض اضافة الى المعادن السابقة وذو عدد كبير من التطبيقات مع توسعة مجالاتها وبذلك يمكن القول أن ما يميز هذه المرحلة انها محل اهتمام العديد من الابحاث ونتائج مبهرة في فترة وجيزة مقارنة بالفترات المدروسة اعلاه ومن اهم تطبيقاتها نذكر ما يلي :

Antioxidant effectiveness ,Anti-toxicity effectiveness[28],Antibacterial ceramic applications[29],Antibacterial Activity[30],Against Monosodium[31],Antibacterial Activity plant growth induction and dye degradation[32],monosodium glutamate toxicity[33],Characterization, and Evaluation of the Antimicrobial Activity[36],Doxorubicin Delivery[39],Catalytic[42],Antibacterial[43-45,47],characterization and evaluation of antimicrobial activity[46],catalytic activity, antioxidant and anti-colon ,cancer effects[2].

4.III خلاصة الفصل الثالث :

من خلال الدراسات السابقة نلاحظ ان تحضير الجسيمات النانوية عرف العديد الابحاث لمعادن مختلفة .على الرغم من كل الجهود لازال تواصل الدراسات مستمر بنتائج جد مبهرة وادراج معادن جديدة في تحضير الجسيمات النانوية لنبات الشاي حيث نقصد في هذه الدراسة تحضير جسيمات نانوية من Mn للشاي الاسود واعتمدنا هذه الدراسة خصيصا لقلة الابحاث فيها والوصول الى نتائج مطبقة حديثة ومستجدة اضافة الى النتائج السابقة وتحضير جسيمات نانوية من اكسيد التيتانيوم TiO_2 لميزاته العديدة حيث انه مادة رخيصة متوفرة بكثرة في الطبيعة وثابتة كيميائيا وسهلة التحويل الى حبيبات نانوية فائقة النعومة وذات سطح كبير يساعدها في تجميع الاشعة فوق البنفسجية مما يزيد في نشاطها الكيميائي بشكل لافت وجعلتها هذه الميزة قادرة على تأدية دور المؤكسدات وله فوائد عديدة متعددة المجالات في التطبيقات البصرية والاجهزة الإلكترونية الدقيقة وكذا الطاقة الشمسية والمجمعات الضوئية وغيرها .

- [1]Nune, S. K., Chanda, N., Shukla, R., Katti, K., Kulkarni, R. R., Thilakavathy, S., &Katti, K. V. (2009). Green nanotechnologyfromtea: phytochemicals in tea as building blocks for production of biocompatible gold nanoparticles. *Journal of materials chemistry*, 19(19), 2912-2920.
- [2] Hou, D. Z., Ling, P., Zhu, Y., Ouyang, Y. M., &Karmakar, B. (2022). White teaextractmodified green synthesis of magnetitesupported Ag nanoparticles: evaluation of its catalytic activity, antioxidant and anti-colon cancer effects. *Arabian Journal of Chemistry*, 15(11), 104219.
- [3]Banoee, M., Mokhtari, N., Sepahi, A. A., Fesharaki, P. J., Monsef-Esfahani, H. R., Ehsanfar, Z., ... &Shahverdi, A. R. (2010). The green synthesis of gold nanoparticles using the ethanolextract of black tea and its tannin free fraction. *Iran J Mater Sci Eng*, 7(1), 48-53.
- [4]Loo, Y. Y., Chieng, B. W., Nishibuchi, M., & Radu, S. (2012). Synthesis of silvernanoparticles by using tealeafextractfrom *Camellia sinensis*. *International journal of nanomedicine*, 4263-4267.
- [5]Senthilkumar, S. R., &Sivakumar, T. (2014). Green tea (*Camellia sinensis*) mediated synthesis of zinc oxide (ZnO) nanoparticles and studies on their antimicrobial activities. *Int. J. Pharm. Pharm. Sci*, 6(6), 461-465.
- [6]Sutradhar, P., & Saha, M. (2015). Synthesis of zinc oxidenanoparticles using tealeafextract and its application for solar cell. *Bulletin of Materials Science*, 38, 653-657.
- [7]Moosa, A., Ridha, A. M., &Allawi, M. H. (2015). Green synthesis of silvernanoparticles using spenttealeavesextract with atomic force microscopy. *International Journal of Current Engineering and Technology*, 5(5), 3233-3241.
- [8]Babu, S., Claville, M. O., &Ghebreyessus, K. (2015). Rapidsynthesis of highly stable silvernanoparticles and its application for colourimetric sensing of cysteine. *Journal of Experimental Nanoscience*, 10(16), 1242-1255.
- [9]Borja, J. Q., Ngo, M. A. S., Saranglao, C. C., Tiongco, R. P. M., Roque, E. C., &Dugos, N. P. (2015). Synthesis of green zero-valent iron using polyphenolsfromdried green teaextract. *J Eng Sci Technol*, 10(S7), 22-31.
- [10]Geraldes, A. N., da Silva, A. A., Leal, J., Estrada-Villegas, G. M., Lincopan, N., Katti, K. V., &Lugão, A. B. (2016). Green nanotechnologyfrom plant extracts: synthesis and characterization of gold nanoparticles. *Advances in Nanoparticles*, 5(03), 176.

- [11]Xin, H., Yang, X., Liu, X., Tang, X., Weng, L., & Han, Y. (2016). Biosynthesis of ironnanoparticles using tieguanyintealextract for degradation of bromothymolblue. *Journal of Nanotechnology*, 2016.
- [12] Al-Ogaidi, I. A. Z. (2017). Camellia sinensis (green tea) mediatedsynthesis of zinc oxidenanoparticles and detectitsantibacterialactivityagainst Escherichia coli, Staphylococcus aureus and Acinetobacter baumannii. *Journal of BiotechnologyResearch Center*, 11(1), 34-40.
- [13]Rengga, W. D. P., Yufitasari, A., & Adi, W. (2017). Synthesis of silvernanoparticlesfromsilver nitrate solution using green teaextract (Cameliasinensis) as bioreductor. *JurnalBahan Alam Terbarukan*, 6(1), 32-38.
- [14]Mohindru, J. J., &Garg, U. K. (2017). Green synthesis of coppernanoparticles using tealeafextract. *Int. J. Eng. Sci. Res. Technol*, 6, 307-311.
- [15]Mü. Sökmen, S.Y. Alomar, C. Albay, Göü. Serdar, Microwaveassisted production of silvernanoparticles using green teaextracts, *Journal of Alloys and Compounds* (2017).
- [16]Gottimukkala KSV, Harika Reddy P, DeevekaZamare (2017) Green Synthesis of IronNanoparticles Using Green TealeavesExtract.J *NanomedineBiotherapeuticDiscov* 7: 151.
- [17]Elbossaty WF (2017) Green Tea as Biological System for the Synthesis of SilverNanoparticles. *J BiotechnolBiomater* 7: 269.
- [18]Fardood, S. T., &Ramazani, A. (2018). Black teaextractmediated green synthesis of copperoxidenanoparticles. *Journal of Applied Chemical Research*, 12(2), 8-15.
- [19]Mohindru, J. J., &Garg, U. K. (2017). Green synthesis of coppernanoparticles using tealeafextract. *Int. J. Eng. Sci. Res. Technol*, 6, 307-311.
- [20]Cheong, M. F., Liu, W. W., Khe, C. S., Hidayah, N. M. S., Lee, H. C., Teoh, Y. P., ... &Adelyn, P. Y. P. (2018, December). Green synthesis of reducedgrapheneoxidedeveloped with ironoxidenanoparticles using Oolong Teaextract. In *AIP ConferenceProceedings* (Vol. 2045, No. 1, p. 020031). AIP Publishing LLC.
- [21]Plachtová, P., Medrikova, Z., Zboril, R., Tucek, J., Varma, R. S., &Maršálek, B. (2018). Iron and ironoxidenanoparticlessynthesized with green teaextract: differences in ecotoxicological profile and ability to degrade malachite green. *ACS sustainablechemistry& engineering*, 6(7), 8679-8687.
- [22]Palliyarayil, A., Jayakumar, K. K., Sil, S., &Kumar, N. S. (2018). A facile green teaassistedsynthesis of palladium nanoparticles using recovered palladium fromspent palladium impregnatedcarbon. *Johnson MattheyTechnologyReview*, 62(1), 60-73.

- [23] Kumar, V., Wadhwa, R., Kumar, N., & Maurya, P. K. (2019). A comparative study of chemically synthesized and *Camellia sinensis* leaf extract-mediated silver nanoparticles. *3 Biotech*, 9, 1-9.
- [24] Hasri, H., dini, I., Negara, S. P. J., & Subaer, S. (2019, October). Biosynthesis of Silver Nanoparticles Made from Green Tea Leaf Extract (*Camellia sinensis*). In *Materials Science Forum* (Vol. 967, pp. 161-167). Trans Tech Publications Ltd.
- [25] El-Shenawy, N. S., Hamza, R. Z., & Al-Salmi, F. A. (2019). Cardioprotective effect of zinc oxide nanoparticles/green tea extract complex on monosodium glutamate toxicity. *J Biol Eng Med*, 1(1), 1-5.
- [26] Lee, Y. J., Ahn, E. Y., & Park, Y. (2019). Shape-dependent cytotoxicity and cellular uptake of gold nanoparticles synthesized using green tea extract. *Nanoscale research letters*, 14(1), 1-14.
- [27] Ahmed, D. S., Mohammed, T. H., Risan, M. H., Najim, L. H., Mohammed, S. A., Yusop, R. M., & Yousif, E. (2019). Green synthesis of silver nanoparticles by plants extract. *International Journal of Chemical and Process Engineering Research*, 6(1), 1-6.
- [28] Ahmeda, A., Zangeneh, A., & Zangeneh, M. M. (2020). Green synthesis and chemical characterization of gold nanoparticles synthesized using *Camellia sinensis* leaf aqueous extract for the treatment of acute myeloid leukemia in comparison to daunorubicin in a leukemic mouse model. *Applied organometallic chemistry*, 34(3), e5290.
- [29] Göl, F., Aygün, A., Seyrankaya, A., Gür, T., Yenikaya, C., & Şen, F. (2020). Green synthesis and characterization of *Camellia sinensis* mediated silver nanoparticles for antibacterial ceramic applications. *Materials Chemistry and Physics*, 250, 123037.
- [30] Göl, F., Aygün, A., Seyrankaya, A., Gür, T., Yenikaya, C., & Şen, F. (2020). Green synthesis and characterization of *Camellia sinensis* mediated silver nanoparticles for antibacterial ceramic applications. *Materials Chemistry and Physics*, 250, 123037.
- [31] Hamza, R. Z., Al-Salmi, F. A., & El-Shenawy, N. S. (2020). Antioxidant activities of green tea extract/zinc oxide nanoparticles against monosodium glutamate in different organs. *Avicenna Journal of Medical Biochemistry*, 8(1), 49-52.
- [32] Rajput, D., Paul, S., & Gupta, A. (2020). Green synthesis of silver nanoparticles using waste tea leaves. *Advanced Nano Research*, 3(1), 1-14.
- [33] Hamza, R. Z., Al-Salmi, F. A., & El-Shenawy, N. S. (2020). Zinc oxide nanoparticles with green tea extract complex in the pancreas of rats against monosodium glutamate toxicity. *Journal of Basic and Clinical Physiology and Pharmacology*, 32(5), 979-985.

- [34] Tsou, C. Y., & Yang, R. J. (2020). Low Cost Green Synthesis of Silver Nanoparticles using Taiwan Oolong Tea Extract. Importance & applications of nanotechnology, MedDocs Publishers LLC, 1e5.
- [35] Jahan, I., & İŞILDAK, İ. (2020). Microwave irradiation system for a rapid synthesis of non-toxic metallic copper nanoparticles from green tea. *Trakya University Journal of Natural Sciences*.
- [36] Khalid Mohamed, T., Osman Widdatallah, M., Musa Ali, M., Mubarak Alhaj, A., & AbdElmagied Elhag, D. (2021). Green synthesis, characterization, and evaluation of the antimicrobial activity of camellia sinensis silver nanoparticles. *Journal of Nanotechnology*, 2021, 1-7.
- [37] Pirko, Y., Borovaya, M., Danylenko, I., Kolomys, O., Smertenko, P., Lytvyn, O., ... & Blume, Y. (2021). Eco-friendly synthesis of gold nanoparticles using *Camellia sinensis* phytoextracts. *Letters in Applied NanoBioSci*, 10(3), 2515-2524.
- [38] Sallehuddin, F. N. M., Bahadon, N. N., Ahmad, R., & Jalani, M. A. A. K. (2022). Green Synthesis of Silver and Gold Nanoparticles from Local Sabah Tea Extract (*Camellia Sinensis*).
- [39] Nie, L., Cai, C., Sun, M., Zhang, F., Zheng, L., Peng, Q., ... & Yang, S. (2021). Iron Oxide Nanoparticles Synthesized Via Green Tea Extract for Doxorubicin Delivery. *Current Nanoscience*, 17(4), 646-657.
- [40] Atiya, M. A., Hassan, A. K., & Kadhim, F. Q. (2021). Green Synthesis of Copper Nanoparticles Using Tea Leaves Extract to Remove Ciprofloxacin (CIP) from Aqueous Media. *Iraqi Journal of Science*, 2832-2854.
- [41] Hao, R., Li, D., Zhang, J., & Jiao, T. (2021). Green synthesis of iron nanoparticles using green tea and its removal of hexavalent chromium. *Nanomaterials*, 11(3), 650.
- [42] Veisi, H., Karmakar, B., Tamoradi, T., Hemmati, S., Hekmati, M., & Hamelian, M. (2021). Biosynthesis of Cu nanoparticles using aqueous extract of herbal tea (*Stachys Lavandulifolia*) flowers and evaluation of its catalytic activity. *Scientific Reports*, 11(1), 1-13.
- [43] Thomas, A. A., Varghese, R. M., & Rajeshkumar, S. (2022). Antimicrobial effects of copper
- [44] Saod, W. M., Hamid, L. L., Alaallah, N. J., & Ramizy, A. (2022). Biosynthesis and antibacterial activity of manganese oxide nanoparticles prepared by green tea extract. *Biotechnology Reports*, 34, e00729.
- [45] Saod, W. M., Hamid, L. L., Alaallah, N. J., & Ramizy, A. (2022). Biosynthesis and antibacterial activity of manganese oxide nanoparticles prepared by green tea extract.

