الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة قاصدي مرباح – ورقلة

كلية العلوم التطبيقية

قسم هندسة طرائق

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر أكاديمي

مجال : علوم وتكنولوجيا

فرع : هندسة طرائق

تخصص : هندسة كيميائية

من إعداد: فاطمة عبعوب

بعنوان :

Synthesis of metal oxide nanoparticles and their application for adsorption of Methyl orange

نوقشت بتاريخ: 14 / 2023/06.

أمام أعضاء لجنة المناقشة المكونة من :

د. أكشيش زينب	أستاذ محاضر (أ)	جامعة قاصدي مرباح – ورقلة	رئيسا
د. بقة وداد	أستاذ محاضر (ب)	جامعة قاصدي مرباح –ورقلة	مناقشا
د. مقدم خضرة	أستاذ المحاضرة (أ)	جامعة قاصدي مرباح – ورقلة	مشرفا

الموسم الجامعي : 2022 - 2023

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة قاصدي مرباح – ورقلة

كلية العلوم التطبيقية

قسم هندسة طرائق

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر أكاديمي

مجال : علوم وتكنولوجيا

فرع : هندسة طرائق

تخصص : هندسة كيميائية

من إعداد: فاطمة عبعوب

بعنوان :

تخليق مجسمات نانوية لأكسيد المعادن و تطبيقها لامتصاص المثيل البرتقالي

نوقشت بتاريخ: 14 / 2023/06.

أمام أعضاء لجنة المناقشة المكونة من :

د. أكشيش زينب	أستاذ محاضر (أ)	جامعة قاصدي مرباح – ورقلة	رئيسا
د. بقة وداد	أستاذ محاضر (ب)	جامعة قاصدي مرباح –ورقلة	مناقشا
د. مقدم خضرة	أستاذ المحاضرة (أ)	جامعة قاصدي مرباح – ورقلة	مشرفا

الموسم الجامعي : 2022 - 2023

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وعرفان

اللهم لك الحمد حمدا كثيرا طيبا مباركا فيه، نحمدك ربي و نشكرك على أن يسرت لنا على إتمام هذا البحث على الوجه الذي نرجو أن ترضى به عنا.

أتوجه بالشكر إلى أستاذتي و مشرفتي الفاضلة"الدكتورة خضرة مقدم"التي لها الفضل في إكمال هذا البحث بالتوجيه و الإرشاد و التصحيح، فبارك الله فيها وأطال في عمرها و متعها بالصحة و العافية.

كما أتوجه بالشكر لأعضاء اللجنة المحترمات على عناء قراءة المذكرة وقبولها وتصويبها.

و إلى كل الأساتذة الذين تشرفنا بالدراسة على أيديهم في خلال فترة دراستنا بكلية العلوم التطبيقية

وأشكر كل الأهل و الأقارب، وأخص بالذكر: والديَّ حفظهما الله وبارك فيهما.

كما نتوجه بالشكر إلى جميع من ساعدنا على إنجاز هذه المذكرة

الإهداء :

أهدي تخرجي هذا إلى من علمني العطاء والى من احمل اسمه بكل افتخار

وأرجو من الله أن يمد في عمرك لترى ثمارا قد حان قطافها بعد طول انتظار

والدي العزيز والى ملاكي في الحياة والى معنى الحب والحنان والتفاني

والى بسمة الحياة وسر الوجود والى من كان دعائها سر نجاحي أغلى الحبايب أمي الحبيبة والى من له الفضل الكبير في تشجيعي وتحفيزي ومن من تعلمت المثابرة والاجتهاد والى من بهم اكبر وعليهم اعتمد والى من بوجودهم اكتسب قوة ومحبة لا حدود لها

والى من عرفت معهم معنى الحياة إخوتي وأخواتي والى من تحلوا بالإخاء وتميزوا بالوفاء والعطاء

والى من برفقتهم في دروب الحياة السعيدة والحزينة سرت والى من كانوا معي على طريق النجاح والخير أصدقائي الأعزاء بتوفيق من الله .

وبدعاء من الأم لم يبقي سوى خطوات قليلة لإنهاء مسيرتي الدراسية ,

شكرا لكل من مد لي يد العون اهدي تخرجي هذا لك يا أبي

وأسال الله التوفيق لي ولكم.

الفهارس

العنوان	الصفحة
شكر و عرفان	**I**
الإهداء	**II**
فهرس المحتويات	**III**
قائمة الأشكال	**VI**
قائمة الجداول	**VIII**
ملخص	**VIIII**
مقدمة	01
الفصل الأول: الدراسات الوثائقية حول الجسيمات النانوية	
التمهيد	04
I.1. المقصود بالنانو	04
I.2. تاريخ تقنية النانو	05
I.3 النانو و وحدات القياس	07
I.4. تصنيف المواد النانوية	07
I.5. الجسيمات النانوية	08
I.5.1.1. جسيمات نانوية عضوية	08
I.5.1.2 جسيمات نانوية غير عضوية	08
I.6. طرق تصنيع الجسيمات النانوية	10
I.6.1. تقنية الهبوط من الأعلى إلى الأسفل	10
I.6.2. تقنية الصعود من الأسفل إلى الأعلى	11

7.I. مقارنة طرق تصنيع الجسيمات النانوية	12
8.I. الخصائص الفيزيو كميائية للجسيمات النانوية	13
9.I. تطبيقات النانو	13
الفصل الثاني: عموميات حول مادة الأسيتامينوفين	
تمهيد	16
1.II. تعريف الأسيتامينوفين	16
2.II. خصائص الأسيتامينوفين	17
3.II. فعالية الأسيتامينوفين	17
4.II. جرعة الأسيتامينوفين	17
5.II. الآثار الجانبية الأسيتامينوفين	18
6.II. موانع الاستعمال	19
7.II. تحضير مخبري	19
8.II. تهيئة الأسيتامينوفين	20
9.II. الجرعة الممكن استعمالها	23
10.II. دستور الأدوية	23
11.II. تأثيرات الموضة	24
الفصل الثالث : الطرق و المواد	
تمهيد	26
1.III. تحضير الجسيمات النانوية	26
1.1.III. المواد المستعملة	28
2.1.III. استخلاص و تنقية الأسيتامينوفين	28
2.III. تحضير الجسيمات النانوية	29
3.III. طرق التشخيص.	30
4.III. تطبيق المركبات المحضرة في معالجة مثيل البرتقالي	31
1.4.III. تعريف مثيل البرتقالي	31

2.4.III.تحضير المحلول القياسي	33
3.4.III. بناء منحنى المعاير	33
4.4.III دراسة تأثير تركيز الصبغة	33
5.4III. تأثير زمن الرج	33
6.4III.تأثير الدالة الحامضية pH	33
7.4III.تأثير درجة الحرارة	33
الفصل الرابع: دراسة النتائج و مناقشتها	
تمهيد	35
1.IV. النتائج ومناقشتها	35
1.1.IV. المردود في استخلاص الاسيتامينوفين	35
2.1.IV. المردود عند تغيرلون المركبات النانوية	35
3.1.IV. دراسة نقطة الانصهار لمادة الاسيتامينوفين	36
4.1.IV. تحاليل الأشعة فوق البنفسجية المرئية	36
5.1.IV.دراسة فاعلية ازالة صبغة الميثيل البرتقالي	38
6.1.IV دراسة فاعلية ازالة صبغة الميثيل البرتقالي ب: Ni Nps	38
1.1.IV. 1.6.المنحنى القياسي	38
1.1.IV. 2.6.تأثير التركيز	39
1.1.IV. 3.6.تأثير زمن الرج	39
1.1.IV. 4.6.تأثير درجة الحموضة	40
1.1.IV. 5.6.تأثير درجة الحرارة	40
2.IV الشروط المثلى لإنتاج أحسن مردود	41
3.IV.دراسة المقارنة	41
الخاتمة العامة	42
المراجع	45

فهرس الأشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
1.I	رسمتخطيطي يوضح صفا أفقيا مكونة من 13 ذرة من ذرات الهيدروجين	04
2.I	مقارنة بين مقاييس أبعاد عدد من الأشياء المعروفة لنا مقدرة بوحدات	05
3.I	تواريخ دالة للجسيمات النانوية	06
4.I	صورة توضح بعض وحدات القياس	07
5.I	تصنيف المواد النانوية	08
6.I	أنواع المواد النانوية من حيث الأبعاد و الشكل	08
7.I	مثال لجسيمات نانوية غير عضوية لمعدن الذهب و أكسيد الحديد	09
8.I	أشكال الجسيمات النانوية العضوية و غير العضوية	10
9.I	طرق تخليق الجسيمات النانوية	10
10.I	تقنية الهبوط من الأعلى إلى الأسفل	11
11.I	طرق تخليق جسيمات النانو	12
12.I	بعض تطبيقات الجسيمات النانوية	14
1.II	التركيب العضوي للأسيتامينوفين	16
2.II	صور عن سمية الأسيتامينوفين	18
3.II	تخليق الأسيتامينوفين	19
4.II	الغربلة	20
5.II	آلية ضغط الأسيتامينوفين	21
6.II	آلات بديلة للتحبيب	22
1.III	عملية استخلاص الأسيتامينوفين	29
2.III	التخليق الحيوي	29
3.III	جهاز الأشعة الفوق البنفسجية المرئية	30

4.III	صورة تمثل جهاز الانصهار لمادة الاسيتامينوفين	31
5.III	التركيب الكيميائي و خصائص الميثيل البرتقالي	32
6.III	تأثير المذيب على الطول الموجي	32
1.IV	دراسة درجة الانصهار لمادة الاسيتامينوفين	36
2.IV	منحنى يظهر التحليل الطيفي لAg Nps	36
3.IV	منحنى يظهر التحليل الطيفيNi Nps	37
4.IV	منحنى يظهر التحليل الطيفي لمادة اسيتامينوفين	37
5.IV	منحنى يظهر التحليل الطيفي للميثيل البرتقالي	38
6.IV	منحنى المعايرة قبل دراسة تأثير المتغيرات	38
7.IV	تغيرات مردود صبغة الميثيل البرتقالي بدلالة التركيز	39
8.IV	تغيرات نتائج المردود بدلالة الزمن	39
9.IV	تغيرات نتائج المردود بدلالة درجة الحموضة	40
10.IV	تغيرات نتائج المردود بدلالة درجة الحرارة	40

قائمة الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
1.I	مقارنة بين طرق تصنيع الجسيمات النانوية	12
2.I	بعض الخصائص الفيزوكيميائية للجسيمات النانوية	13
1.III	المواد الكيميائية المستعملة	27

ملخص:

تهدف هذه الدراسة الى تحضير جسيمات نانوية من الفضة واخري من النيكل انطلاقا من مادة الأسيتامينوفين عن طريق الترسيب واثبات فاعليتهالإزالة الميثيل البرتقالي وصولا ألي تحديد الظروفالمثلى لحدوث عملية الإمتزاز من خلال تغير العوامل المؤثرة (تأثير التركيز ، زمن الرج ، درجة الحموضة ، درجة الحرارة) وقد أظهرت أفضل نتيجة لجسيمات النانوية لنيكل والقيم المثلى بنسبة لتركيز ظهر عند 115mg/بنسبة 64%,5 ، pHبنسبة 65%، و زمن يقدر ب50minبنسبة 59,5 ودرجة الحرارة قدرت ب 98درجة مئوية بنسبة 67,6%.

الكلمات الدالة:

جسيمات نانوية،الامتزاز ،الميثيل البرتقالي.معدننيكل ،معدن الفضة.