Biotechnology Reports.

[46]Widatalla, H. A., Yassin, L. F., Alrasheid, A. A., Ahmed, S. A. R., Widdatallah, M. O., Eltilib, S. H., & Mohamed, A. A. (2022). Green synthesis of silvernanoparticles using green tealeafextract, characterization and evaluation of antimicrobialactivity. *NanoscaleAdvances*, 4(3), 911-915.

[47] Thomas, A. A., Varghese, R. M., &Rajeshkumar, S. (2022). Green Synthesis of Copper Nanoparticles using Green Tea and Neem Formulation and Assessment if itsAntimicrobialEffects. *Indian Journal of ForensicMedicine&Toxicology*, 16(4), 119-124.

الفصل الرابع :

بعض الملوثات المدروسة

منذ بداية الانسانية تم تطبيق الاصباغ في جميع مجالات حياتنا اليومية لطلاء وصبغ الورق والجلد والملابس وما الى ذلك واستمر استخدامها حتى النصف الاول من القرن التاسع عشر. وفي بداية القرن العشرين كانت الاصباغ الاصطناعية تحل محل الاصباغ الطبيعية بالكامل تقريبا وقدر الانتاج العالمي من الاصباغ الاصطناعية بنحو 700000 طن عام 1991.

1.IV تعريف الاصباغ:

الأصباغ هي مجموعة من مجموعات الكروموفور chromophore، الكروم ، والهياكل العطرية-auxochrome المترافقة (حلقات البنزين ، الأنتراسين ، البيريلين ، إلخ). هذه المجموعات قادرة على تحويل الضوء الأبيض في الطيف المرئي (من 380 إلى 750 نانومتر) إلى ضوء ملون. [1-4].

1.1.IV استخدام الأصباغ وتطبيقها:

المجالات الرئيسية لتطبيق الأصباغ هي كما يلي [5]:

- صناعة النسيج.
- صناعة البلاستيك (أصباغ).
- صناعة البناء: دهانات (أصباغ).
- صناعة الأدوية (الأصباغ).
- صناعة مستحضرات التجميل .
- صناعة المواد الغذائية (الملونات الغذائية).
- الطباعة (حبر ، ورق).

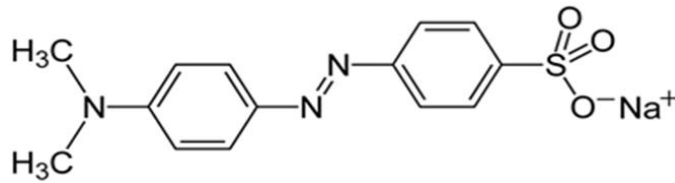
2.1.IV أصباغ أزو Colorants azoïques :

يأتي اسم azo من الاسم الفرنسي لـ azote. إنها مركبات تحمل المجموعة الوظيفية $R-N =$

'N-R' حيث يمكن أن تكون R و 'R' مجموعات ألكيل أو أريل. بسبب عدم التمرکز ، تتميز مركبات الأريلازو بألوان زاهية ، خاصة الأحمر والبرتقالي والأصفر ، لذلك يتم استخدامها كصبغات ويطلق عليها عادة أصباغ azo. أصباغ الأزو شائعة الاستخدام هي أحمر الميثيل وبرتقال الميثيل [6].

• صبغة الميثيل البرتقالي:

الميثيل البرتقالي هو Sodium sulfonate of 4-(4-dimethylamino) phenyl diazenyl benzene ، يطلق عليه أيضا C1. حمض البرتقال .52 يتغير من الأحمر إلى البرتقالي-الأصفر عند الأس الهيدروجيني من 1.3 إلى 4.4. يتم تصنيعه عن طريق تفاعل حمض السلفونيكونترتيت الصوديوم. يقترن ملح الأيوني الناتج بهذه الطريقة مع ثنائي ميثيلألانيلين [5]. صبغ عضوي سام يستخدم كدليل في معايرات الحمض -القاعدة وهو عبارة عن مسحوق برتقالي اللون صيغته الكيميائية $C_{14}H_{14}N_3NaO_3S$ ووزنه الجزيئي 327.34 وهو قابل للذوبان في الماء وغير قابل للذوبان في الكحول، تركيبه الكيميائي موضح بالشكل (1.III) [6].



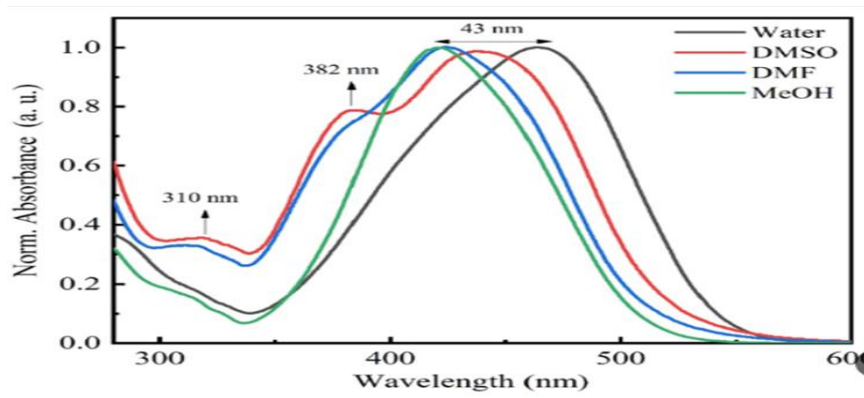
الشكل (1.IV): التركيب الكيميائي لصبغة Methyl-Orange

3.1.IV. مخاطر صبغة Methyl -Orange:

يمكن زيادة معدل ضربات القلب والقيء والصدمة والزرقة واليرقان والشلل الرباعي ونخر الأنسجة لدى البشر بسبب التعرض الحاد لهذه الصبغة الخطرة [7].

4.1.IV. تأثير المذيب على طول الموجي:

نلاحظ تغير λ_{max} يتعلق بتغير المذيب حيث انه كل مذيب يعطي طول موجي معين ويتضح ذلك في الجدول التالي [8]:



الشكل (2.IV): منحنى الامتصاصية بدلالة الطول الموجي [8].

2.IV. الرصاص Pb:

الرصاص (Pb) هو مركب كيميائي من عائلة المواد البلورية الموجودة في حالتها الطبيعية في جميع المجالات البيئية ولكن بشكل رئيسي في قشرة الأرض والتربة [9].

استخدامه قديم جدا. تم استخدامه من عصور ما قبل التاريخ من قبل المصريين والإغريق والرومان قبل تطور استخداماته ، خاصة مع الثورة الصناعية والاستخدامات الجديدة الهائلة في الزراعة والبناء والصناعة والطباعة [10]. يوجد الرصاص على شكل كبريتيد وكربونات وكبريتات. على الرغم من أن العديد من استخداماته اليوم محدودة للغاية بسبب سميتها ، إلا أنها لا تزال تستخدم في البطاريات والمراكم والأنابيب والجنود والملابس الواقية من الأشعة السينية والمبيدات الحشرية والدهانات. ومع ذلك ، يمكن العثور عليها اليوم في جميع الوسائط البيئية (الهواء والماء والتربة والغذاء). والأكثر ترجيحًا أن تحتوي على آثار من هذا الأخير ، بالترتيب التنازلي: الخضروات والفواكه ، والحليب ومنتجات الألبان ، ومخلفاتها ومنتجات اللحوم ، والنبذ والمأكولات البحرية [11].

أدى الاستخدام الواسع لهذا المعدن إلى تلوث بيئي كبير ومشاكل صحية في أجزاء كثيرة من العالم [12]. بعد الكاديوم ، يعتبر ثاني أكثر المعادن سمية على وجه الأرض للبشر والكائنات الحية الأخرى [13]. في الواقع ، هذا الملوث في كل مكان هو مادة سامة تراكمية تمتص بشكل رئيسي عن طريق الرئة والجهاز الهضمي.

1.2.IV الخصائص الفيزيائية والكيميائية :

الرصاص ، المشتق من الكلمة اللاتينية plumbum ، معدن رمادي ناعم ليس له طعم أو رائحة مميزة ، وعادة ما يوجد بكميات صغيرة في قشرة الأرض. إنه ينتمي إلى المجموعة IVb من الجدول الدوري للعناصر. يتم عرض خصائصه الفيزيائية والكيميائية الرئيسية في الجدول (1.IV[14]).

تكوينه الإلكتروني $[p^26s^65d^{10}4Xe]:4f$ ، يحتوي على إلكترونين غير متزاوجين على غلافه الإلكتروني الخارجي [14]. يمكن أن يوجد الرصاص في حالة الأكسدة 0 في معدن الرصاص وفي المركبات ذات حالات الأكسدة +2 أو +4. في البيئة ، يوجد الرصاص بشكل أساسي في حالة +2 في المركبات غير العضوية [15].

الكاتيون Pb^{+2} هو حمض بمعنى لويس ، أي أنه قادر على قبول زوج من الإلكترونات من القاعدة ، لتكوين رابطة تساهمية. وهو أيضًا نوع مشحون وعرضة للتفاعلات الكهروستاتيكية مع أيونات العلامات المعاكسة لتكوين رابطة أيونية [14].

الجدول (1.IV): الخصائص الفيزيائية والكيميائية للرصاص [16]

82	العدد الذري
207,2	الكتلة الذرية (غرام/مول)
327°C	نقطة الانصهار
1740°C	نقطة الغليان
11,35	كثافة
4+, 2+, 0	تكافؤ
11,34 g.cm-3 à 20 °C	الكتلة الحجمية
0,154nm	نصف القطر الذري
0,132nm (+2), 0,84 nm (+4)	نصف قطر أيون
715,4Kj.mol ⁻¹	طاقة التأين الأولى
1450,0Kj.mol ⁻¹	طاقة التأين الثانية
3080,7Kj.mol ⁻¹	طاقة التأين الثالثة
0.13-V (Pb ⁺² /Pb), -1.5V (Pb ⁴⁺ /Pb ²⁺)	إمكانات قياسية

2.2.IV. مصادر التعرض للرصاص :

• المصادر الطبيعية :

يوجد الرصاص بشكل طبيعي بمتوسط محتوي يبلغ 0.002% في قشرة الأرض (العنصر السادس والثلاثون من قشرة الأرض) ، بشكل عام في صورة ضعيفة الذوبان. تأكل التربة والصخور هو المصدر الرئيسي في الطبيعة. توجد هذه المشتقات غير العضوية في الماء والتربة والرواسب والجو وربما في السلالات الدقيقة في الكائنات الحية [17]. يرجع الوجود الطبيعي للرصاص في التربة أساساً إلى توفره من خلال عمليات التجوية الكيميائية. بكميات أقل ، يمكن إطلاق الرصاص في الغلاف الجوي أثناء النشاط البركاني أو أثناء حرائق الغابات ، ويتم ترسيبه على الأرض من خلال تداعيات الغلاف الجوي. في حالة عدم وجود أي تأثير بشري ، يبلغ متوسط محتوي الرصاص الطبيعي في التربة 32mg.kg⁻¹ [14].

• المصادر البشرية :

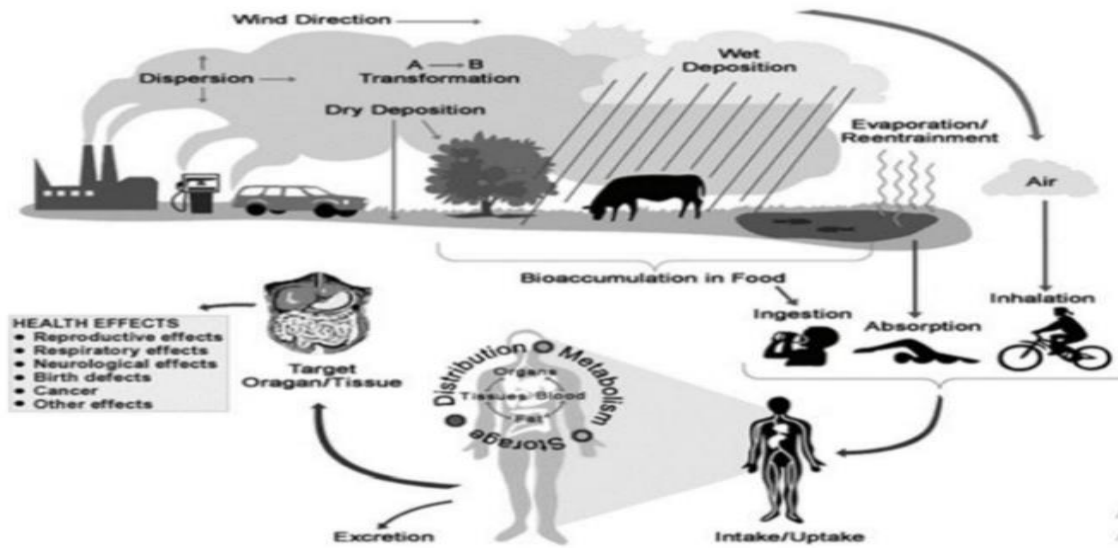
الرصاص (Pb) هو عنصر موجود في رواسب خام الرصاص المركزة والتي يسهل الوصول إليها والتي يتم توزيعها على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم. تاريخياً ، كان المصدر الرئيسي للرصاص في البيئة هو الانبعاثات البشرية المنشأ في الغلاف الجوي الناتجة عن احتراق البنزين المحتوي على الرصاص. في فرنسا ، تحلل الدهون التي

تحتوي على الرصاص من الأسطح التي تعرضت للعوامل الجوية (التي تنتج حطام الرصاص والغبار عالي التركيز) في المنازل القديمة (قبل عام 1978) [15]. كما يمكن أن يؤدي الجمع بين أنابيب الماء والرصاص المسببة للتآكل أو الوصلات الملحومة بالرصاص في شبكة التوزيع أو في المنازل الفردية إلى إنشاء مناطق موضعية ذات تراكيز عالية من الرصاص في المياه [18].