Abstract

This study aims at preparing nanoparticles from Silver and other from Nickel out of acetaminophen through deposition and proving its efficacy in removing the Methyl-orange so as to specify the optimum conditions for adsorption to occur under changing influencing factors(effect of concentration, shaking time, PH, temperature).it demonstrated the better outcomes of Nickel-nanoparticles and optimal values at concentration of 15mg/1,at 64.5%,PH at 65% ,an estimated time of 50 min at 59.5,and an estimated temperature of 98 c° at 67.6%.

Key words:

Nonoparticles, Adsorption, Methyl-orange, Nickelmetal, Silver metal.

Résumé

Cette étude vise à préparer des nanoparticules d'argent et d'autres à partir de nickel à partir d'acétaminophène par dépôt et de prouver son efficacité à éliminer le méthyl-orange afin de spécifier les conditions optimales pour que l'adsorption se produise sous des facteurs d'influence changeants (effet de concentration, temps d'agitation, PH, température) Il a montré le meilleur résultat à eté montré par les nanoparticules pour le nickel et les valeurs optimales pour une concentration sont apprues à 15/m/lde 64.5%, pH de 65%., et le temps est estimé à 50 min par 59,5% et la température est estimée à 98 degrés Celsius par 67,6%.

Les Mots clés:

Nanoparticules, Adsorption, Orange de méthyl, Nickel métal, Argent métal.

مقدمة عامة

مقدمة عامة

لا شك أن الكثيرين في مجتمعنا قد سمعوا مصطلح النانو والجسيمات النانوية ، أو لديهم فكرة مبسطة عن طبيعتهم ، وهو ما جعلهم محط الاهتمام في السنوات الماضية وتفاني العديد من الدراسات في ذلك. دراسة خصائصها وتصنيعها وتطبيقاتها ، حيث أشار المنهج العلمي إلى أن التحليل والتعميم هذه المعرفة الناجحة للمنتجات الصناعية النانوية والسعي للتقدم في هذا الاتجاه سيساعدان في حل العديد من المشكلات التي تواجه البشرية الآن وفي المستقبل. يمكن أن تكون تقنية النانو ، التي تُعزى حصريًا إلى وحدة النانومتر ، وفقًا للعديد من الدراسات الحديثة ، عنصرًا في عصر صناعي جديد: عصر التقنيات الصغيرة. وهو يشكل مجالًا للبحث والتطوير التكنولوجي يشمل تصنيع الهياكل والأجهزة والأنظمة من كائنات بحجم نانومتر.

قد يكون استخدام مصطلح "تكنولوجيا النانو أو تكنولوجيا النانو" مضللًا لأنه ليس تقنية أو تخصصًا واحدًا. بدلاً من ذلك ، إنها مجموعة متعددة التخصصات من المواد والتطبيقات والمفاهيم الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية والتقنية والإلكترونية التي ترتبط خصائصها الرئيسية ارتباطًا وثيقًا بالحجم المتناهي الصغر. يرجع الاهتمام بالنظم النانوية بشكل أساسي إلى خصائصها الاستثنائية ، مقارنة بالجسيمات الأكبر حجمًا. تجعل هذه الخصائص المواد الثانوية موضوعًا متزايدًا ذا أهمية أساسية وعملية ، وبسبب أبعادها وأشكالها المشابهة للعديد من الهياكل البيولوجية ، فقد تغلغلت في العديد من التطبيقات والمجالات الحيوية.

تستخدم العمليات الفيزيائية والكيميائية المختلفة على نطاق واسع لتصنيع الجسيمات النانوية المعدنية. ومع ذلك ، فإن طرق الإنتاج هذه مكلفة بشكل عام ، وكثيفة العمالة ، ومن المحتمل أن تكون خطرة على البيئة والكائنات الحية. هذا

الدافع وراء جهود كبيرة لتطويراستراتيجيات جديدة فعالة من حيث التكلفة وفي نفس الوقت أمنة وصديقة للبيئة.

قد يكون االتخليق الحيوي هو الطريقة الآمنة لإنتاج المستدام للجسيمات النانوية وقد اثبت انه من أفضل الطرق بسبب حركته البطيئة ,وسهولة التعامل والتحكم في نمو البلورات وذالك من اجل الاستقرار الأمثل للجسيمات النانوية .تستخدم هذه الطريقة العديد من الموارد الكيميائية مثل المستخلصات الصيدلانية.اكتسب استخدام هذا الأخير أهمية كبيرة بفضل تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للجزيئات التي يتم تصنيعها بهذه الطريقة .

من بين العديد من الجسيمات النانوية المعدنية . اكتسبت جسيمات الفضة النانوية مكانة بارزة بسبب خصائصها الفريدة وتوافرها على المعادن الأخرى مثل النحاس أو الزنك .

يهدف العمل الحالي إلى تحضير الجسيمات النانوية من مشتقات الأسيتامينوفين للفضة والنيكل عن طريق الترسيب واثبات فاعليتها ضد إزالة المثيل البرتقالي وإعطاء لمحة عامة عن طريق التصنيع والتشخيص بالإضافة إلى تطبيقاتها . كما تم تناول جسيمات الفضة النانوية واثبات فعاليتها وطرق تركيبها .

وفي الأخير كمثال عن هاته الأخيرة تمت دراسة مقال يتحدث عن تصنيعها بطريقة التصنيع أو التوليف الأخضر.[1]

ركزت دراستنا على أربعة فصول :

- الفصل الأول يشمل دراسة وثائقية حول الجسيمات النانوية
- الفصل الثاني يشمل دراسة وثائقية حول مادة الأسيتامينوفين
- الفصل الثالث يمثل الطرق والمواد الكيميائية المستعملة
- الفصل الرابع يمثل دراسة النتائج ومناقشتها وتحليلها.

الفصل الأول

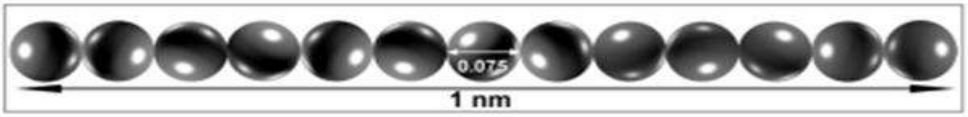
الدراسة الوثائقية حول الجسيمات النانوية

تمهيد :

إن تقنية النانو قد تتغلغل في معظم فروع العلوم كالفيزياء، الكيمياء ،علوم الحياة, كالهندسة والطب، من الواضح سيكون لها تأثير قوي في كافة المجالات الزراعية,الاقتصادية,السياسية, البيئية,الاجتماعية ,الصحية والعسكرية.في هذا الفصل نحاول إعطاء ما المقصود بالنانو، تاريخ النانو،وحدات قياس، تصنيف المواد النانوية ،طرق تصنيع الجسيمات النانوية ،مقارنة طرق تصنيع الجسيمات النانوية، الخصائص الفيزيوكيميائية للجسيمات النانوية، وتطبيقها.

I.1.المقصود بالنانو :

كلمة النانو هي بادئة منحوتة من اللغة اليونانية القديمة وتعني (قزم)وفي مجال العلوم يعني النانو من المليار (جزءا من ألف مليون).مثلا نانو ثانية وحدة قياس الزمن وتختصر لتصبح تعني واحد على مليار من الثانية الواحدة وبالمثل يستخدم النانومتر الذي يختصر بالحروف اللاتينية إلى كوحدة لقياس أطوال الأشياء الصغيرة جدا التي لاترى إلا تحت المجهر (الميكروسكوب)الإلكتروني .وتستخدم هذه الوحدة للتعبير عن أبعاد أقطار ومقاييس ذرات وجزيئات المواد والمركبات والخلايا والجسيمات المجهرية مثل البكتريا والفيروسات. النانومتر الواحد يساوي جزءا من ألف مليون (مليار) جزء من المتر ،أو بتعبير أخر فإن متر الواحد يحتوي على مليار جزء من النانومتر .وللمقارنة فإن النانومتر الواحد يعادل قياس طول صف مكون من 13ذرة من ذرات غاز الهيدروجين إذا ما تخيلنا أنها وضعت متراصة بعضها بجوار البعض ،كما هو مبين في الشكلI.[2] .



الشكل: I.1: رسمتخطيطي يوضح صفا أفقيا مكونة من 13ذرة من ذرات الهيدروجين البالغقطر الواحدة منها 0.75نانو متر,افترض وضعبعضها بجوار البعض.كما هو مبين في شكل ,فإن مجموعة مقاييس أقطار هذه الذرات المتجاورة يبلغ نانو متر واحد.

ولبيان وحدة النانومتر المستخدمة في قياس أبعاد أطوال الأشياء الصغيرة جدا، وإدراك مدى تناهي صغر الأحجام ومقاييس الأشياء التي يمكن التعبير عنها باستخدام هذه الوحدة، لعل من المجدي أن أدعو

القارئلإلقاء نظرة سريعة على صور بعض الأشياء المعروفة لنا، والتي تتباين أبعادها وأحجامها، كما هو موضح في الشكل: 2.I[3]

الشكل .2.I: مقارنة بين مقاييس أبعاد عدد من الأشياء المعروفة لنا مقدرة بوحدات أطوال مختلفة,المتر، السنتمتر,المليمتر ,الميكرومتر والنانومتر.

2.I. تاريخ تقنية النانو:

استخدام تقنية النانو منذ القديم إذ يعود إلى الحضارة الإغريقية والحضارة الصينية في صناعة الزجاج ولعلاإناء الإغريقي الشهير –"ليكوروجز"– والذي يغيرلونه تبعا لزاوية سقوط الضوءأحد أقدم التطبيقات لهذه التقنية والذي استخدم في صناعته جسيمات نانوية من الذهب تم خلطها بالزجاج.

لهذا يمكن إعطاء أهم التواريخ التي مرت بها تكنولوجيا جسيمات النانوية .