3.2.IV. سمية الرصاص :

يمكن الوصول إلى Pb البيئي بشكل خاص للأطفال بسبب نشاطهم المكثف لفم اليد (الابتلاع عن طريق الفم) وقرب المنطقة التنفسية للطفل من Pb الذي يجريه الغبار السطحي. في البالغين ، الطريق الرئيسي للدخول هو استنشاق الجزيئات. يمكن أيضًا أن يكون شرب الماء من خلال أنابيب الرصاص مسؤولاً عن ابتلاع الرصاص. في حالات نادرة ، يمكن أن يخترق الرصاص الجلد تحت تأثير الرصاص العضوي القابل للذوبان في الدهون ، ولا سيما عن طريق ملامسة الجلد للكريمات المحتوية على الرصاص [17]. أما بالنسبة للبالغين ، يرتبط التعرض لمستويات الرصاص عمومًا بالتعرضات المهنية [15].

يعتبر ترسب الغلاف الجوي أكبر مصدر للرصاص الموجود في التربة. ينتقل الرصاص باستمرار بين الهواء والماء والتربة من خلال العمليات الكيميائية والفيزيائية الطبيعية مثل التجوية ، والجريان السطحي ، والتساقط ، والترسب الجاف للغبار ، وتدفق الأنهار ؛ ومع ذلك ، يبدو أن التربة والرواسب هي أحواض مهمة للرصاص [15]. حيث يوضح الشكل (3.III) كيفية تعرض الناس للمواد الكيميائية في البيئة وتأثير هذه المواد الكيميائية على صحة الإنسان [19]:



الشكل (3.IV): سمية الرصاص وتأثيرها على صحة الانسان

4.2.IV. توزيع الرصاص :

ينتشر الرصاص بسرعة إلى أعضاء مختلفة مثل الدماغ والأسنان والعظام عبر مجرى الدم. يبلغ عمر النصف للرصاص في الأنسجة الرخوة والدم حوالي 30 يومًا ، لكنه يزيد من 1 إلى 10 سنوات في العظام [17].

بشكل عام ، يتوزع الرصاص في جسم الإنسان بشكل ثابت على النحو التالي [20]:

○ 1 إلى 2٪ في الدم.

○ 5-10٪ في الأنسجة الرخوة (الكلية ، الكبد ، الطحال) .

○ أكثر من 90٪ يلتصق بالعظام (75٪ عند الأطفال).

يكون توزيع الرصاص في الجسم مستقلاً عن مساره ، ففي البالغين يكون حوالي 94٪ من إجمالي وزن

الجسم بالرصاص في العظام ، مقارنةً بحوالي 73٪ عند الأطفال [15].

- [1] Perrin R, pierre S.J. "Chimie industrielle» 2eme édition,(1999).
- [2] Van der Zee F.P. "Anaerobicazodyereduction". These doctorat, Wageningen University, the Netherlands,(2002).
- [3] Zille.A. "Laccase Reactions for Textile Applications ". These Doctorat, University do Minho Escola of Engenharia(2005).
- [4] BizaniE, FytianosKPouliosI, Tsiridis V."Photocatalytiquedécoloration and degradation of dye solutions and wastewaters in the presence of titaniumdioxide" ,.HazardousMaterials 136, p:85–94 (2006).
- [5] Swamy.J. "The biodecoloration of textile dyes by the white rot fungustrametesversicolor", these doctorat; University Kingston, Ontario, Canada March, (1998).
- [6] O.D.Tyagi and M.Yadav ,Classification of Dyes ,A text book of syntheticdyes (Anmol publication pvt.limited.,ISBN -81-7041-349-4, p:66-77,(2001).
- [7] Darwish, A. A. A., M. Rashad, and Hatem A. AL-Aoh. "Methyl orange adsorption comparison on nanoparticles: Isotherm, kinetics, and thermodynamic studies." *Dyes and Pigments* 160 (2019): 563-571.
- [8] Bisht, Babita, et al. "Fluorescence Spectral Properties of Methyl Orange in Homogeneous Media." *Journal of Fluorescence* 31 (2021): 1787-1795.
- [9] Cuniasse, B., et Glass, T. (2020). *Métaux lourds. Format Secten (Ed.), Gaz à effet de serre et polluants atmosphériques : Bilan des émissions en France de 1990 à 2018 (168-203). France: Citepa.*
- [10] Glorennec, P., Bemrah, N., Tard, A., Robin, A., Le Bot, B., & Bard, D. (2007). Probabilistic modeling of young children's overall lead exposure in France: Integrated approach for various exposure media. *Environment International*, 33(7), 937-945.
- [11] Ghislaine, A.D. (2018). *Caractérisation physicochimique, microbiologique et immunochimique des laits camelin et bovin d'Algérie. Activités antioxydante et*

antitoxique de la fermente. Thèse de doctorat en Sciences biologiques, université Djillali Liabes-Sidi Bel-Abbes. Algérie. p.157.

[12] Organisation Mondiale de la Santé, (2003). Programme international sur la sécurité des substances chimiques : plomb.

[13] Usman, K., Abu-Dieyeh, M., Zouari, N., Al-Ghouti, M. (2020). Lead (Pb) bioaccumulation and antioxidative responses in *Tetraena qataran*. Scientific Reports. 10. 10.1038/s41598-020-73621-z

[14] Pourrut, B. (2008). Implication du stress oxydatif dans la toxicité du plomb sur une plante modèle, *Vicia faba* (Doctoral dissertation). Institut National Polytechnique de Toulouse. France. p.58-60.

[15] Abadin, H., Ashizawa, A., Stevens, Y.-W., Lladós, F., Diamond, G., Sage, G., Citra, M., Quinones, A., Bosch, S. J., & Swarts, S. G. (2020). Toxicological profile for lead. 582.

[16] Ait hamadouche, N. (2010). Effets de l'exposition chronique au plomb sur le système reproducteur et l'axe hypothalamo-hypophysaire chez la rate mâle wistar. Thèse de doctorat en biochimie appliquée, université Oran 1-Ahmed Ben Bella. Algérie. p. 9-37.

[17] Cecchi, M. (2008). DEVENIR DU PLOMB DANS LE SYSTEME SOL-PLANTE : Cas d'un sol contaminé par une usine de recyclage du plomb et de deux plantes potagères (Fève et Tomate). Thèse de doctorat en Agrosystèmes, Ecosystèmes et Environnement. Institut National Polytechnique de Toulouse. France. p. 14-40.

[18] Hanna-Attisha, M., Lachance, J., Sadler, R., Schnepf, A. (2016). Elevated Blood Lead Levels in Children Associated With the Flint Drinking Water Crisis: A Spatial Analysis of Risk and Public Health Response. American Journal of Public Health. 106. e1-e8. 10.2105/AJPH.2015.303003

[19] Wani, A. L., Ara, A., & Usmani, J. A. (2015). Lead toxicity: a review. Interdisciplinary toxicology, 8(2), 55–64

[20] Ministère de la santé et des solidarités. (2006), L'intoxication par le plomb de l'enfant et de la femme enceinte, N° 66223, p.31.

الفصل الخامس :

طرق تحضير وتشخيص الجسيمات النانوية

يتم التطرق في هذا الفصل إلى تحضير الجسيمات النانوية باستخدام طريقتين هما طريقة الجال[1] وطريقة الطرد المركزي[2]، ويتم تشخيص الجسيمات باستخدام تقنيات التحليل الطيفي جهاز مطيافية الأشعة فوق البنفسجية UV/VIS.

تمت هذه التجارب على مستوى المخابر البيداغوجية قسم الكيمياء كلية الرياضيات وعلوم بجامعة قاصدي مرياح ورقلة وتم التشخيص على الأرضية التقنية للتحاليل الفيزيائية والكيميائية ورقلة CRAPC.

1.V. التصنيف العلمي لنبات الشاي الأسود Scientific classification of black tea plant:

يوضح الجدول التالي التصنيف العلمي لنبات الشاي الأسود :

الجدول (1.V) : التصنيف العلمي لنبات الشاي الأسود

Camellia Sinensis	الاسم العلمي
Black Tea	الاسم الشائع
Theaceae	العائلة
Camellia	الجنس
C.Sinensis	النوع

2.V. تحضير الجسيمات النانوية Preparation of nanoparticles:

1.2. V. المواد المستعملة Material used:

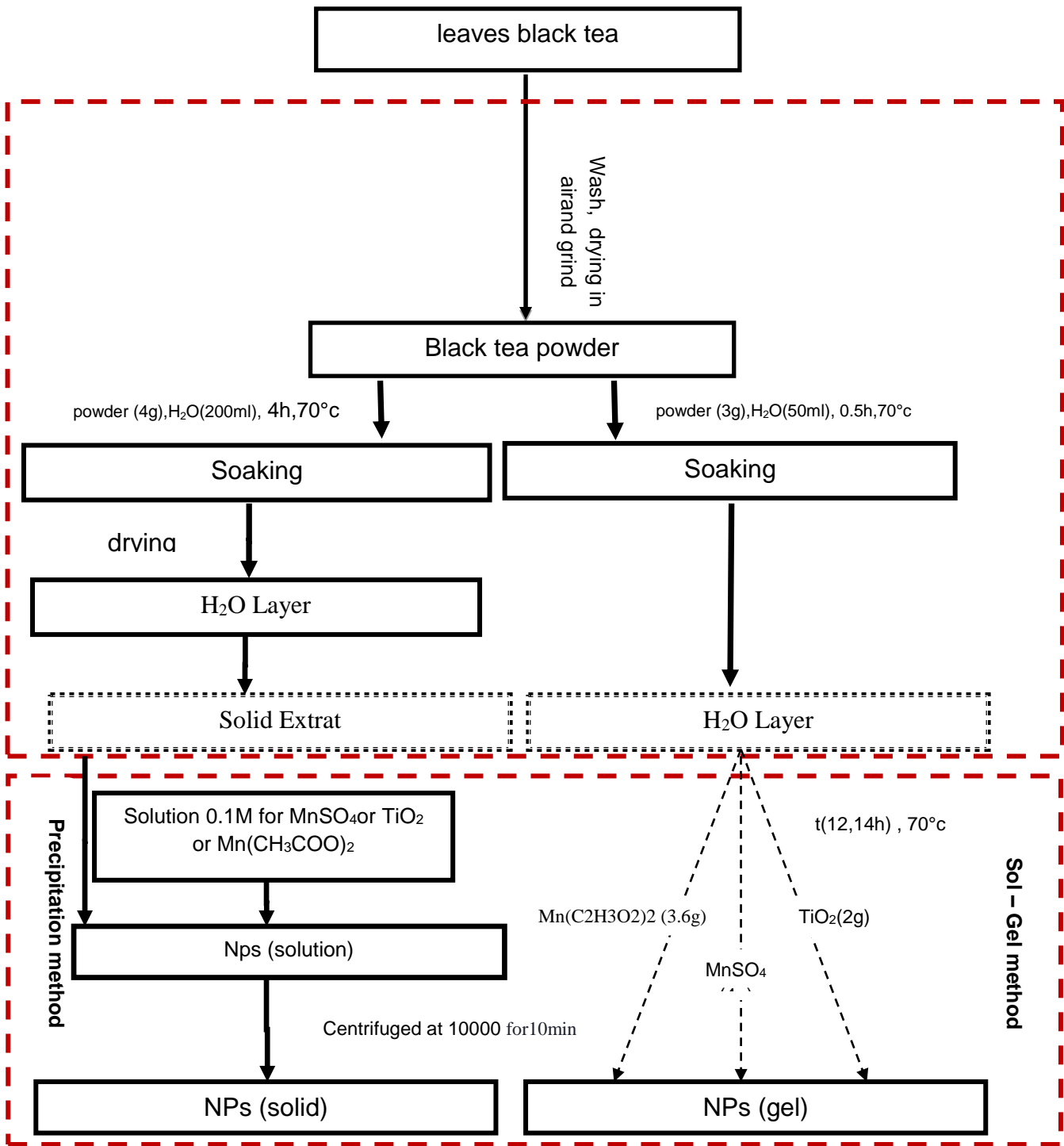
تم جمع المواد المستعملة في هذا التحضير في الجدول التالي :

الجدول (2.V) : المواد المستعملة

Material	Molar mass (g/mol)	Purity (%)	Brands
MnSO ₄	169.02	100	MERCK
TiO ₂	79.87	99	Honeywell
Mn(CH ₃ COO) ₂	245.09	100	MERCK
Pb(NO ₃) ₂	331.20	40	MERCK
NaOH	40	100	BIOCHEM

2.2. V. طريقة التحضير Method of preparation:

الشكل التالي يبين طريقة تصنيع الجسيمات النانوية بكلتا الطريقتين : طريقة الطرد المركزي وطريقة Sol-gel.



الشكل (1.V): مخطط تحضير الجسيمات النانوية

1.2.2. V : Method (sol-gel) الهلام**1.1.2.2. V : Preparation of extract المستخلص**

نغسل الشاي بالماء المقطر ثم نتركه يجف في الفرن عند درجة حرارة 50 م° بعدها نقوم بطحنه ، نأخذ 9 غ نضعه في بيشر نضيف له 150 مل من الماء المقطر ثم نضعه في جهاز الرج مدة نصف ساعة عند درجة حرارة 70 م° و400 دورة ، بعد انتهاء المدة نقوم بعملية الترشيح للحصول على المستخلص.

2.1.2.2. V : Preparation of nanoparticles النانوية الجسيمات

نأخذ حجم من المستخلص نضعه في بيشر ونضيف له المعدن المستعمل ثم نضعه على جهاز الرج تحت درجة حرارة 70 م° و 400 دورة حتى الحصول على الجال .

1) تحضير جسيمات أكسيد المنغنيز النانوية MnONps ابتداء من MnO NPS :starting from MnSO₄

نأخذ 4 غ من كبريتات المنغنيز (MnSO₄) نضيف لها 20 مل من المستخلص نضعه على جهاز الرج لمدة 12 ساعة حتى يتشكل لنا جسيمات أكسيد المنغنيز النانوية.

2) جسيمات أكسيد المنغنيز النانوية MnONps ابتداء من Mn(C₂H₃O₂)₂ Preparation of manganese oxide nanoparticles MnO Nps starting from Mn (C₂H₃O₂)₂

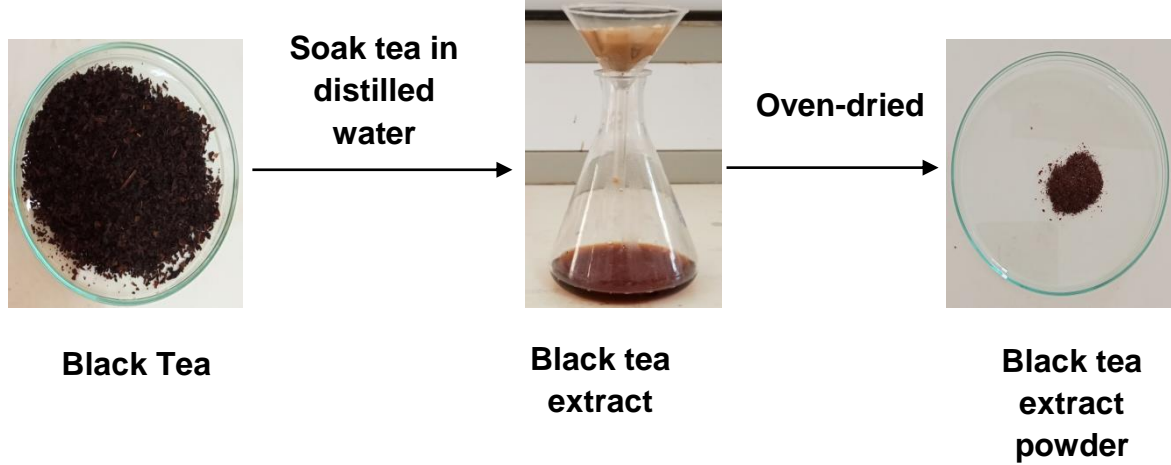
نزن 3.6 غ من مسحوق اسيتات المنغنيزيوم (Mn (C₂H₃O₂)₂) ونضعها في بيشر نضيف له 30 مل من المستخلص بواسطة مخبار مدرج ثم نضعها على جهاز الرج المغناطيسي لمدة قدرها 14 ساعة حتى تشكل الجال.

3) تحضير جسيمات ثاني أكسيد التيتانيوم النانوية TiO₂Nps Preparation of nanoscale titanium dioxide particles TiO₂Nps

نأخذ 2 غ من ثنائي أكسيد التيتانيوم (TiO₂) و نضيف لها 30 مل من المستخلص ونضعها على جهاز الرج لمدة 12 ساعة حتى الحصول على الهلام .

2.2.2. V :Method precipitation الطرد المركزي**○ تحضير المستخلص**

نأخذ 4 غ من الشاي الأسود نضعه في بيشر به 200 مل من الماء المقطر ثم نضعه على حمام مائي ونضع هذا التركيب على جهاز الرج مدة 4 ساعات تحت درجة حرارة 70°م و 400 دورة . بعد انتهاء المدة نقوم بترشيح المحلول ثم نأخذ الراشح و نضعه في الفرن عند درجة حرارة 60 م° حتى يجف.



الشكل (2.V): مخطط مراحل تحضير المستخلص.

○ تحضير تحضير المحلول الأم: Preparation of mother solution:

لتحضير المحلول الأم نزن 0.01 غ من المستخلص الجاف ونضعه في بيشر ونضيف له 100 مل من الماء المقطر ثم نضعه على جهاز الرج المغناطيسي على درجة حرارة المخبر حتى الذوبان.

○ تحضير الجسيمات النانوية: Preparation of nanoparticles:

نأخذ 10 مل من المحلول الأم ونضيف له 100 مل من محلول المعدن المستعمل (0.1 مول/لتر) ونضيف له قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم حتى الوصول إلى $pH > 8$.

نضع المحلول على حمام مائي لمدة 6 ساعات تحت درجة حرارة 70°م بعد انتهاء المدة ادخاله في جهاز الطرد المركزي مدة 10 دقائق وبسرعة 10000 دورة / دقيقة ، بعد عملية الطرد المركزي يتم غسل الرشاحة بالماء المقطر عدة مرات ويتم تجفيفه في الفرن لمدة ساعة تحت درجة حرارة 55 م°.

3.V طرق التشخيص: Methods of diagnosis

1.3.V مطيافية الأشعة المرئية وفوق البنفسجية: UV/VIS visual and ultraviolet spectrometry:

هي المطيافية الإلكترونية وهي نوع من أنواع الدراسات الطيفية والتي فيها يتم امتصاص الأشعة فوق البنفسجية أو المرئية ، ولقد سميت بمطيافية فوق البنفسجية والمرئية لأن امتصاص الأشعة يحصل في هاتين

المنطقتين ويؤدي إلى إثارة الكتلونات الجزيئية التي تمتص تلك الأشعة، حيث تعتمد على امتصاص للأشعة بواسطة جزيئات المادة في المحلول ، ويتناسب هذا طرديا مع التركيز حسب قانون بير_ لامبرت $A=\epsilon bc$ [1].

حيث :

A: الامتصاصية.

ϵ : معامل الامتصاص المولي

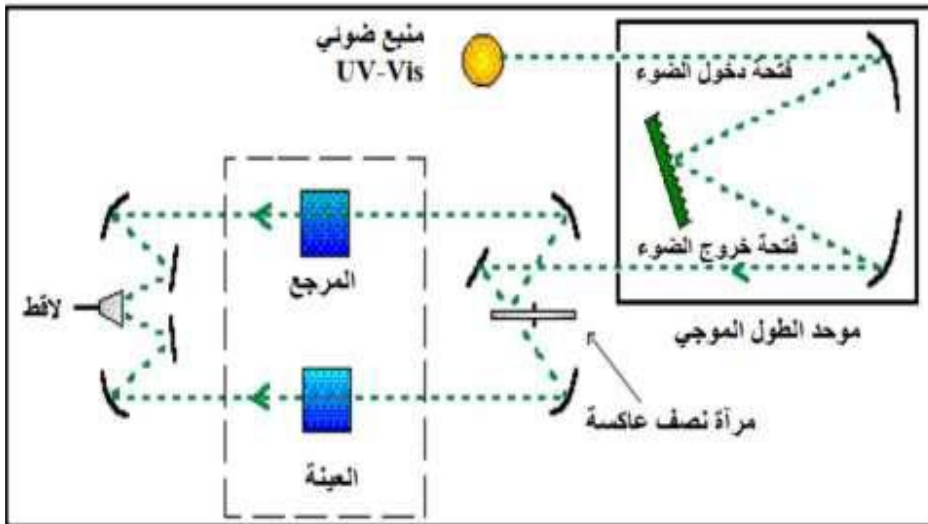
b: عرض الخلية

c: التركيز

1.1.3.V مبدأ مطيافية الأشعة المرئية وفوق البنفسجية and Principle of visual ultraviolet spectrometry :

يعتمد مبدأ مطيافية UV/VIS على تفاعل الضوء مع العينة المراد تحليلها حيث جزء من الشعاع الساقط تمتصه العينة ، ينتج عن الطاقة الممتصة اضطرابات في البنية الالكترونية وهي انتقال الالكترونات من مستوى طاقة الى مستوى طاقة أعلى .

الشكل الموالي يوضح مبدأ العمل حيث ينقسم طوب موجة الاشعاع الصادر من منبع الضوء UV/VIS إلى حزمتين عبر المرآة العاكسة فيتوجه احدهما للعينة والثانية تمر عبر المرجع الحامل للعينة ليستقبل بعدها لاقط الحزمتين النافدتين كدالة لطول موجة الشعاع الابتدائي عبر برنامج الحاسوب [2].



الشكل (3.V): رسم تخطيطي لمطيافية UV/VIS [2].

2.1.3.V طريقة التحليل Method of analysis:

• التحليل النوعي Qualitative analysis:

يتم تشخيص المواد عن طريق أطيف امتصاصها حيث تتوفر بيانات لامتناص المركبات العضوية في المنطقة ال (UV-VIS) من خلال مجاميعها والتي كثيرا ما تكون مساعدة في التحليل النوعي العضوي. بالإضافة إلى ذلك تعتبر شدة الامتصاص وطول الموجة الأقصى للمادة في حالة الامتصاص الأعلى هما ميزتان إضافيتان للتشخيص النوعي ، حيث يستخدم طول الموجة الأقصى λ_{max} كدالة للفحص النوعي [3].

• التحليل الكمي Quantitative analysis:

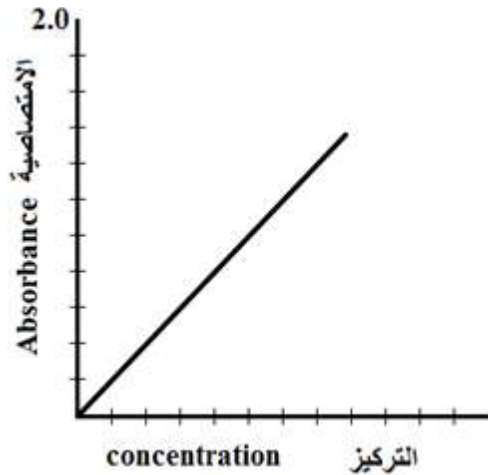
من خلال قانون بير لامبرت إذا تم معرفة المعطيات (عرض الخلية ، معامل الامتصاص المولاري)

$$A = \epsilon L c \dots \dots \dots V.1$$

ويتم قياس الامتصاصية عند طول الموجي الأعظم (λ_{max}) والذي يمثل أعلى قيمة للامتصاصية عند تركيز معين أي التركيز الذي يعطي أعلى امتصاصية .

طريقة المنحني القياسي Standard curve:

حيث يحضر سلسلة من التراكيز للمادة القياسي (standard) ويتم قياس الامتصاصية لكل تركيز من المادة ثم تحلل المادة المجهولة التركيز وترسم العلاقة البيانية بين التركيز والامتصاصية ويتم حساب تركيز المادة المجهولة من المنحني القياسي [3].



الشكل (4.V): العلاقة بين شدة الامتصاص والتركيز [3].

ومن الرسم البياني يمكن حساب أيضا معامل الامتصاص المولاري والذي يكون مساويا لميل الخط المستقيم

* وتوجد طرق أخرى في التحليل الكمي منها طريقة النسب المولية وطريقة التغير المستمر (طريقة جوب) [3].

2.3.V. مطيافية الامتصاص الذري (SAA) Atomic Absorption Spectroscopy:

مطيافية الامتصاص الذري (SAA) هي تقنية تستعمل لقياس تراكيز العناصر في المحاليل السائلة بواسطة تحليل الاشعاع الذي ينبعث من العينة المراد قياسها. يتم ذلك عن طريق توجيه شعاع ضوئي عبر العينة السائل المراد قياس تركيز العناصر فيها ، ويتم قياس كمية الاشعاع الذي يتم امتصاصه والذي يكون متناسبا مع تركيز العنصر المراد قياسه .

تعتبر طريقة اللهب كتقنية معروفة جدا في الامتصاص الذري لتحديد تراكيز المعادن ، تستخدم هذه التقنية الطاقة الحرارية بما يكفي لعزل المركبات الكيميائية إلى ذرات حرة حيث تبقى معظم الذرات ضمن شروط اللهب الصحيحة في الحالة الدنيا مما يسمح على امتصاص الضوء عند طول موجة التحليل ، يبين الشكل (5.V) العناصر التي يمكن تحليلها بواسطة مطيافية الامتصاص الذري [4].

H																			He
Li	Be											B	C	N	O	F		Ne	
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl		Ar	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br		Kr	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I		Xe	
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At		Rn	
Fr	Ra	Ac																	

الشكل (5.V) : العناصر الممكنة تحليلها بواسطة الامتصاص الذري [4].