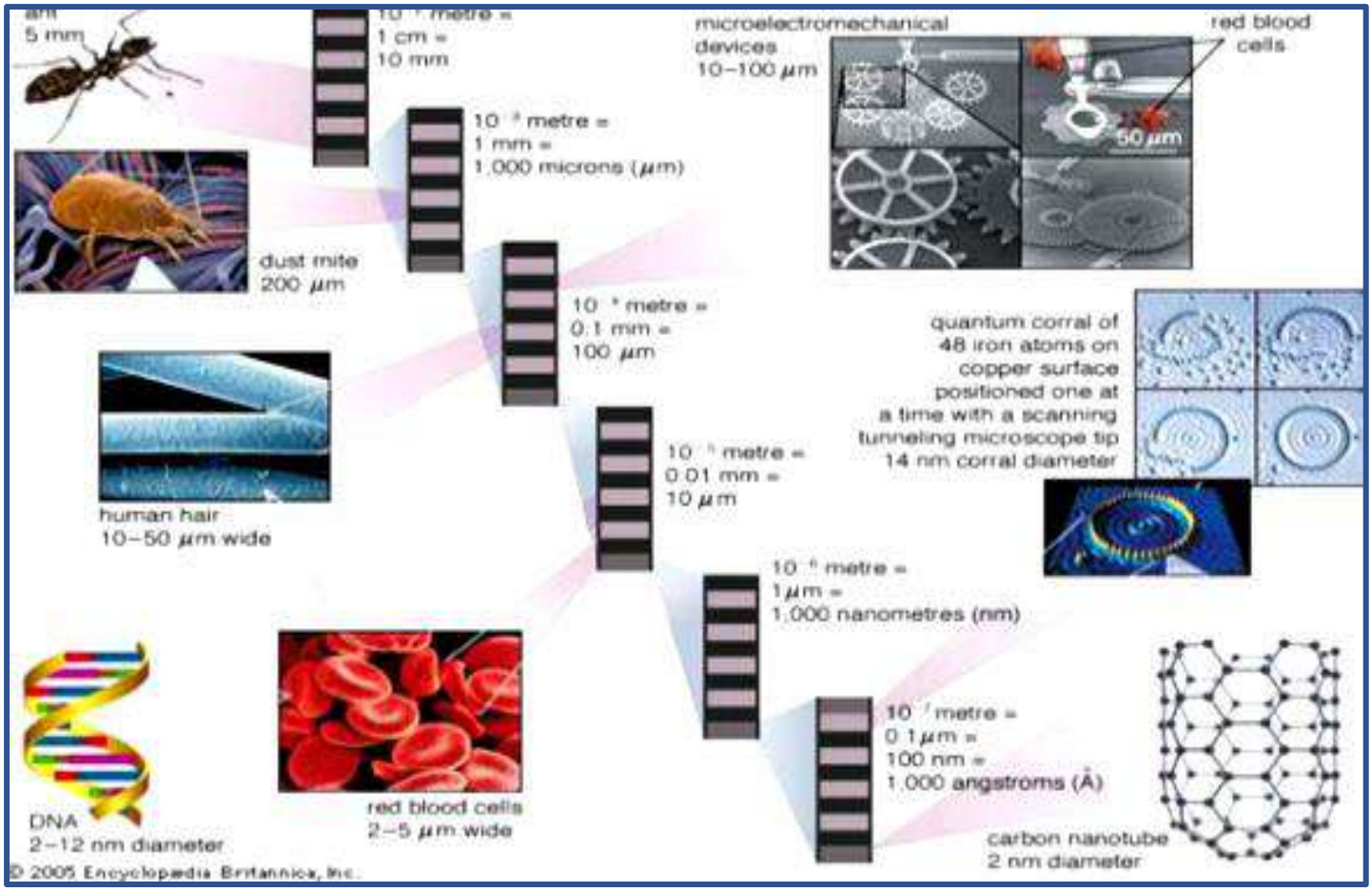
و يمكن أن نعبر عنها بالمخطط الآتي:

1661	روبرتبويل (Robert Boyle)ينشربحثأيربفيهأنالمادةتتكونمنجزيئات صغيرة (clusters) يمكن تكوينها بطرق مختلفة ل زمنتعطي ما يسمى بالجسيمات.
1875	مايكل فارادي (Michael Faraday يكتب تقريرا عن كيفية إيجاد جزيئات الذهب الغروية.
1908	جوستاف ماي (Gustav Mie) يعطي تفسيرًا لاعتماد لون الزجاج على حجم ونوع المعدن.
1959	ألقى الفيزيائي الأمريكي الشهير ريتشارد فينمان (R.n) محاضرة أمام الجمعية الفيزيائية الأمريكيةFeynma تحت عنوان. (There's plenty of Room at the Bottom) ، حيث وضح ما يعرف بالنانو حاليا بعدد قليل من الذرات، تتصرف تصرفًا مختلفاً عن حالتها عندما تكون بالحجم المحسوس.
1960	استطاع وليام ما كللان (William Mclellan) محاكاة ما يسمى المحرك البروتيني (motor protein) الموجود داخل أغلب الكائنات الحية، والذي يبلغ قطره 500 نانومتر .
1960	طوّر المسحوق المعدني الثانوي (metallicnanopowders)، واستخدم في شرائط التسجيل المغناطيسي.
1974	استخدم العالم الياباني نوريو تانقيشي (NorioTaniguchi) 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	خترع العالمان جيرد بينج وهنريك الميكروسكوب النفقي الماسح (ScanningTunneling Microscopy. STM) الذي يصوّر الأجسام بحجم النانو.
1985	اكتشاف الفوليرين (Fullerene). وقد أعطي هذا الاسم تخليدا للعالم المعماري الأمريكي بأكمنستر فوليرين
1986	ألف العالم الأمريكي إريك دريكسلر (Eric Drexler) كتابا أسماء: محركات التكوين (Engines ofCreation)، وبسط فيه الأفكار الأساسة 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 (DonaldBethune) من شركة IBMالتكنولوجيا 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 نتشرت 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
1997	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.
2003	عرفت أسرار هذه التقنية، وتحكم في عالم المواد النانوية
2004	بدأت مرحلة التطبيقات الصناعية لهذه التقنية، حيث استخدمت المواد النانوية في صناعة المطاط الماليزي، وكانت النتائج مذهلة، فقد قفزت الخصائص الميكانيكية للمطاط من 12 إلى 20 ضعفاً، وذلك بإضافة أجزاء بسيطة من المواد النانوية.

الشكل.I.3التواريخ التي مرت بها تكنولوجيا جسيمات النانوية

I.3. النانو ووحدات القياس:

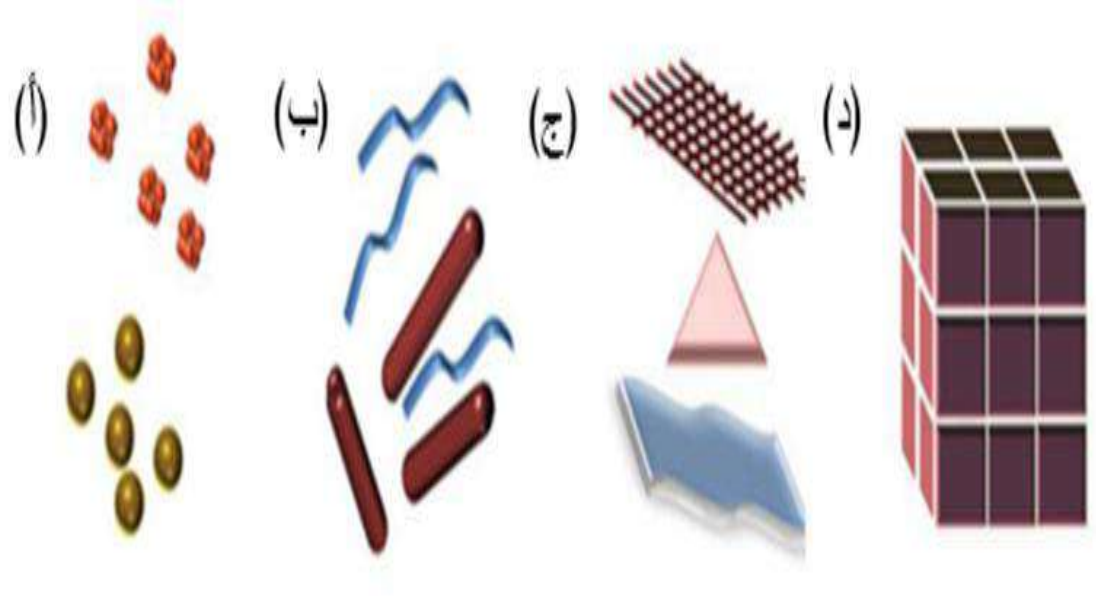
كلمة نانو تعني واحد من المليار، النانو متر هو واحد من المليار من المتر أو 10نتخيل مدى صغر النانو متر، نذكر مايلي : سماكة شعرة الإنسان 50ميكرومتر عند 50000نانومتر ،أصغر شي يمكن للعين البشرية رؤيته هو حوالي 10000نانومتر ،عشر ذرات هيدروجين على التوالي يبلغ طولها نانومتر واحد .[4].



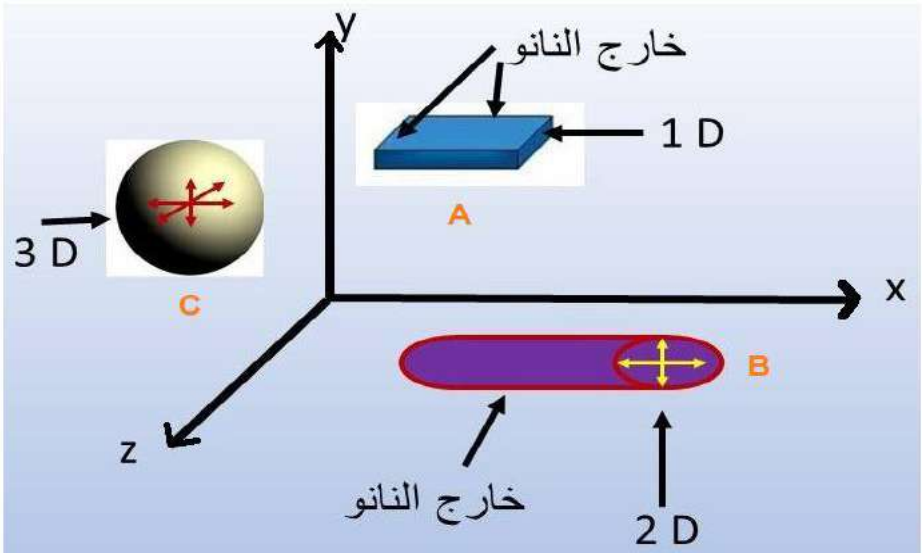
الشكل I.4.: صورة توضح بعض وحدات القياس .[4].

4.I.تصنيف المواد النانوية :

تصنف المواد النانوية حسب أبعادها إلى أربعة أصناف كالتالي : صفرية الأبعاد، ذات بعد واحد، ذات بعدين وثلاثية أبعاد ي [5] الشكل (2.I)يبين أهم التصنيفات للمواد النانوية.



الشكل I.5. : تصنيف المواد النانوية (أ)صفرية الأبعاد، (ب) بعد واحد، (ج) بعدين، و(د)ثلاثية الأبعاد[6].



الشكل.I.6 :أنواع المواد النانونية من حيث الأبعاد والشكل [7]

I.5. الجسيمات النانوية :

الجسم النانوني عبارة عن تجمع من بضع مئات إلى بضعة آلاف من الذارت تشكل بعدا واحدا على الأقل بين 1 و100 نانومتر.هذا التعريف يستبعد الكائنات التي يتراوح أصغر أبعادها بين 100 و1000 نانومتر.بالمقارنة مع الهياكل العضوية الطبيعية فإن الجسيمات النانوية تقع بشكل أساسي في نطاق الحجم المقابل للبروتينا[8]

I.5.1.تصنيف الجسيمات النانوية :

تصنف الجسيمات النانوية حسب تركيبها الكيميائي إلى ثلاث فئات: جسيمات نانوية عضوية وجسيمات نانوية غير عضوية وجسيمات نانوية أساسها الكربون[8].