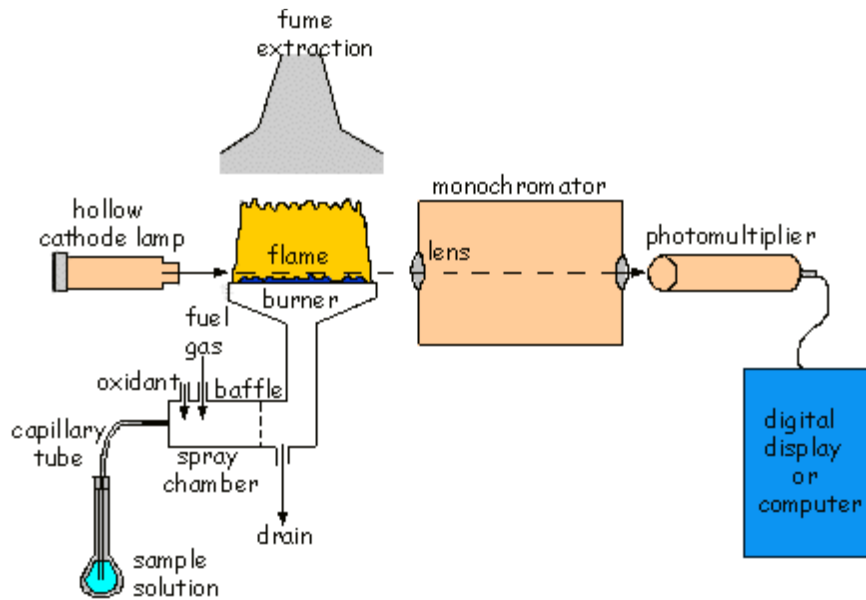
1.2.3.V مبدأ مطيافية الامتصاص الذري (SAA) Principle of atomic absorptionspectroscopy:

يعتمد مبدأ مطيافية الامتصاص الذري عند سحب محلول العينة إلى داخل اللهب بواسطة المرشحة atomiser يتبخر أو يحترق المذيب تاركا العينة التي تتفكك بفعل الطاقة الحرارية إلى ذرات ، الجزء الأكبر من هذه الذرات في حالة استقرار بينما يثار جزء قليل منها ويبعث أشعة في شكل خطوط مميزة للعنصر، في حين تمتص الذرات المستقرة الأشعة الخاصة القادمة من مصباح الكاثود المجوف ، الامتصاص الناتج يتناسب طرديا مع عدد الذرات والذي بدوره يتناسب مع طرديا مع التركيز [1]. يتم استخدام مصدر حراري مثل اللهب بأنواعه أو مصدر تسخين كهربائي لتحويل العينة الموضوعة داخله الى حالة الذرات .عندما يسقط شعاع ضوئي من مصدر إضاءة ذو طول موجي مناسب على تلك الذرات فإنها تمتص جزءا من هذا الإشعاع ويتناسب هذا الامتصاص مع تركيز المادة المجهولة في العينة [5].

2.2.3.V مكونات جهاز الامتصاص الذري Components of an atomic absorption device:

يعتمد جهاز الامتصاص الذري على مبدأ امتصاص الذرات للاشعاع على طول موجة محددة ويتم استخدام هذا الجهاز لقياس المعادن في المحاليل السائلة مثل الماء أو السوائل العضوية ، يتضمن هذا الجهاز أربعة أجزاء رئيسية هي :

- مصدر الضوء (Source of light): تتم عملية امتصاص الضوء من قبل الذرات عند طول موجة محددة
- للعنصر المدروس
- منطقة تذبذبة العينة (Burner for flame): يستعمل اللهب أو فرن غرافيتي.
- موحد اللون (Monochromator): لتحديد موجة الامتصاص الخاصة بالعنصر ومضاعف ضوئي (Photomultiplier).
- كاشف لتحويل الضوء الى خط الكتروني .



الشكل (6.V) : التركيب الأساسي لمكونات جهاز الامتصاص الذري [4].

قائمة مراجع الفصل الخامس:

- [1]. كتاب طرق التحليل الطيفي تقنية مختبرات كيميائية، المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهنية المملكة العربية السعودية ، 1429هـ.
- [3]. م.د. سرحان علي سلمان ، التحليل الآلي ، جامعة تركيت.
- [4]. أ.د. زينب سعد ، أ.د. ع.اسلام متولي ، أ.د.ن.زهوان ، استخدام التقنيات النووية والذرية في التحليل العنصري والنظائري ، الهيئة العربية للطاقة الذرية تونس 2008.
- [5]. أ.د. منذر سليم عبد اللطيف ، مبادئ التحليل الآلي ، الجامعة الإسلامية ، 2218 م.

[2].B. Kheira, Optimisation des conditions d'élaboration (molarité et pression) des films minces de (ZnO) par spray, Univ Mohamed Kheider, Biskra(2003).

الفصل السادس:

تحليل النتائج ومناقشتها وتطبيقاتها

سنتطرق في هذا الفصل بتحليل ومناقشة نتائج التشخيص للجسيمات النانوية المخلفة حيويًا حسب طرق التحليل : مطيافية الأشعة المرئية وفوق البنفسجية UV-VIS، وتطبيقها في دراسة فعاليتها تجاه المياه الملوثة بالمعادن الثقيلة بواسطة طيف الامتصاص الذري SAA و تجاه المعالجة اللونية .

1.VI. النتائج ومناقشتها :

1.1.VI. حساب مردود التفاعل Calculation of the reaction yield :

$$\text{VI.1R}\% = \frac{\text{Actual output}}{\text{Theoretical output}} \times 100$$

حيث:

الناتج الفعلي (Actual output): هو كمية المادة الناتجة عند إجراء التفاعل الكيميائي والتي يتم الحصول عليه عمليًا من التفاعل.

الناتج النظري (Theoretical output): هو أكبر كمية من الناتج يمكن الحصول عليه من كميات معينة من المواد المتفاعلة [1].

تم جمع في الجدولين (1.VI) و (2.VI) قيم مردود التفاعل للجسيمات النانوية المخلفة بطريقتين الطرد المركزي والجال.

الجدول (1.VI): مردود طريقة الطرد المركزي

The compound used	Manufactured nanoparticles	R%
MnSO ₄	MnO Nps	31.8
Mn(CH ₂ COO) ₂	MnO Nps	15.65
TiO ₂	TiO ₂ Nps	62.83

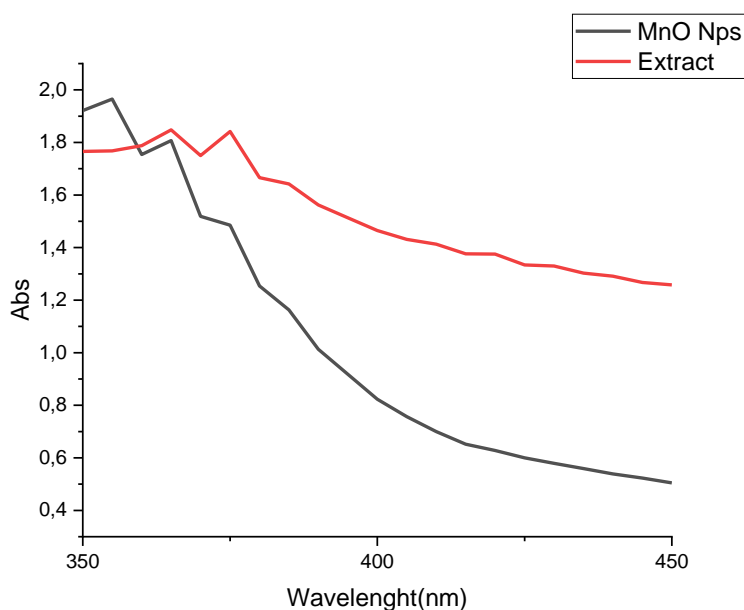
الجدول (2.VI): مردود طريقة الجال

The compound used	Manufactured nanoparticles	R%
MnSO ₄	MnO Nps	29.04
Mn(CH ₂ COO) ₂	MnO Nps	20.50
TiO ₂	TiO ₂ Nps	5.81

2.1.VI. تحليل ومناقشة نتائج مطيافية الأشعة المرئية وفوق البنفسجية UV-VIS Analysis and discussion :of the results of visible and ultraviolet spectroscopy UV-VIS

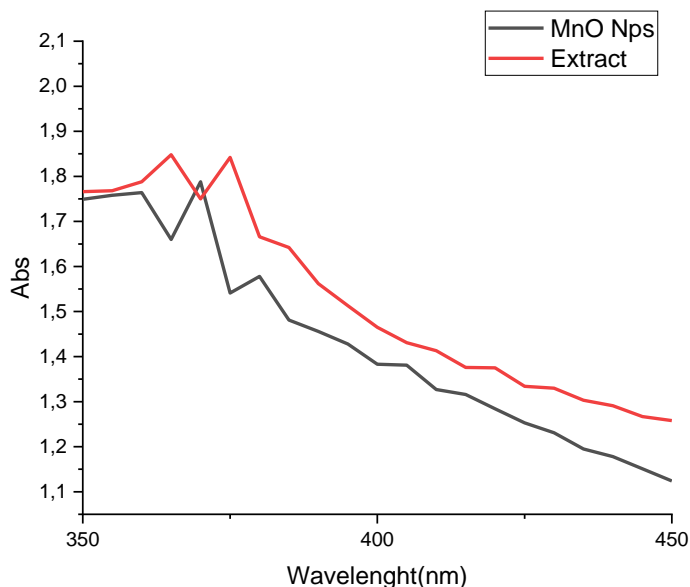
1.2.1.VI نتائج جسيمات أكسيد المنغنيز النانوية MnO

:Nps



الشكل (1.VI) : طيف الأشعة المرئية وفوق البنفسجية ل MnO Nps مع طيف المستخلص

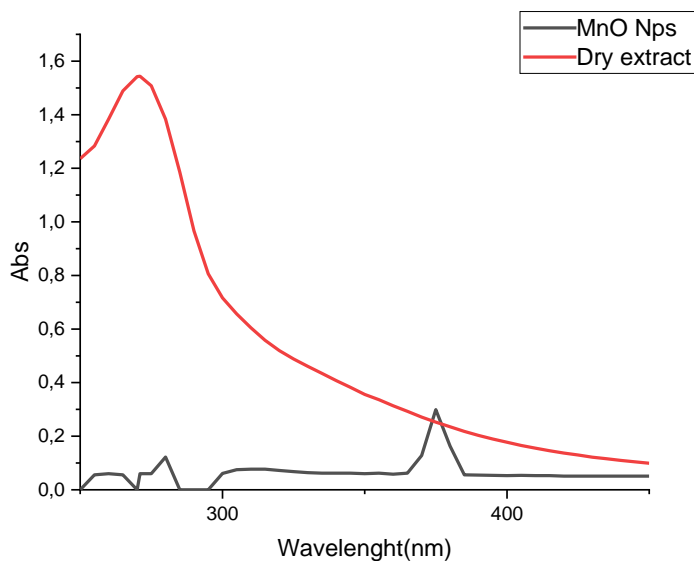
يظهر الشكل (1.VI) طيف UV/VIS لجسيمات MnO Nps باستخدام مركب $MnSO_4$ وبطريقة الجال ذروة الامتصاص في المنطقة المرئية عند 355 nm ومن الناحية النظرية تمتلك MnO NPs ذروة امتصاص في نطاق $[350-410\text{ nm}]$ [2] بينما يملك المستخلص ذروة امتصاص عند 365 nm . من خلال المقارنة بين طيف الأشعة المرئية وفوق البنفسجية لكل من MnO Nps و المستخلص ، نلاحظ أن النتائج متقاربة حيث الفرق بينهما طفيف جدا يقدر ب 10 nm ويفسر ذلك بتشكيل جسيمات أكسيد المنغنيز النانوية MnO Nps .



الشكل (2.VI): طيف الأشعة المرئية وفوق البنفسجية ل MnO Nps مع طيف المستخلص

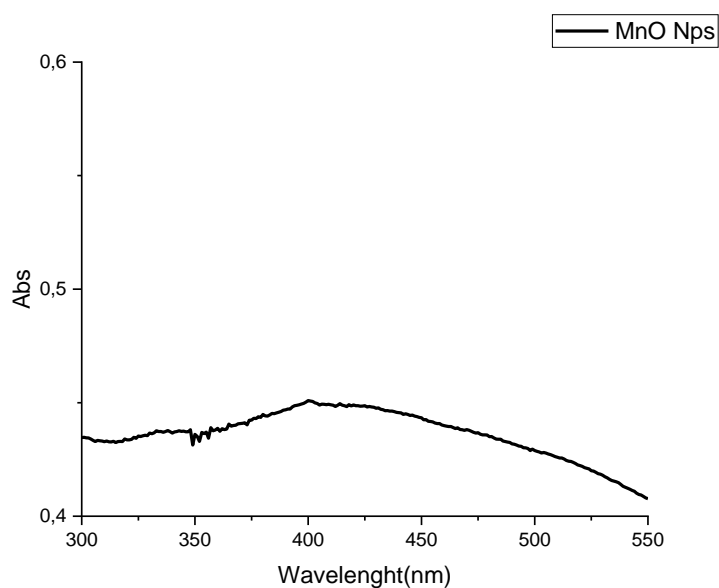
الشكل (2.VI) يبين طيف شدة الامتصاص بدلالة الطول الموجي لجسيمات أكسيد المنغنيز النانوية MnO Nps باستعمال مركب $Mn(C_2H_3O_2)_2$ وبطريقة الجال حيث نلاحظ شدة امتصاص بلغت ذروتها عند طول موجي قدر ب 370nm ، وفي الجانب النظري تمتلك الجسيمات ذروة امتصاص في المجال $350-400\text{nm}$ [2] وبالمقابل يملك المستخلص طول موجي أعظمي عند 365nm .

بالمقارنة بين الطيفين ل MnO Nps والمستخلص، نلاحظ فرق بسيط بين الطيفين، يعود ذلك إلى تشكل الجسيمات النانوية.



الشكل (3.VI) : طيف الأشعة المرئية و فوق البنفسجية ل MnO Nps مع طيف المستخلص الجاف

يوضح الشكل (3.VI) طيف شدة الامتصاص بدلالة الطول الموجي لجسيمات أكسيد المنغنيز النانوية MnO NPs باستعمال مركب $Mn(C_2H_3O_2)_2$ بطريقة الطرد المركزي حيث نلاحظ شدة امتصاص بلغت ذروتها عند طول موجي قدر ب 375nm ، وفي الجانب النظري تمتلك الجسيمات ذروة امتصاص في المجال 350nm [2]، كما نلاحظ أن طيف المستخلص الجاف يملك أعظم طول موجي عند 271nm وبمقارنة الطيفين نلاحظ فرق كبير بينهما يصل إلى 104nm يدل هذا الفرق إلى تشكل الجسيمات النانوية

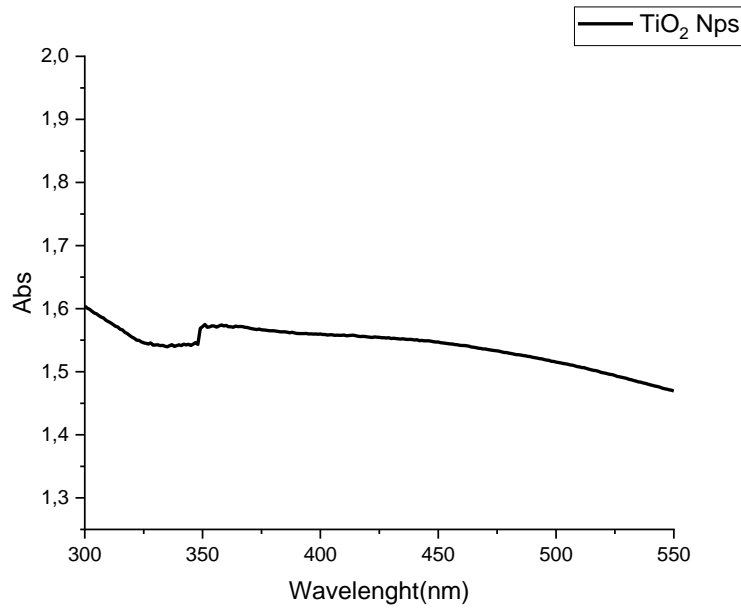


الشكل (4.VI) : طيف الأشعة المرئية و فوق البنفسجية ل MnO Nps مع طيف المستخلص الجاف

يظهر الشكل (4.VI) طيف UV/VIS لجسيمات MnO Nps باستعمال المركب $MnSO_4$ وبطريقة الطرد المركزي ذروة الامتصاص في المنطقة المرئية عند $400nm$ ومن الناحية النظرية حيث تمتلك هذه الجسيمات ذروة امتصاص في نطاق $[350-410 nm]$ [2] ، وبالمقارنة بطيف المستخلص الجاف نجد أن هناك فرق كبير قدر ب $129nm$ يرجع هذا الفرق إلى تصنيع جسيمات أكسيد المنغنيز النانوية MnO NPs

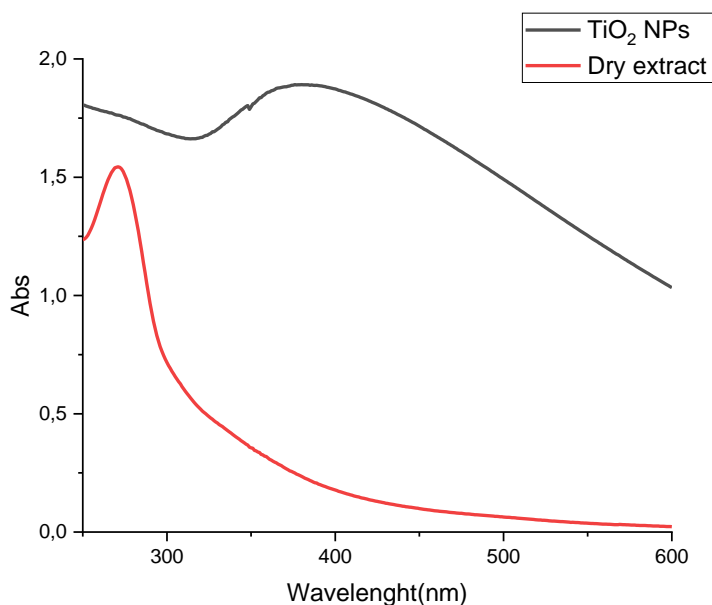
2.2.1.VI. نتائج جسيمات ثاني أكسيد التيتانيوم النانوية Results of titanium dioxide nanoparticles

:TiO₂ Nps



الشكل (5.VI) : طيف الأشعة المرئية وفوق البنفسجية ل TiO_2 Nps مع طيف المستخلص

الشكل (5.VI) يظهر طيف شدة امتصاص جسيمات ثاني أكسيد التيتانيوم النانوية TiO_2 Nps باستعمال طريقة الجال حيث نلاحظ شدة الامتصاص بلغت ذروتها عند طول موجي $351nm$ ومن الناحية النظرية تمتلك جسيمات TiO_2 Nps ذروة امتصاص عند المجال $[300nm-550nm]$ [3][4][5] ومن خلال المقارنة مع طيف المستخلص نجد فارق بسيط جدا بينهما .



الشكل (6.VI): طيف الأشعة المرئية وفوق البنفسجية ل TiO_2 Nps مع طيف المستخلص الجاف

من خلال الشكل (6.VI) تبين أن طيف UV/VIS لجسيمات TiO_2 Nps بطريقة الطرد المركزي ذروة الامتصاص في المنطقة المرئية عند 380nm ومن الناحية النظرية حيث تمتلك هذه الجسيمات ذروة امتصاص في نطاق $[300\text{nm}-550\text{nm}]$ [3] [4] [5] ، ويتوضح من الشكل أن فرق بين الطيفين كبير قدر ب 109nm يعود ذلك إلى تشكل الجسيمات .

3.1.VI. تطبيقات الجسيمات النانوية Nanoparticle application:

يعد مجال حماية البيئة وإزالة الملوثات البيئية من بين أبرز المجالات التطبيقية التي توليها تقنية النانو اهتماما كبيرا، وذلك نظرا إلى شدة الترابط بين صحة الإنسان والظروف البيئية التي يعيش فيها ، ويشهد العالم ارتفاع كبير في كميات الملوثات الصلبة والسائلة والغازية التي تلوث البيئة المائية ، وقد تمكن العلماء من استخدام الجسيمات النانوية في معالجة المياه الملوثة بالمعادن الثقيلة و الصبغات الكيميائية.



الشكل (7.VI): تطبيقات الجسيمات النانوية [6]

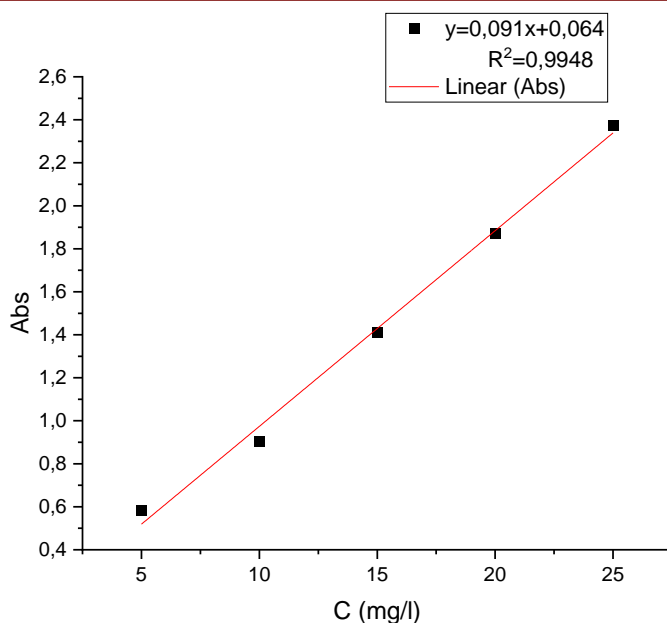
1.3.1.VI. إزالة الصبغة الكيميائية : Chemical dye reovaml

تم استخدام الأصباغ في مجالات حياتنا اليومية مثل صبغ الأقمشة، الورق، الجلد، وغيرها منذ بدء الحضارة الإنسانية. وكانت هذه الأصباغ في الغالب ذات مصادر طبيعية من حيوانات ونباتات ومعادن واستمر استخدامها حتى النصف الأول من القرن التاسع عشر. ومن ثم، تم استبدال الأصباغ الطبيعية تدريجياً بالأصباغ الاصطناعية [7] مثل أنيلين وفوشين وصبغ الأزو وغيرها [8] التي تم اختراعها في بداية القرن العشرين. وبحلول العام 1991، بلغ إنتاج الأصباغ الاصطناعية في العالم حوالي 700000 طن في السنة. وتعتبر هذه المواد سامة يمكن أن تحدث طفرات جينية في الخلايا [9].

1.1.3.1.VI. منحنى القياسي : Construction of the calibration curve

يتم قياس امتصاصية محلول الصبغة القياسي باستعمال مطيافية الأشعة المرئية وفوق البنفسجية بعد تثبيت الطول الموجي الأعظمي $\lambda_{max}=465\text{nm}$ [10-11] وتغيير التراكيز الابتدائية للمحاليل الممددة ثم نقرأ الامتصاصية للحصول على منحنى المعايرة.

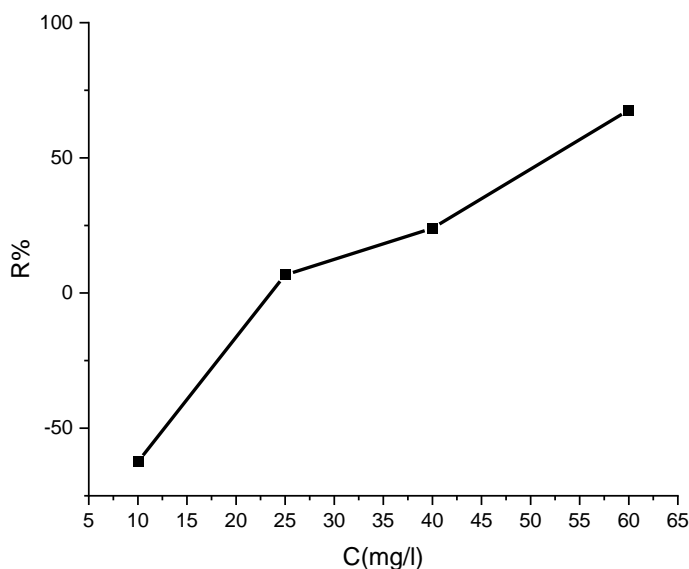
يتم رسم العلاقة بين الامتصاصية والتركيز حيث يحسب تركيز الصبغة بوحدة (mg/l) :



الشكل (8.VI) : منحني المعايرة القياسي لصبغة الميثيل البرتقالي عند أعظم طول موجي $\lambda_{max}=465nm$

2.1.3.1.VI دراسة تأثير التركيز :Study of the effect of concentration

تم دراسة تأثير تغير التركيز على نسبة الامتصاص حيث استعملت تراكيز مختلفة من الجسيمات ثاني أكسيد التيتانيوم النانوية والتي تراوحت ما بين (10-60mg/l) بإضافة حجم 25ml من محلول ميثيل البرتقالي بدرجة حرارة و pH الوسط بعدها تم قياس الامتصاص بجهاز UV/VIS ثم حساب التركيز المتبقي بعد الامتزاز ومنها تم حساب مردود الامتزاز .



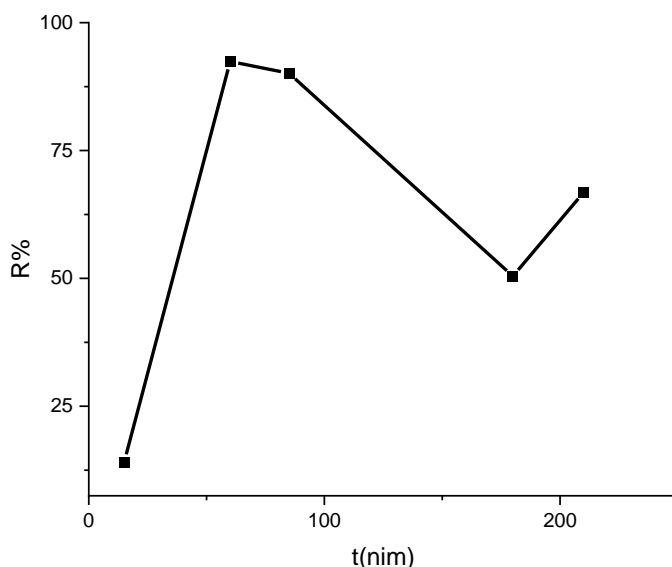
الشكل (9.VI) : منحنى تغيرات نتائج المردود بدلالة التركيز

من خلال المنحنى نلاحظ أن مردود الامتصاص يتزايد بزيادة التركيز إلى أن يصل لأعلى نسبة 67.69% عند التركيز 60mg/l ومنه يمكننا أخذه كتركيز أمثل لعملية الامتزاز.

3.1.3.1.VI دراسة زمن التماس :Study of the time of contact

في نفس الشروط السابقة نقوم باختبار تأثير زمن التماس على امتزاز الجسيمات للصبغة حيث نقوم في

هذه الدراسة بتثبيت التركيز الابتدائي للجسيمات TiO_2 Nps(25mg/l).

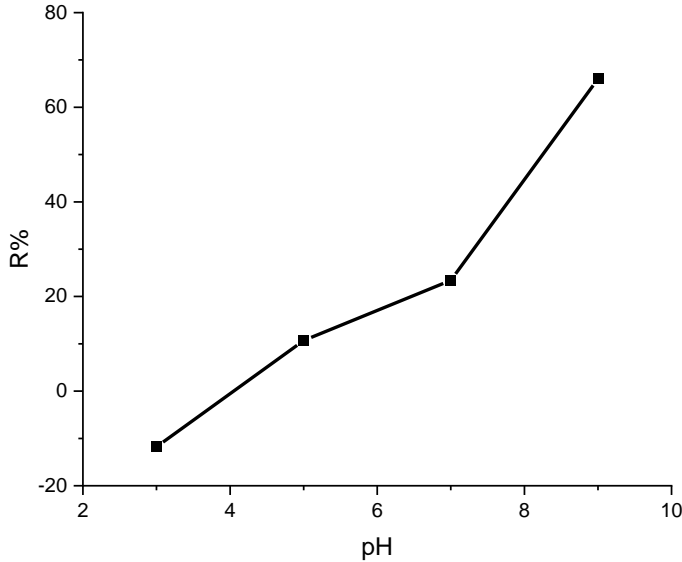


الشكل (10.VI) : منحنى تغيرات نتائج المردود بدلالة الزمن

يتضح من خلال الشكل(10.VI) أن نسبة الامتصاص تزداد بزيادة الزمن إلى غاية بلوغ الذروة 92.41% عند الزمن 60nim وتقل هذه النسبة كلما ابتعدت القيمة الزمن على 60nim بالنقصان وبالزيادة وحيث كانت أقل نسبة 50.43% عند $t=180nim$ ، وهذا يعني أن الزمن الأمثل للامتزاز هو عند 60nim.