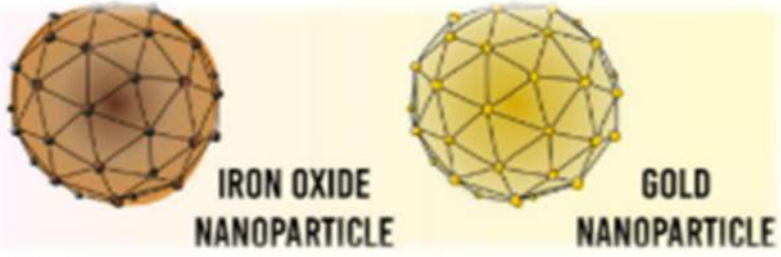
I.5.1.1.جسيمات نانوية عضوية :

يتم تحضير العديد من الجسيمات النانونية 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 الحرارةوالضوء.[9]

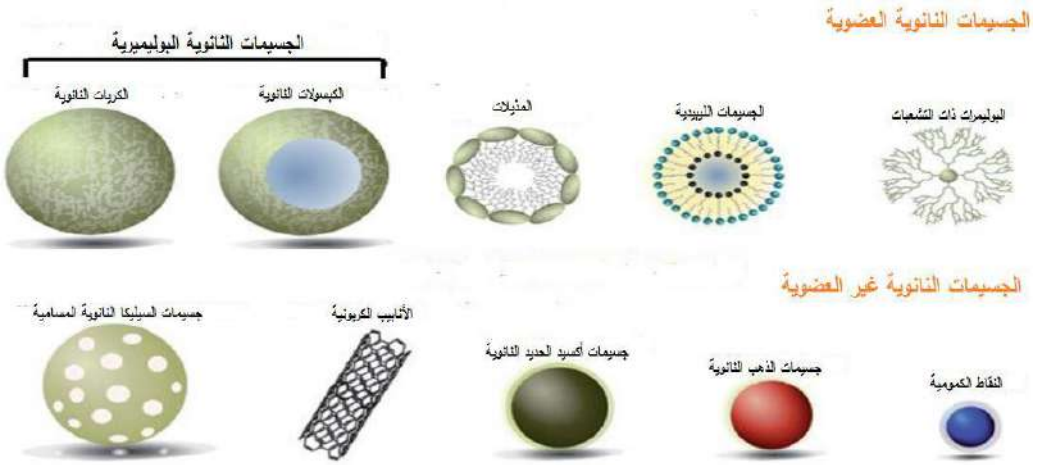
I.5.1.2.جسيمات نانوية غير عضوية :

إلىجانب الجسيمات النانوية العضوية تم أيضًا تطوير الجسيمات النانوية غير العضوية وهيجزيئات غير مصنوعة من الكربون يمكن تصنيفها إلى معادن كجسيمات الذهب النانوية وجسيمات الفضة وجسيمات سيميكا وأكاسيد المعادن كجسيمات أكسيد الزنك النانوية .

تُستعمل الجسيمات النانوية المعدنية (الذهب، النحاس، السيليكون، الحديد، الفضة. الخ) على نطاق واسع نظرا لخصائصها العديدة كطبيعة السطح، حجم المسام، الهياكل البلورية وغير المتبلورة، الأشكال الكروية والأسطوانية، الألوان، والاستجابة والحساسية للعوامل البيئية**[10]**.



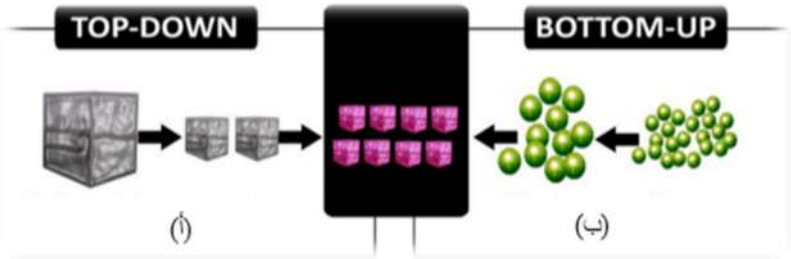
الشكلI .7 .:مثال لجسيمات نانوية غير عضوية لمعدن الذهب وأكسيدالحديد[11]



الشكل I.8:أشكال الجسيمات النانونية العضوية وغير عضوية[12]

I.6.طرق تصنيع الجسيمات النانوية :

يتم تحضير المواد النانوية عموما من خلال أسلوبين "من الأعلى إلى الأسفل" أو "من الأسفل إلى الأعلى."



الشكل I.9: طرق تخليق الجسيمات النانوية، (أ) تقنية الهبوط من الأعلى إلى الأسفل، (ب) تقنية الصعود من الأسفل إلى الأعلى.

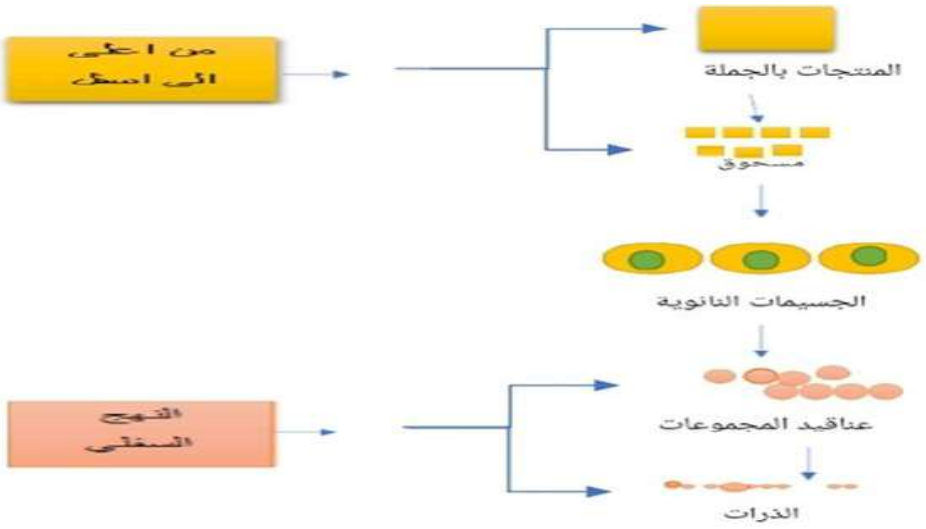
I.6.1. تقنية الهبوط من الأعلى إلى الأسفل (Top-down Approach) :

يتم تصغير أبعاد الأجسام أو الحبيبات الضخمة إلى حبيبات بمقياس النانو (لا تتعدى أبعادها 100 نانومتر)بواسطة طرق ميكانيكيةأو 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[13].

- **الاستئصال بالليزر:** يعتبر تخليق الاجتثاث بالليزر في المحاليل طريقة منتشرة لإنتاج الجسيمات النانوية من المذيبات المختلفة. يؤدي الإشعاع في المعدن المغموس في محلول سائل بواسطة شعاع الليزر إلى إنتاج جسيمات نانوية[14]
- **الرش:** هو ترسب الجسيمات النانوية على سطح عن طريق فصل الجزيئات منه وذلك نتيجة الاصطدام بالأيونات**[15]**.



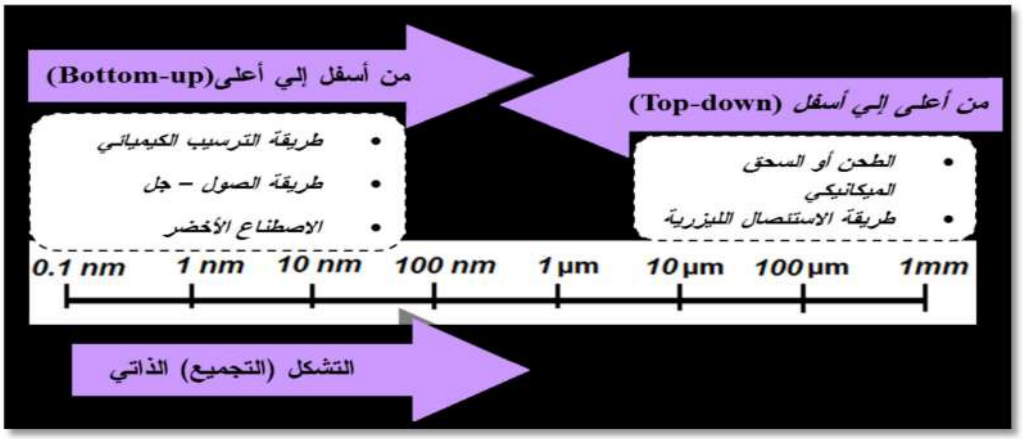
الشكل I.10.: تقنية الهبوط من الأعلى إلى الأسفل.

I.2.6. تقنية الصعود من أسفل إلى أعلى (Bottom-up Approach) :

يتم الحصول على المكونات الذرية أو الجزيئية للمادة من خلال إجراء التفاعلات الكيميائية أو العمليات الفيزيائية لإنتاج الهياكل المراد الحصول عليها بمقياس النانو[16].

- **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 الأسفل إلى الأعلى لبساطتها وتسمح بتصنيع معظم الجسيمات النانوية .أكاسيد المعادن و الكلوريدات هي المتفاعلات الأولية الأكثر استخداما في هاته الطريقة**[17]**.
- **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**[18]**.

- **التخليق الحيوي:** هو نهج مرافق للمحيط للتخليق يستخدم البكتيريا، والمستخلصات النباتية، والفطريات، جنبًا إلى جنب مع المتفاعلات الأولية لتصنيع جسيمات نانوية غيرمضرة وقابلة للتحلل ذات خصائص مرغوب فيها ومحسَّنة**[19]**.



الشكل I.11:طرق تخليق جسيمات النانو

I.7.مقارنة طرق تصنيع الجسيمات النانوية :

الجدول التالي يعطي مقارنة بين طرق التصنيع الجسميات الناونية .

الجدول I.1.:مقارنة طرق تصنيع الجسيمات النانوية[20].

تخليق الجسيمات النانونية		
طريقة من اسفل الى اعلى		**طريقة من اعلى الى اسفل**
عملية خضراء (غير سامة)	**عملية كيميائية (سامة)**	**عملية فيزيائية (سامة)**
• استخدام النبات وهناك مقتطفات • بكتيريا • استخدام الفطريات والخميرة • استخدام الجات • استخدام الكائنات الحية دقيقة الأخرى • استخدام الأنزيم والجزيئات الحيوية	• الاختزال الكيميائي • سونو تشيميكال • المستحلب الدقيق • الكيمياء الضوئية • الكهروكيميائية • الانحلال الحراري • الميكروويف • سولفو ثرمال • تساقط المشترك	• الاستئصال بالليزر النبضي • التفريغ القوسي • الانحلال الحراري بالرش • آلة طحن • مرحلة البخار والغاز • تفريغ الأسلاك النبضية • الطباعة الحجرية

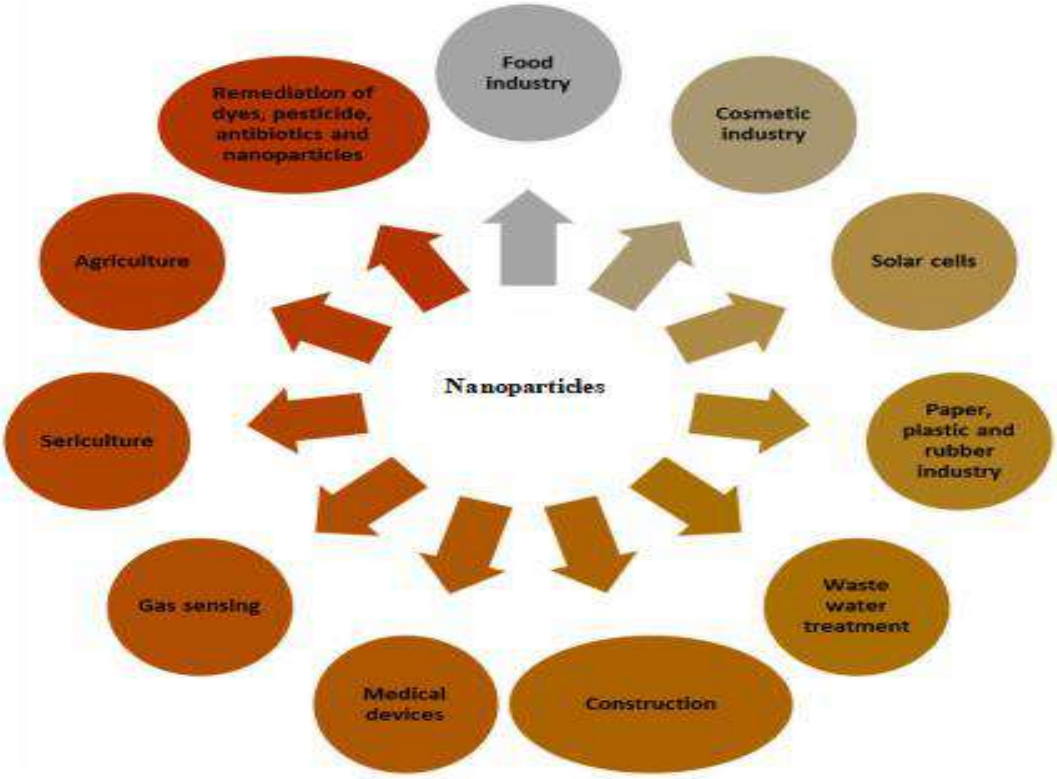
I.8.الخصائص الفيزيوكيميائية للجسيمات النانوية:

في المقياس النانوي تختلف المزايا الميكانيكية والكيميائية والفيزيائية والبيولوجية للجسيمات النانوية اختلافا جوهريا،يمكن تلخيصها ف الجدول التال[21].