4.1.3.1.VI دراسة تأثير الأس الهيدروجيني :Study of the effect of pH

لمعرفة تأثير الأس الهيدروجيني على امتزاز صبغة الميثيل البرتقالي طبقنا نفس الشروط السابقة فقط تم تثبيت التركيز الابتدائي للجسيمات .



الشكل (11.VI): منحنى تغيرات نتائج المردود بدلالة pH

من المنحنى نلاحظ أن نسبة الامتزاز تزداد مع زيادة الأس الهيدروجيني pH الى أن وصلت لأعلى نسبة 66% عند pH=9 وهي القيمة المثلى للـ pH ويدل هذا إلى أن امتزاز الجسيمات النانوية لصبغة الميثيل البرتقالي تكون في الوسط القاعدي.

2.3.1.VI. إزالة المعادن الثقيلة Removal of heavy metals:

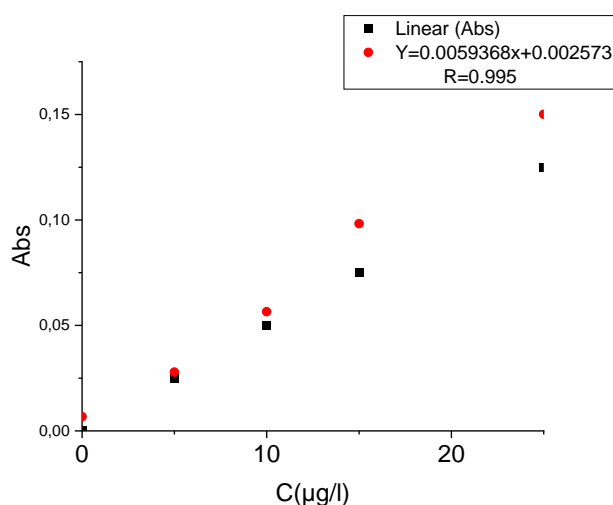
تشكل المعادن الثقيلة مجموعة متنوعة من العناصر مختلفة من حيث خصائصها الكيميائية ووظائفها البيولوجية على نطاق واسع وغالبا ما تكون النفايات الصناعية والاستهلاكية المصدر الرئيسي للتلوث الناجم عن المعادن الثقيلة في إمدادات المياه ، وأحيانا تتحلل التربة بفعل الأمطار الحمضية مما يؤدي إلى تحرر المعادن الثقيلة في الجداول والبحيرات والأنهار والمياه الجوفية وتعتبر بعض المعادن الثقيلة مثل الزرنيخ (As) والكاديوم (Cd) والرصاص (Pb) والزرنيق (Hg) مواد سامة تراكمية فيما تؤدي المعادن الثقيلة الأخرى إلى التسمم بسبب تراكمها في الأنسجة الحية.

يسبب تلوث المياه بأيونات المعادن الثقيلة العديد من الأضرار التي تلحق صحة الإنسان و بالبيئة ، مثل التخلف العقلي، وانخفاض إنتاج الهيموغلوبين والتدخل في التمثيل الغذائي الخلوي الطبيعي [12].

تم في هذا العمل إجراء تطبيق فعالية امتصاص جسيمات ثاني أكسيد التيتانيوم النانوية TiO_2 Nps لمعدن الرصاص الموجود في المياه حسب الآلية التالية :

1.2.3.1.VI. منحنى المعايرة القياسي لمعدن الرصاص Standard calibration curve for lead metal:

يبين الشكل (8.VI) منحنى المعايرة القياسي لمعدن الرصاص.



الشكل (12.VI): منحنى المعايرة القياسي لمعدن الرصاص

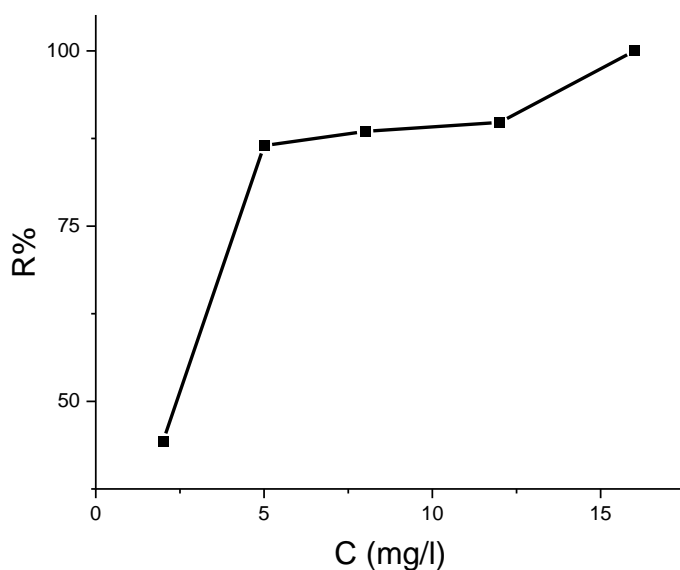
2.2.3.1.VI. تأثير التركيز: The effect of concentration:

لدراسة تأثير تركيز الجسيمات النانوية TiO_2 Nps في امتصاص معدن الرصاص ، استخدمت تراكيز مختلفة من TiO_2 Nps تراوحت من (10-80 mg/l) عند حجم 25ml من المياه الملوثة بالرصاص وبدرجة حرارة و pH الوسط ويتم رجه لمدة 5nim ثم يتم قراءة الامتصاصية على الجهاز وحساب نسبتها كالاتي :

$$VI.2R \% = \left(1 - \frac{C}{C_0}\right) \times 100$$

حيث:

C_0 : تركيز الابتدائي للرصاص (mg/l)

C₁: تركيز النهائي للرصااص (mg/l)

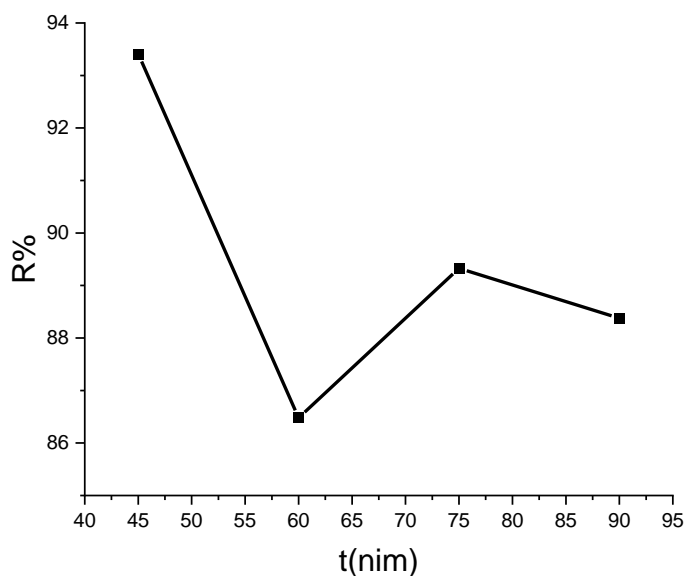
الشكل (13.VI): منحنى نسبة الامتصاص بدلالة التركيز

من خلال الشكل (13.VI) نلاحظ أن نسبة الامتصاص تزايدت بشكل سريع جدا عند التراكيز المنخفضة إلى أن وصلت إلى 86.48% عند التركيز (25mg/l) ثم تزايدت بشكل بطيء عند التراكيز (25-60mg/l) بعدها شهدت تزايد بشكل نسبي إلى أن بلغت ذروتها 100% عند التركيز 80mg/l.

نلاحظ أن نسبة الامتصاص القصوى كانت 100% تفسر هذه النتائج أن جسيمات ثاني أكسيد التيتانيوم مادة ماصة فعالة في إزالة معدن الرصااص.

3.2.3.1.VI تأثير الزمن التماس :The effect of time-seeking

بنفس الخطوات السابقة مع تثبيت التركيز الابتدائي لجسيمات TiO₂ Nps (25mg) وحجم الماء، زمن الرج و pH ثم نقوم بحساب نسبة الامتصاص حسب العلاقة السابقة.

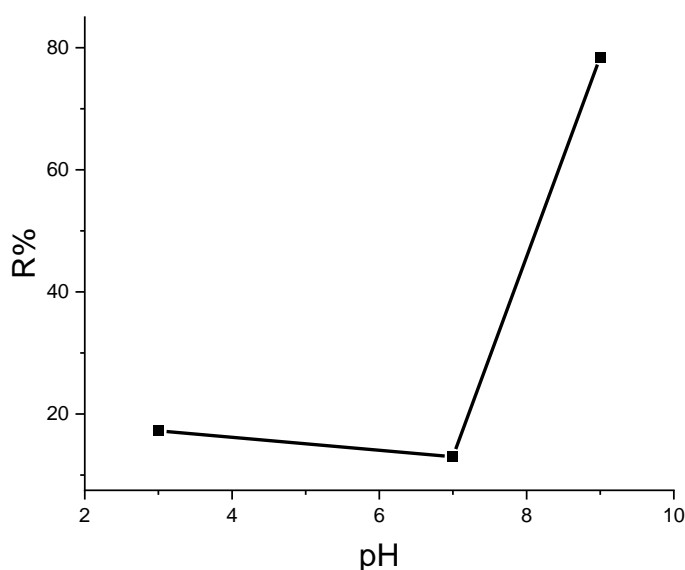


الشكل (14.VI) : منحنى نسبة الامتصاص بدلالة الزمن

يوضح الشكل (14.VI) أن نسبة الامتصاص تتناقص مع مرور الزمن من (45-60nim) إلى أن يصل إلى 86.48% عند مرور ساعة من الزمن ثم تتزايد بشكل جيد إلى أن تصل عند 75nim إلى 89.32% ثم تعود إلى التراجع.

4.2.3.1.VI: تأثير الأس الهيدروجيني pH: The effect of pH

لمعرفة تأثير الأس الهيدروجيني، نأخذ أوزان متساوية من $(25\text{mg})\text{TiO}_2 \text{ Nps}$ في أحجام من المياه التي تحتوي على الرصاص (25ml) وإضافة كل من H_2SO_4 و NaOH لضبط pH ، بعدها نقوم بقراءة الامتصاص على الجهاز وحساب R% حسب العلاقة السابقة .



الشكل (15.VI) : منحنى نسبة الامتصاص حسب تأثير الأس الهيدروجيني pH

الملاحظ من الشكل (15.VI) نسبة الامتصاص في الأوساط الحامضية والمعتدلة قليلة جدا بينما في الوسط القاعدي تزايدت النسبة بشكل سريع جدا إلى أن وصلت 78.48% كأقصى قيمة عند pH=9. وبمطابقة النتائج المتحصل عليها مع نتائج دراسة البحث [13] وجد أن القيم المثلى لامتصاص معدن الرصاص لكل من التركيز و pH و زمن التماس على التوالي pH =8, C=80mg/l ، والزمن بعد 40 دقيقة وهي متقاربة مع نتائج دراستنا.

يبين الجدول التالي الشروط المثالية لامتصاص معدن الرصاص بجسيمات ثاني أكسيد التيتانيوم النانوية.

جدول (3.VI): الشروط المثالية للامتصاص

C(mg/l)	t(min)	Ph
80	45	9

1.VI. مقارنة النتائج :

يعطي الجدول التالي مقارنة بالدراسات السابقة لامتناز صبغة الميثيل البرتقالي بمواد مختلفة وأهم الشروط المطبقة .

جدول (4.VI): مقارنة مع الدراسات السابقة

Cstataly Material	From	Experimental Conditions	Initial(MO)/ppm	Efficiency /%	Time/ min	Ref
TiO ₂	film	externalbias:0.0V vs.SCE Arclam165mW/cm ² pH~6.0	20	20	180	[14]
CdS/g-C ₃ N ₄	Powder	0.3g/Lcatalyst Wlamp,100W pH3.4	2	40	60	[15]
ozone	gas	O ₃ gasconcentration68. 8mg/L	400	>99	20	[16]
Ag-P25	film	UV- Airradiationsystem, 350nm,71.7μW/cm ² pH9.2	6	>99	120	[17]
Ag ₂ CrO ₄ /SnS ₂	powder	50mgcatalyst Xelamp,500W pHnotgiven	10	71	120	[18]
Fefromsteel Industrywaste	suspension	200mg/Lcatalyst 34mMH ₂ O ₂ pH2	20	98	30	[19]
CuOon Nanosized zeolite-X	powder	0.1g/Lcatalyst Hg lamp,mediumpressure pH6	10	60	120	[20]
B-doped g-C ₃ N ₄	powder	200mgcatalyst Xelamp,300W pH6.8	4	70	300	[21]
g-C ₃ N ₄	powder	200mgcatalyst Xelamp,300W pH6.8	4	95	300	[21]
Au-TiO ₂	powder	20mgcatalyst Wlamp,500W,300klux	10	95	160	[22]
Ag-TiO ₂ porous polymer	powder	50mgcatalyst Xelight,100mW/cm ²	100	81.4	180	[23]
MoS ₂ /YVO ₄	powder	100mgcatalyst Xelamp,300W pHnotgiven	10	98	60	[24]
cellulose-TiO ₂	sheet	2.5 cm×2.5 cm film UV ,100W Lamp pH3	5	95	150	[25]
80%BiOCl/BiOI	powder	20mgcatalyst Xelamp,300W pHnotgiven	50	75	375	[26]
Cu(OH) ₂ -ZnO ₂	film	1.77cm ² film Hglamp,125W pHnotgiven	8	43	360	[27]
ZnONPs	powder	50mgcatalyst UVlamp,10Wbulb pHnotgiven	15	85	180	[28]

Nb2O5	powder	5mgcatalyst UVlamp pHnotgiven	20	99.9	20	[29]
TiO2-PLA	powder	50mgcatalyst UVlamp,350nm pH8	320	81	300	[30]
TiO2	film	55mMH2O2 Xelamp,100mW/cm2 pH3.4	20	>99	60	[31]
TiO2 Nps	powder	60mg/l , Visible light pH 9	10	92	30	This Work

يعطي الجدول التالي مقارنة بالدراسات السابقة لامتناز معدن الرصاص بمواد مختلفة وأهم الشروط المطبقة.