الجدول .I.2.: بعض الخصائص الفيزيو كيميائية للجسيمات النانونية.[22]

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

I.9.تطبيقات النانو:أخذت تكنولوجيا النانو اهتمامات العلماء والباحثين لنفوذها العميق في جميع التخصصات وانعكاساتها على مختلف المجالات التطبيقية التي تستخدم بها :الطيران ,الفضاء وفي تطوير الأجهزة الالكترونية مثل معالجات مصغرة وخلايا شمسية وأجهزة حاسوب فائقة السرعة وشاشات مسطحة وثلاجات وغسالات وأدوات رياضية ودراجات هوائية . كما تستعمل في مواد التجميل بإنتاجكريمات واقية من أشعة الشمس وفيتامينات على شكل رذاذ تمتص بشكل سريع ومباشر على الجلد.



الشكل التالي يلخص بعض تطبيقات النانو[23].

الشكل I.12:بعض تطبيقات الجسيمات النانوية.

.

الفصل الثاني

عموميات حول مادة أسيتامينوفين

تمهيد :

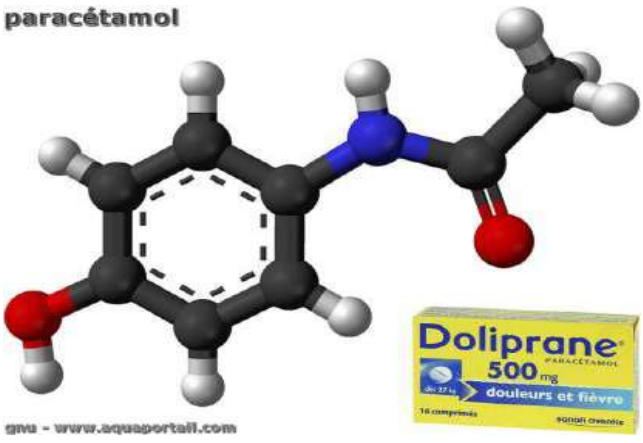
يعد أسيتامينوفينجزئ عمره أكثر من قرن. ولقد كان استخدامه ناجحا بشكل متزايد على مر السنين، تم تصنيعه 1878م، وهو جزيء أطلق عليه اسم الباراسيتامول وكان أول استخدام سريري 1887م، من قبل Von Miring في عام 2006م، بعد ثماني سنوات، قرر الأستاذ Strasbourg. Adolf Kussmarlوطلابه تحليل تأثير النفتالين على الطفيليات المعوية. من ناحية أخرى يدل على تأثير خافض للحرارة فعال للغاية. قام الصيدلاني بصرف الأسيتانيليد بسرعة في السوق. ومع ذلك، فقد تميز الاستخدام السريري للأسيتانيليد بالعديد من الآثار الضارة.

في هذا الفصل نتناول إعطاء عموميات حول مادة أسيتامينوفين من تعريفها ،خصائصها ، فعاليتها، الجرعة المسموح بها، أثارها الجانبية، موانع استعمالها، تهيئتها.

1.II.تعريف أسيتامينوفين :

يعتبر أسيتامينوفين أحد الأدوية الأكثر مبيعا في العالم، سواء من حيث تأثيره المسكن أو تأثيره الخافض للحرارة.[24]

البار اسيتامول هو(Aceto aminophenol) الأسم الشائع للمركب كيميائيأ بـN –اسيتايل بارا – أمينو فيول (N-Acetyle –p- aminophenol) او 4- هيدروكسي اسيتائلايد وله صيغة جزئية وكما في الشكل رقم (1)



الشكل .II .1.: التركيب العضوي للأسيتامينوفين.

II.2.خصائص الأسيتامينوفين:

يمتاز بكونه مسحوق اللون بلوري الشكل الجزيئي 1512.2غم/مول، له درجة انصهار تتراوح بين 168-172 الذوبان جدا في الأيثر او كلوريد الميثانين و يذوب جزئيا في الماء (5.0-1.0غم/100مل) و له قا بلية كبيرة للذوبان في الكحول. و هو مثل الفينول له خواص حامضية ضعيفة إذ إن الاس الهيجروجين PH للمحلول يتراوح بين 5.5 و6.5

تم تقدير البااسيتامول بطريقة متعددة إذ قدر بالطرائق الطيفية و بطريقة الكروموتكافيار، وقد البااسيتامول ايضا بتقنية الحقن الجويائي

و قدر البااسيتامول بطريقة الازونة و الاقران باستعمال الكاشف فلورو اسيتو فينون ثلاثي هيدروكسي بنزلديهايد.

و استعمل حامض الانثرانك في التقدير الطيفي لبعض المركبات الدوائية كالاموكسيلين و الثايمول .

II.3.فعالية الأسيتامينوفين:

الباراسيتامول أو الأسيتامينوفين عبارة عن جزء له خصائص مسكنة وخافضة للحرارة بدون وصفة طبية، وهو موجود في جميع الصيدليات الأسرة، وغالبا ما يستخدم في علاج الذاتي، ويستخدم على نطاق واسع في طب الأطفال. وإنه المسكن الأكثر استخداما وخافض للحرارة بحيث يتم استخدامه في علاج الألم الخفيف إلى المتوسط عندما لا يكون من الضروري اتخاذ إجراء مضاد الالتهاب. تعد تعدد الصيغ الجالينوسية المتوفرة ميزة لا يمكن إنكارها، لأنها تسمح باختيار طريقة العرض التقديمي وطريقة الإدارة المناسبة لكل حالة سريريه. إنه مسكن فعال ويمكن التحكم فيه بشرط احترام موانع الاستعمال واحتياطاته لاستخدام (لاتتجاوز الجرعة اليومية القصوى عند البالغين 4g في 4 جرعات و60mg/kg. للبراسيتامول تأثيرات ضارة جدا، لاسيما على مستوى الجهاز الهضمي مقارنة بالمسكنات الأخرى أو خافضات الحرارة، مع ذلك، يمكن أن تسبب الجرعات الزائدة الحادة النخر لإصابة الكبد المميتة والتسمم الطوعي الهائل الذي لم يتمم اكتشافه مبكرا يظل مشكلة رئيسية بالنسبة للأطباء.

II.4.جرعة الأسيتامينوفين:

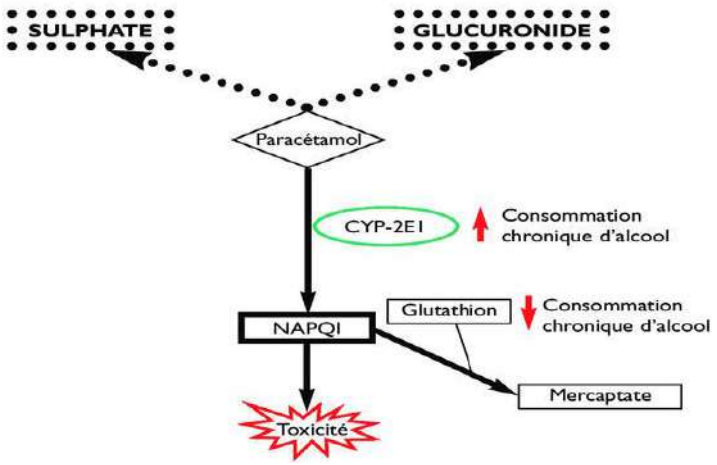
- عن طريق الفم.
- البالغ والطفل ابتداء من 50kg (15 سنة).
- يتناول القرص مع مشروب (ماء، عصير فواكه).

- 1 قرص للجرعة، كل 6 إلى 8 ساعات، عند الحاجة كل 4 ساعات.
- لا يجب تجاوز 3g من الباراسيتامول في اليوم، أي 3 أقراص باليوم.
- في حالة الآلام أكثر حدة، الجرعة القصوى يمكن زيادتها إلى 4g (4 أقراص) باليوم.
- لا يمكن أخذ قرصين في جرعة واحدة، في جميع الحالاتيجب التقيد بوصفة الطبيب.

II.5.الآثار الجانبية للأسيتامينوفين:

في الواقع، بصرف النظر عن السمية الخطيرة المحتملة للكبد عند الجرعات العالية، تسهم الكلى، المشتبه به لفترة طويلة، فإن تناول الباراسيتامول سيزيد من خطر الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية (النوبة القلبية والسكتة الدماغية)، وزيادة مخاطر الجهاز الهضمي، على وجه الخصوص في تطوير القرحة. تم ذكر حالات نادرة من تفاعلات فرط الحساسية (urlicaire,erytheme) وحالات استثنائيةجدا تتمثل في قلة الصفيحات، قلة الكريات البيضاء[25]،[26].

السمية: تؤدي جرعة زائدة عن 10g من الأسيتامينوفين في جرعة واحدة للبالغين و150mg/kg من وزن الجسم في جرعة وحيدة عند الأطفال (حسب قابلية المريض للإصابة) إلى انحلال خلوي كبدي) ومع ذلك، يمكن أن يتسبب الأسيتامينوفين في تلف الكبد حتى عند الجرعات العلاجية، إذ تم تناوله لفترات طويلة خاصة المرضى الذين يعانون من ضعف وظائف الكبد سابقا أو عند كبار السن [27].



الشكل .II.2.: صور عن سمية الأسيتامينوفين.

6.II. موانع الاستعمال:

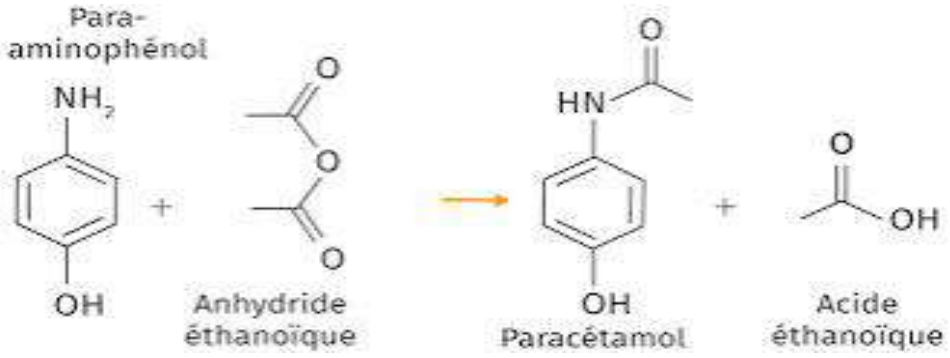
- الحساسية ضد الأسيتامينوفين أو أحد مكونات.
- قصور الخلايا الكبدية

7.II.تحضير المخبري

- البروتوكول التجريبي المقترح:

في دورق Erlenmeyerسعته 100ml، ندخل على التوالي 2.80g من بارا أمينوفينول و25mlمن الماء المقطر و20ml من حمض الايثانويك النقي نضع مبرد الهواء ونقوم بالتسخين في حمام مائي مع تقليب للحصول على ذوبان الكامل.

- معادلة التفاعل لتحضير الأسيتامينوفين:



الشكل.II.3.:تخليق **الأسيتامينوفين**

- تخليق الخام للأسيتامينوفين:

يبرد بالهواء ثم في حمام مائي بارد، ثم نقوم بإزالة مكثف الهواء ونظيف بعناية 3.5ml من أنهيدريد الايثانويك ونهز الدورقالمخروطي برفق.

عند اكتمال الإضافة نقوم بتكييف مبرد الهواء ونضعه في حمام مائي عند حوالي 60° لمدة 10 دقائق ثم نبردها في حمام مائي مثلج مع انتظار التبلور، ثم نقوم بترشيح البلورات من خلال قمع الترشيح وشطفها بقليل من الماء البارد ودور البلورات لتجفيفها.

II.8.تهيئة الأسيتامينوفين:

تهيئة هي مجموعة العمليات لتحويل المواد الخامة إلى منتجات نهائية. توفي بمعايير الجودة الوطنية والأوروبية والدولية الصارمة للغاية، ويضمن احترام الصحة والبيئة والسلامة. يجب أن تلتزم جميع المؤسسات التي تقوم بتضييع وتسويق المنتجات الصيدلانية [28]، تهدف هذه القواعد إلى ضمان جودةالأدوية وامتثالها الجيد لمعايير ترخيص التسويق (AMM)،وهي تتعلق بالمباني ومعدات التصنيع وظروف التصنيع في جميع المراحل [29].

- **الوزن:**

الوزن خطوة أساسية في إنتاج الأدوية، فهي توصل إلى ورش الإنتاج، لذلك يتم تنظيم الوزن بطريقة تضمن الامتثال لمعايير الصحة والسلامة. يهدف إلى الحصول على الدقة وإمكانية تتبع العمليات. يتم عزل عملية الوزن بشكل عام من أجل الحد من أي خطر للتلوث، ويتم التحكمفيجميع تدفقات المنتجات والمواد والمستندات لتجنب المخاطر [30]،[31]،[32].

- **التحبيب:**

الغرض منه هو تحويل المسحوق المراد ضغطه الذي يصعب استخدامه كما هو، إلى تكتلات صلبة من الجسيمات تسمى حبيبات مخصصة لتصنيع الأقراص. يتميز هذا التعديل في نسيج المسحوق المراد ضغطه بالخصائص التالية (كثافة أعلى، وتدفق أفضل، مسامية أعلى وضغط سهل وذلك يؤدي إلى الحصول على أقراص ذات وزن موحد وقوة ميكانيكية صحيحة.

الشكل .II .4 .: الغربلة

- **التحبيب الجاف:**

يستخدم بشكل أساسي للمساحيق منخفضة الكثافة. يمكن إجراء عملية التحبيب عن طريق التكتل الذي يتكون من تحويل المسحوق إلى أقراص خشنة كبيرة تسمى قوالب يتم طحنها بعد ذلك ويتم الحصول على الحبوب. أو بالضغط الذي يتكون من تحويل المسحوق المراد ضغطه، بالمرور بين أسطوانتين إلى صفيحة من المسحوق الصلب يتم طحنها ثم غربلتها [33].

- **التحبيب الرطب**

يستخدم عندما تتحمل PA الحرارة والرطوبة ،تتكون عملية التحبيب شائعة الاستخدام من أربع مراحل متتالية :

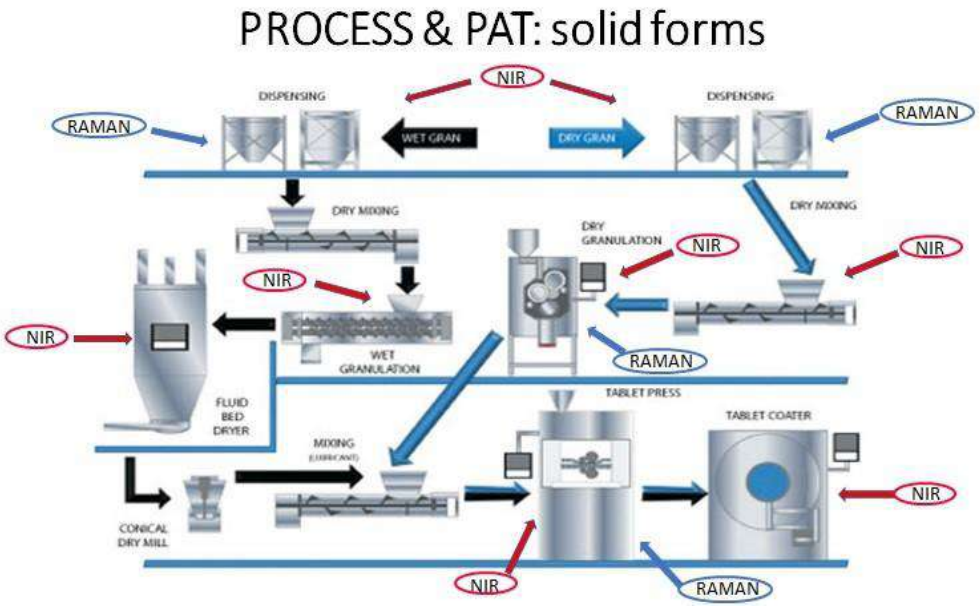
- **المعايير:** تتمثل في تقليل حجم حبيبات الحبة التي يتم الحصول عليها. يسمح بزيادة السطح المحدد وسرعة تفكك المبدأ النشط، وتحسين التوافر البيولوجي. ثم تحسين خصائص التدفق أيضا مما يسمح بتعبئة المصفوفات بشكل أفضل أثناء الضغط. لذلك يجب أن تتكون الحبوب التي تم الحصول عليها من جزيئات بهذا الحجم والشكل بحيث يتم ملء غرفة الضغط لاحقا بشكل منتظم قدر الإمكان [34].[35].
- **الخلط:** يعتبر الخلط خطوة أساسية في تحضير مسحوق يتكون من عدة مكونات. ترتبط المتغيرات التي تؤثر على عملية الخلط بالمواد الصلبة (المسحوق) والمواد المستخدمة. تتيح هذه العملية الحصول على مخاليط متجانسة. قد يتعرض الموظفون للمواد الطبية أو المخاليط عند تحميل وتفريغ الأجهزة. تعمل أنظمة تهوية العادل المحلية إلى تقليل انبعاثات الجسيمات المتسربة أثناء العمليات [36].[37].
- **الضغط:** يتكون الضغط من الحصول على قرص إما من حبة ثم الحصول عليها عن طريق التحبيب الجاف أو الرطب، أو مباشرة من خليط مسحوق (ضغط مباشر) [38].

الشكل .II.5.: آلية ضغط الأسيتامينوفين

- **التعبئة:** مجموعة من العمليات التي تؤدي، من منتج شبه نهائي وعناصر تغليف إلى منتج نهائي. يشكل التغليف طريقة لعرض السلع للبيع. في حالة الدواء يكون له تأثير أكبر بكثير على المنتج النهائي لأنه يتم تحديده من خلال دراسة اللوائح التنظيمية للأسيتامينوفين. وبالفعل فإن التخصص الصيدلاني موصوف في المادة L601 من قانون الصحة العامة على أنه دواء معد مسبقا ومقدم في عبوة معينة .

دراسة وثائقية لترطيب الأسيتامينوفين والذي يتكون من تحويل المسحوق المراد ضغطه إلى كتلة متجانسة مناسبة لتحبيب بواسطة توفير سائل ترطيب أو مادة رابطة .التحبيب الفعلي الذي يجعل من الممكن المرور عن طريق آلة تحبيب ،تقسيم الكتلة الفطرية المتجانسة التي تم الحصول عليها سابقا إلى حبيبات مبللة .

التجفيف عبارة عن تجفيف الحبيبات المبللة في الأفران والمجففات .المعايير التي تجعل من الممكن الحصول على الحبيبات الجافة ذات الأحجام الغير متجانسة والحبيبات الجافة ذات الحجم المتجانس [39].[40].[41].



الشكل.II .6.: ألآت بديلة للتحبيب.

II.9.الجرعة الممكن استعمالها:

- **الكبار:**

عن طريق الفم500mg إلى 1g لكل جرعة، على أن يتم تجديدها مع مراعاة فاصل زمني لا يقل عن 4 ساعات. ليس من الضروري عموما تجاوز جرعة 3g يوميا عند البالغين، ومع ذلك يمكن، أن تصل الجرعة القصوى إلى 4g في اليوم باستثناء الأشخاص الذين يعانون من سوء التغذية ومدمني الكحول، الذين سيتضرر كبدهم بسبب تناول كميات أقل من المواد الأخرى.

- **الأطفال والرضع:**

الجرعة اليومية الموصى بها هي 60mg/kgباليوم، أن يتم تقسيمها في 4 إلى 6 جرعات (حوالي 6/15mg/kg ساعات أو 10mg/kg /4ساعات).

الجرعة القصوى 80mg/kg/يوم للأطفال الذين يقل وزنهم عن 38kgحسب التوصيات الفرنسية الرسمية.

II.10. دستور الأدوية:

يحذر خيج العلاج بالنباتات أيضا من الآثار الجانبية المحتملة، في حالة سوء الاستهلاك أو الاستهلاك المفرد لهذه النباتات، بسبب محتواها من مادة التربين، فإنها تفضل استخدام الكمادات على الاستخدامات الأخرى، أو في حالة الشك، تنصح بالتراجع عن النباتات التقليدية، مثل الزنجبيل و الكركم أو حتى "عشبه الصداع" "كالانلشوبيناتا" والتي تنتشر بكثير في منطقة البحر الكاريبي ويقال إنها معروفة هناك بكثرة.

في الواقع لم تظهر النباتات المسماة efferalgan و doliprane في جزر الهند الغربية حتى أوائل عام 2000. كانت تأتي من أمريكا الغربية: الطريقة التي تم إدخالها بها لا تزال غير معروفة حتى يومنا هذا.

الحاضر والشائع لقرون في جزر الهند الغربية، لم يتم اعتبارها نباتات تقليدية بعد. لم تقم مارتينيك ولا جوادلوب بتقديمها لإدراجها في دستور الأدوية الفرنسي عام 2013 ومع ذلك، يمكن أن يكونا من بين النباتات الواعدة، ولكن بدون هذا التكامل تصبح القيود التنيمية بحيث لا يمكن تسويقها وتوزيعها بشكل أكبر.

تحظي نباتات efferalganو dolipranted بشعبية في ريونيون، وبالتالي تظل قليلة الاستخدام نسبيا في جزر الهند الغربية الفرنسية.كما يشهد فيليب تين، الذي يبيع النباتات التقليدية كل أسبوع في أسواق Basse-Terre. لكن الموضة هي للنباتات الأخرى اليوم.

II.11.:تأثيرات الموضة:

يجب القول أنه مع كل وباء، سواء كان حمى الضنك أو فيروس كورونا أو الأنفلونزا، تكتشف الشبكات الاجتماعية 'نبتة معجزة" في ذروة كوفيد19، هرع الجواد لوبون والمارتينيكان إلى العشب شديد الانحدار، بعد أن أكد الصيدلاني هنري جوزيف، مدير مختبر فيتوبوكاز المعروف محليا، أنه يعمل على المناعة الفطرية ضد فيروسات الحمض النووي الريبي الناشئة.