جدول(5.VI): مقارنة مع الدراسات السابقة

Photocatalyst	Target heavy metal	Light source	Concentration (mg/l)	Removal Efficiency (%)	Time/ min	Ref
Bi ₂ O ₃ -TiO ₂	Pb(II)	Visible light	20	55	250	[32]
TiO ₂ /Alg/Fe NPs	Pb(II)	UV light	40	98.4	72	[33]
TiO₂ NPs	Pb(II)	SAA	1	100	45	This Work

[1].أ.د.ياسر حورية، "الكيمياء"، جامعة الشام – مقرر الكيمياء لطلاب كليات الهندسة، 2020، صفحة

.48

[2]. Wahran M. Soad and Layth L.Hamid , « Biosynthesis and antibacterial activity of manganse oxide nanoparticles prepared by green tea extract», Jorurnal Pre-proof, April 2022.

[3]. Kovalevskiy M. and Svintsitskiy D.et all, « Visible-Light-Active N-Doped TiO₂ Photocatalysts: Synthesis from TiOSO₄, Characterization, and Enhancement of Stability Via Surface Modification», nanomaterials, November 2022, p4.

[4].R.Vijayalakshmi and V. Rajendran, Synthesis and characterization of nano- TiO₂ via different methods, Scholars Reserch Library, 2012, p7.

[5].Ayi A. Ayi and Varsha K. et all ,On the chemical synthesis of titanium nanoparticles from ionic liquids, October 2010, p2.

[6]. M. Aravind and M. Amalanathan, M. Sony Michael Mary, «Synthesis of TiO₂nanoparticles by chemical and green synthesismethods and their multifaceted properties»,Research Article, January2021,p1.

[7].Yassine Bentahar, Caractérisation physico-chimique des argiles marocaines : application à l'adsorption de l'arsenic et des colorants cationiques en solution aqueuse. Autre, Université Côte d'Azur; Université Abdelmalek Essaâdi (Tétouan), 2016

[8]. Laoubi Chaima, La dégradation du bleu de méthylène par la photocatalyse hétérogène (TiO₂/Ultraviolet), mémoire de Master, Université Larbi Ben M'hidi Oum EL Bouaghi, p3, 2017

[9]. Hammami Samiha, Etude de dégradation des colorants de textile par les procédés d'oxydation avancée. Application à la de pollution des rejets industriels, Sciences de l'environnement, Université de Marnela Vallée, 2012.

[10].R.NANDINI and B.VISHALAKSHI ,AStudy of Interaction of Methyl Orange with Some Polycatiuns,E-Journal of Chemistry ,2012,p3

- [11]. Kerry Karukstis et al., Spectroscopic Studies of the Interaction of Methyl Orange with Cationic Alkyltrimethylammonium Bromide Surfactants, JOURNAL OF COLOID AND INTERFACE SCIENCE, 1998, p 1
- [12]. Acharya, J., Kumar, U., & Rafi, P. M. (2018). Removal of heavy metal ions from wastewater by chemically modified agricultural waste material as potential adsorbent-a review. International Journal of Current Engineering and Technology, 8(3), 526-530
- [13]. Wahran M Saod, et al., «Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management Magnesium oxide loaded mesoporous silica: synthesis, characterisation and use in removing lead and cadmium from water supplies», Manuscript Draft, p12-13.
- [14]. Smith, Y.R. Kar, A. Subramanian, V. Investigation of physicochemical parameters that influence photocatalytic degradation of methyl orange over TiO₂ nanotubes. Ind. Eng. Chem. Res. 2009, 48, 10268–10276
- [15]. Pourshirband, N. Nezamzadeh-Ejhi, A. Mirsattari, S.N. The CdS/g-C₃N₄ nanophotocatalyst: Brief characterization and kinetic study of photodegradation and mineralization of methyl orange. Spectrochim. Acta Part A Mol. Biomol. Spectrosc. 2021, 248, 119110
- [16]. Zhang, H. Duan, L. Zhang, D. Decolorization of methyl orange by ozonation in combination with ultrasonic irradiation. J. Hazard. Mater. 2006, 138, 53–59
- [17]. Arabatzis, I. Stergiopoulos, T. Bernard, M. Labou, D. Neophytides, S. Falaras, P. Silver-modified titanium dioxide thin films for efficient photodegradation of methyl orange. Appl. Catal. B Environ. 2003, 42, 187–201
- [18]. Luo, J. Zhou, X. Ma, L. Xu, X. Wu, J. Liang, H. Enhanced photodegradation activity of methyl orange over Ag₂CrO₄/SnS₂ composites under visible light irradiation. Mater. Res. Bull. 2016, 77, 291–299
- [19]. Ali, M.E. Gad-Allah, T.A. Badawy, M.I. Heterogeneous Fenton process using steel industry wastes for methyl orange degradation. Appl. Water Sci. 2013, 3, 263–270.
- [20]. Nezamzadeh-Ejhi, A. Karimi-Shamsabadi, M. Comparison of photocatalytic efficiency of supported CuO onto micro and nanoparticles of zeolite X in photodecolorization of Methylene blue and Methyl orange aqueous mixture. Appl. Catal. A Gen. 2014, 477, 83–92
- [21]. Yan, S. Li, Z. Zou, Z. Photodegradation of rhodamine B and methyl orange over boron-doped g-C₃N₄ under visible light irradiation. Langmuir 2010, 26, 3894–3901.

- [22]. Islam, M.T. Jing, H. Yang, T. Zubia, E. Goos, A.G. Bernal, R.A. Botez, C.E. Narayan, M. Chan, C.K. Noveron, J.C. Fullerenestabilized gold nanoparticles supported on titanium dioxide for enhanced photocatalytic degradation of methyl orange and catalytic reduction of 4-nitrophenol. *J. Environ. Chem. Eng.* 2018, 6, 3827–3836.
- [23]. Sabir, A. Sherazi, T.A. Xu, Q. Porous polymer supported Ag-TiO₂ as green photocatalyst for degradation of methyl orange. *Surf. Interfaces* 2021, 26, 101318.
- [24]. Chen, Q. Zhao, C; Wang, Y. Chen, Y. Ma, Y. Chen, Z. Yu, J. Wu, Y. He, Y. Synthesis of MoS₂/YVO₄ composite and its high photocatalytic performance in methyl orange degradation and H₂ evolution. *Sol. Energy* 2018, 171, 426–434.
- [25]. Garusinghe, U.M. Raghuwanshi, V.S. Batchelor, W. Garnier, G. Water resistant cellulose–titanium dioxide composites for photocatalysis. *Sci. Rep.* 2018, 8, 2306.
- [26]. Luo, B. Wu, C. Zhang, F. Wang, T. Yao, Y. Preparation of Porous Ellipsoidal Bismuth Oxyhalide Microspheres and Their Photocatalytic Performances. *Materials* 2022, 15, 6035.
- [27]. Giziński, D. Mojsilović, K. Brudzisz, A. Tiringier, U. Vasilić, R. Taheri, P. Stępniewski, W.J. Controlling the Morphology of Barrel-Shaped Nanostructures Grown via CuZn Electro-Oxidation. *Materials* 2022, 15, 3961.
- [28]. Luque-Morales, P.A. Lopez-Peraza, A. Nava-Olivas, O.J. Amaya-Parra, G. Baez-Lopez, Y.A. Orozco-Carmona, V.M. GarrafaGalvez, H.E. Chinchillas-Chinchillas, M.d.J. ZnO Semiconductor Nanoparticles and Their Application in Photocatalytic Degradation of Various Organic Dyes. *Materials* 2021, 14, 7537.
- [29]. Qiu, J.-P. Xie, H.-Q. Wang, Y.-H. Yu, L. Wang, F.-Y. Chen, H.-S. Fei, Z.-X. Bian, C.-Q. Mao, H. Lian, J.-B. Facile Synthesis of Uniform Mesoporous Nb₂O₅ Micro-Flowers for Enhancing Photodegradation of Methyl Orange. *Materials* 2021, 14, 3783.
- [30]. Jiang, D. Song, X. Zhang, H. Yuan, M. Removal of Organic Pollutants with Polylactic Acid-Based Nanofiber Composites. *Polymers* 2022, 14, 4622
- [31]. Sifani Zavahir et al., Degradation of Organic Methyl Orange (MO) Dye Using a Photocatalyzed Non-Ferrous Fenton Reaction, *Nanomaterials*, 2023, 13, 639.

[32]. You, S., Hu, Y., Liu, X., Wei, C. (2018). Synergetic removal of Pb(II) and dibutyl phthalate mixed pollutants on Bi₂O₃-TiO₂ composite photocatalyst under visible light. Applied Catalysis B: Environmental, 232, 288-298. DOI:10.1016/j.apcatb.2018.03.02

[33]. Kanakaraju, D., Mohamad Shahdad, N.R., Lim, Y.C., Pace, A. (2019). Concurrent removal of Cr(III), Cu(II), and Pb(II) ions from water by multifunctional TiO₂/Alg/FeNPs beads. Sustainable Chemistry and Pharmacy, 14, 100176. DOI: 10.1016/j.scp.2019.100176

الخلاصة العامة

في نهاية هذا البحث نستنتج أن تقنية النانو هي أهم التقنيات في يومنا هذا وفي المستقبل لما لها أهمية في تحسين المنتجات وعلاج الأمراض وخدمة البشرية في مجالات الحياة جميعها ، بالإضافة الى أنها تعطي أملا كبيرا للثورات العلمية في الكيمياء وعلم الأحياء والهندسة والطب وغيرها .

يرتكز عملنا على التصنيع الحيوي للجسيمات النانوية والتي جذبت انتباه الباحثين بسبب خصائصها الفريدة . و كان ذلك باستخدام مستخلصات نباتية ومن مميزات هذه الطريقة أنها صديقة للإنسان والبيئة، لا تحتاج طاقة وسريعة.

كما تم تحضير جسيمات النانوية (أكسيد المنغنيز MnO Nps و ثاني أكسيد التيتانيوم TiO₂ Nps) من مستخلص نبات الشاي الأسود بطريقتين (الطرد المركزي وصول جال) حيث تم تشخيص هذه الجسيمات بجهاز الأشعة المرئية وفوق البنفسجية UV-VIS والذي أثبتت نتائجه نجاح اصطناع هذه الجسيمات.

نستنتج أنه من خلال التجارب والدراسات السابقة حول تصنيع وتوصيف وتشخيص المواد النانوية العضوية على المركبات المعدنية المذكورة أعلاه في هذا البحث أنه تم تصنيع مواد نانوية عضوية من أصل معدني مختلفة الأشكال والأحجام بطرق بسيطة وتكلفة قليلة . حيث تطرقنا في هذا العمل إلى دراسة تطبيقاتها في معالجة المياه الملوثة بالمعادن الثقيلة(الرصاص pb)بواسطة جهاز مطيافية الامتصاص الذري SAA والأصباغ الكيميائية (الميثيل البرتقالي MO) بجهاز UV-VIS

ومن خلال دراستنا التجريبية وما توصلنا إليه من نتائج تم الحصول على جسيمات نانوية أثبتت فعاليتها في معالجة المياه الملوثة.و من الافاق الواعدة حاولت تطبيق هذه الجسيمات على أكبر عدد من الملوثات وحتى المياه الملوثة الصناعية .

الملخص:

علم النانو يمكن الباحثين من تطوير مواد نانوية جديدة وفعالة من حيث التكلفة للطاقة والرعاية الصحية والتطبيقات الطبية . يتم حاليا تصنيع الجسيمات النانوية بشكل متزايد لخصائصها الفيزيائية والكيميائية والالكترونية الفائقة . تسمح المعرفة الجيدة بهذه الخصائص بتطوير تطبيقات في جميع المجالات الحساسة الأساسية لخدمة الإنسان والبيئة . تم في هذه الدراسة تسليط الضوء على الاصطناع الحيوي للجسيمات النانوية وذلك باستخدام بعض مستخلصات النباتات وتقنيات تشخيصها UV-VIS ودراسة فعاليتها في معالجة المياه الملوثة.

الكلمات المفتاحية: الجسيمات النانوية، الاصطناع الحيوي، التشخيص، الفعالية في معالجة المياه.

Abstarct:

Nanoscience enables researchers to develop novel and cost-effective nanomaterials for energy, healthcare and medical applications. Nanoparticles are currently being increasingly synthesized for their superior physical, chemical and electronic properties. Good knowledge of these characteristics allows the development of applications in all essential sensitive areas of human and environmental service. In this study, the biosynthesis of nanoparticles was highlighted using some plant extracts and UV-VIS diagnostic techniques and studying their effectiveness in treating polluted water.

Key words: nanoparticles, biosynthesis, diagnostics, effectiveness in water treatment.