لكن رئيس جمعية النباتات الطبية والعطرية في جوادلوب لا يمكنها إلا أن تبتهج بالاهتمام المتجدد بالنباتات المحلية، بشرط أن يتم استخدامها بقيمتها العادلة.

في عام 2013، بعد اثني عشر عاما من المعكة القانونية، تضمنت دستور الأدوية الفرنسي 46 مصنعا في الخارج.خمس عشر من جوادلوب وخمسة عشر من ريونيون وستة عشر من مارتينيك، قدمت كل منطقة قائمة بالنباتات المرشحة، و التي تم التحقق من صحتها أو إبطالها من قبل الوكالة الوطنية لسلامة الأدوية و المنتجات الصحية(AMSM)،وبالتالي يمكن بيع المحظوظين بكميات كبيرة في فرنسا أو أوروبا ،وذالك بفضل ترخيص التسويق .لا يتم التعرف على النباتات الشهيرة المسماة (ESSRESSER,DOLIPRANTED,ALJAN) فهي موزعة محليا فقط وبطريقة غير رسمية ،بشكل عام في الأسواق لا يتحمل تحت أي ظرف من الظروف أن تحل المعلومات والنصائح المقدمة على موقع (PLANTES) محل الاستشارة أو التشخيص الذي يقدمه الطبيب أو الأخصائي ، الذي يمكنه بمفرده تقييم حالتك الصحية بشكل مناسب .

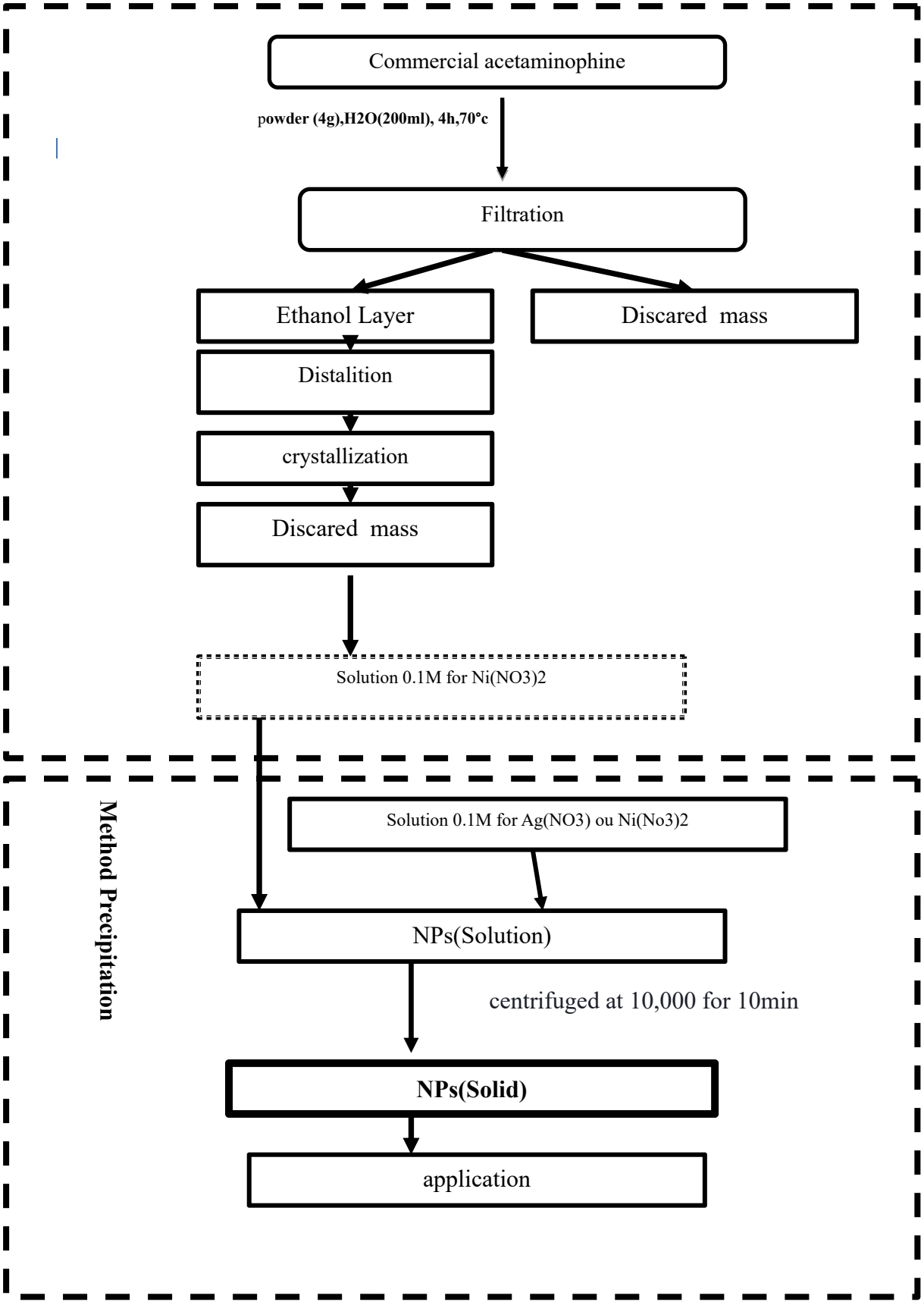
الفصل الثالث
الطرق و المواد

تمهيد :

تم هذا العمل بمخبر هندسة الطرائق كلية العلوم التطبيقية جامعة قاصدي مرباح ورقلة ،حيث يهدف هذا العمل إلى تخليق جزيئات الفضة النانوية .باستخدام الأسيتامينوفين، وهذه الطريقة في التوليف تجعل من الممكن الحصول على جزيئات الفضة النانوية، في هذا الفصل سنقوم بتفصيل طريقة التخليق الحيوي في وسط مائي، كما تم تشخيص هذه المركبات بطريقة باستخدام تقنيات تحليل مختلفة (UV,Mesure dupoint de fusion) بكرابسي ، و إثبات نجاعتها لمعالجة المياه الملوثة بالأصبغة من بينها مثيل البرثقالي .

III.1.تحضير الجسيمات النانوية :

لدينا المخطط التالي يوضح طرق تحضير الجسيمات النانوية :


Commercial acetaminophine
powder (4g),H2O(200ml), 4h,70°c
Filtration
Ethanol Layer
Discared mass
Distalition
crystallization
Discared mass
Solution 0.1M for Ni(NO3)2
Method Precipitation
Solution 0.1M for Ag(NO3) ou Ni(No3)2
NPs(Solution)
centrifuged at 10,000 for 10min
NPs(Solid)
application

المواد المستعملة :

1III.:الجدول يمثل المواد الكيميائية المستعملة.

chemicals	Formula	Brands	purity
Acetaminophen	C8 H9 No2	Tylenol	99%
Ethanol	C2H5oH	Everclear	95%
Sodium hyroxide	NaoH	Sodium	97%
Nickel nitrate	Ni(No3)2	Nickel nitrate	95%
Silver nitrate	Ni(No3)	Silver nitrate	99%
Distilled Water	H2o	Distilled Water	99%
Fractional distillation	H2o	Double distillation	99.9%

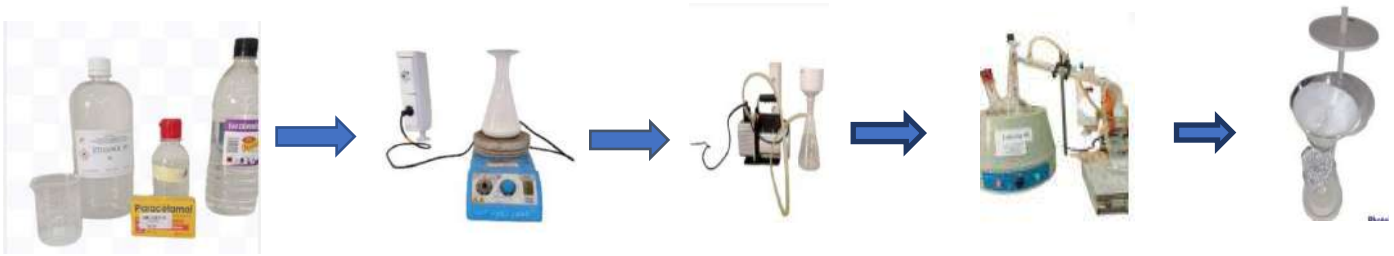
2.1.III.استخلاص وتنقية الأسيتامينوفين:

نضع 70 gمن الباراسيتامول في 250 مل من الإيثانول ونضعهم فوق جهاز الرج لإذابة الكمية الكامل نأخذ محلول الباراسيتامول المتحصل عليه من خلال عملية الرج ونقوم بترشيحه وبعدها نتخلص من الفلتر الموجود على ورق الترشيح (النشاء)، ثم نأخذ المحلول المتحصل عليه (باراسيتامول+إيثانول) ونضعها على جهاز التقطير لتقليل كمية من الإيثانول عند درجة حرارة 60 درجة مئوية.

– نأخذ المحلول المتبقي داخل (ballon) (الباراسيتامول) ثم نضعه داخل دورق ونسكب عليه الماء المقطر عد ة مرات.

– نأخذ المحلول المتحصل عليه ثم نقوم بترشيحه وغسله بالماء المقطر عدة مرات إذ يلاحظ تغير لون ا لباراسيتامول إلى اللون الأبيض.

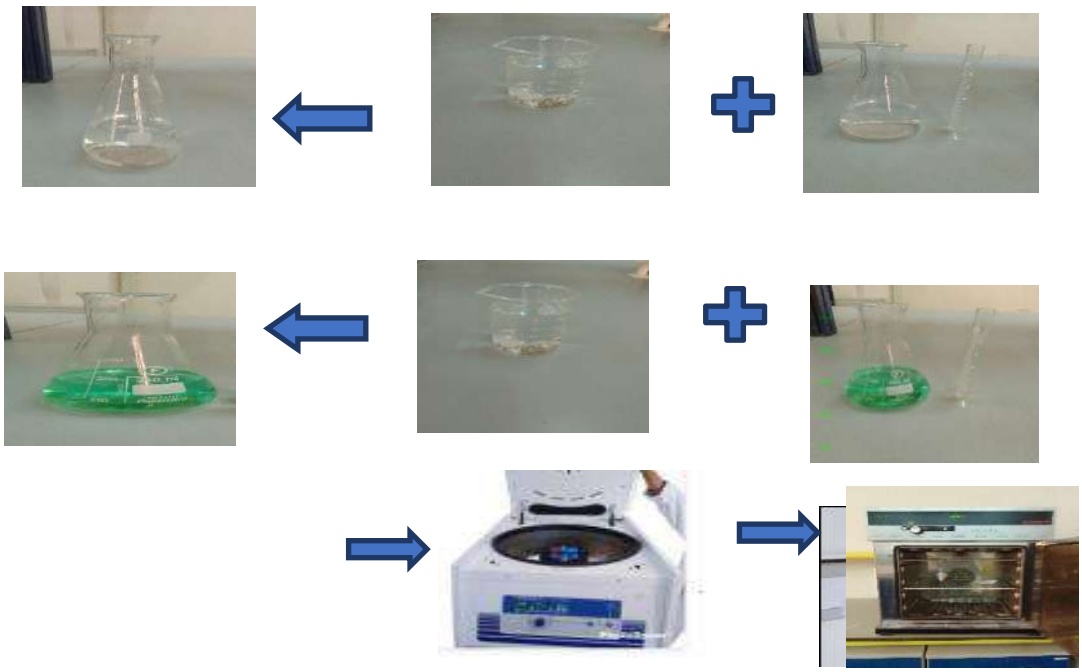
– نأخذ الكمية المتبقية في ورق الترشيح (الباراسيتامول النقي) و نضعها في صفيحة زجاجية ونضعها داخل المجففة عند درجة حرارة 70 درجة مئوية لمدة ساعة ونصف.



الشكلIII .1.:عملية استخلاص الأسيتامينوفين

III.2. تحضير الجسيمات النانوية:

نأخذ 10 ml من المحلول الأسيتامينوفين ذو التركيز 0.1g/l ثم نضيف له المحلول من Ni(No3)2,Ag(No3) ذو التركيز 0.1M، ويتم تعديل الخليط بمحلول Noah حتى تصل pH المحلول إلى 8 ويتم وضعه على الجهاز الرج والتسخين عند 400 دورة في الدقيقة عند 65 درجة مئوية لمدة 6 ساعات ،يتغير لون المحلول يتم طرد الخليط عند 10000 دورة في الدقيقة بعد الطرد الخليط يتم ترشيحه وغسله بالماء المقطر .يأتي بعدها مرحلة الكلسنة حيث يتم الحرق عند درجة حرارة 400 درجة مئوية لمدة ساعتين .



الشكل.III.2تحضير الجسيمات النانوية

III.3.طرق التشخيص:

قياس الطيف الضوئي هو طريقة تحليلية كمية تتكون من قياس الامتصاص (أو الكثافة الضوئية) لمادة كيميائية في محلول صاف باستخدام ضوء أحادي اللون إلى حد كبير. وبالتالي يمكن للمرء على سبيل المثال، تحديد تركيز مادة ما عن طريق قياس الامتصاص النسبي للضوء مقارنة بمادة ذات تركيز معروف

***المبدأ:**

يعتمد مبدأ مطياف الامتصاص في الأشعة فوق البنفسجية والمرئية على امتصاص الإشعاع بواسطة الجزيئات في النطاق من (190 إلى 800نانومتر)، والذي يتوافق مع الأشعة فوق البنفسجية (190 إلى 400 نانومتر) والمرئية (400–800) نانومتر.[42]

الشكل.III.3.:جهاز الأشعة الفوق البنفسجية المرئية

قياس درجة الانصهار

جهاز قياس الانصهار هو جهاز يستخدم لقياس درجة الانصهار المواد، و يعرف أيضا باسم جهاز قياس نقطة الانصهار، تعتبر درجة الانصهار هي درجة الحرارة التي يتحول فيها المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة. يتم استخدام هذا الجهاز في علم المواد و الكيمياء و الصناعات المختلفة لتحديد درجات الانصهار للمواد و معرفة خواصها الفيزيائية.

تحديد درجة الانصهار المواد مهم في عدة تطبيقات، مثل تحديد نقاوة و تركيب المواد الكيميائية، و تحديد تأثير درجات الحرارة على خواص المواد، و اختبارات الجودة و مراقبة العمليات في الصناعات المختلفة.

مبدأ الانصهار:

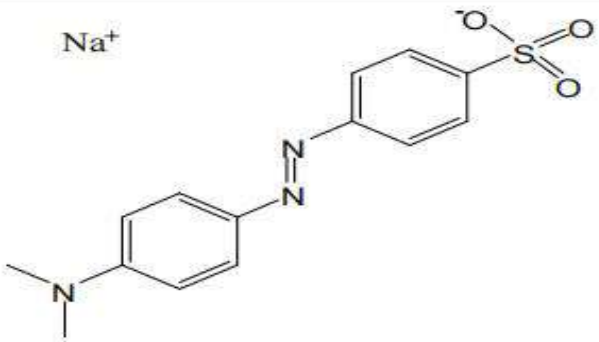
جهاز الانصهار هو جهاز يستخدم لتوليد الطاقة عن طريق دمج الذرات المشحونة إلى نواة واحدة، و هذه العملية تعرف باسم الانصهار النووي. مبدأ جهاز الانصهار يستند إلى مفهوم انصهار الذرات في النواة الواحدة لإنتاج طاقة هائلة في درجات حرارة شديدة و ضغوط عالية، يتمكن جهاز الانصهار من إحداث ثورة نووية من المادة المشحونة للذرات . يستخدم الجهاز المواد الشديدة التسخين و الضغط لخلق ظروف تجعل الذرات تندفع بشدة و تتصادم مع بعضها البعض هذه الاصطدامات تؤدي إلى دمج الذرات المشحونة لتكوين نواة واحدة أكبر، و يطلق هذا الانصهار طاقة هائلة .

الشكلIII.4 :صورة تمثل جهاز الانصهار لمادة الاسيتامينوفين

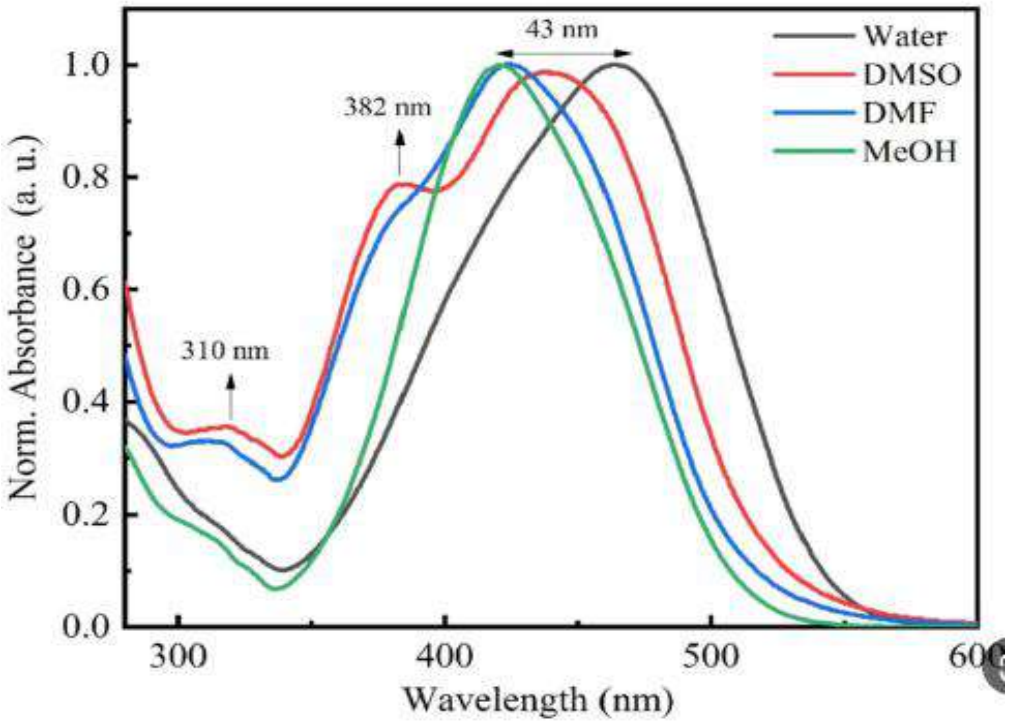
III.4. تطبيق المركبات المحضرة في معالجة مثيل البرتقالي:

III.4.1. تعريف مثيل البرتقالي

المثيل البرتقالي ،هو ملون مشهور مؤشر القاعدة الحمضية ،برتقالي في الوسط الأساسي والأحمر في الوسط الحمضي .هيكلها يتميز بالسلفونات المجموعة المسؤولة عن ذوبان هذه الأصباغ في الماء ، والأشعة فوق البنفسجية مرئية أظهر طيف المثيل البرتقالي اثنين أقصى امتصاص .الأولى في 271 نانومتر والثاني ،أكثر كثافة ،عند 465 نانومتر.

Structure	
λmax(nm)	463
M_w (g gmole^{-1})	327.33
Density at 20°C (g cm^{-3})	1.28
Solubility (mg L^{-1})	5 ×10^3
Molecular size (Å)	15.8 × 6.5 × 2.6
pKa	3.42

الشكلIII.5.:التركيب الكيميائى وخصائص الميثيل البرتقالى



الشكلIII.6.: تأثير المذيب على الطول الموجي.

2.4.III. تحضير المحلول القياسي

تم تحضير محلول الصبغة القياسي بتركيز(1000mg/l) بإذابة (100mg) من صبغ في (1l) ماء مقطر ومنه تم تحضير باقي التركيبزات المختلفة بطريقة التخفيف، تراوحت بين (من 5 الى25 mg/l).

III.4.3. بناء منحنى المعاير

يتم قياس امتصاص محلول الصبغة القياسي باستخدام مطياف uv-vis نوع الحزمة الواحدة بعد تحديد الطول الموجي الأقصى max=465 نانومتر و تغيير التركيز أساسي نقرأ الامتصاصية(A) للحصول على منحنى المعايرة

III.4.4 دراسة تأثير تركيز الصبغة

تم دراسة تأثير الصبغة على نسبة الامتزاز حيث استعملت تراكيز مختلفة من صبغة المثيل البرتقالي و التي تراوحت ما بين mg/L(05-25)، وثبتت كمرحلة أولى كل من زمن التلامس,pH 30min المحلول، و درجة حرارة المحلول، ثم نقرأ الامتصاصية عند الطول الموجي الأعظم λmax .

III.4.5. تأثير زمن الرج:

تم دراسة تأثير فترة الرج على عملية الامتزاز لصبغة الميثيل البرتقالي, وتم رجه لفترات زمنية مختلفة تراوحت ما بين min(90-15)بعد تثبيت كل من تركيز الصبغة الابتدائي, وابقاء الدالة الحامضية pH ودرجة الحرارة على حالها.

III.4.6.تأثير الدالة الحامضية pH:

تمت دراسة تأثير الأس الهيدروجيني (pH)على محلول صبغة الميثيل البرتقالي بعد تثبيت كل من التركيز, وزمن الرج, وذلك ضمن مدى pH تتراوح بين (1-12) حيث تم تغيير pH الصبغة باستعمال محلول HCL المخفف ذو التركيز (0.01 M) أو محلول NaOH ذو التركيز (0.01 M).

III.4.7.تأثيردرجة الحرارة:

تمت دراسة تأثير درجة الحرارة على امتزاز محلول صبغة الميثيل البرتقالي, وأجريت الدراسة في درجة الحرارة 45C° باستعمال محرار الكتروني.

الفصل الرابع
دراسة النتائج و مناقشتها

تمهيد:

في هذا الفصل الأخير , سيتم عرض النتائج التي تم الحصول عليها مع مناقشة كل منها عامل واحد في كل مرة , من خلال الرسوم البيانية المكتملة , مع مقارنة معدل الامتزاز في الظروف نفذت الدراسة التطبيقية دراسات سابقة للتأكيد من كفاءة الجسيمات النانونية في امتصاص الملوثات أكثر مما نستطيع .

IV.1. النتائج ومناقشتها:

IV . 1 .1 المردود في استخلاص الاسيتامينوفين :

لحساب المردود عند استخلاص الاسيتامينوفين تحصلنا على الكمية التالية :

$m (C8 H9 N_{O2}) = 1.58 g$

لدينا علاقة المردود كالتالي :

$$\text{المردود المئوي} = \frac{\text{المردود الفعلي}}{\text{المردود النظري}} * 100\ \% \qquad .2.I$$

$$R = \frac{1.58}{70} * 100 = 2.257\ \%$$

IV .1. 2 . المردود عند تغير لون المركبات النانوية :

النتائج موضحة في الجدول كالتالي :

nanocomposites	Blac	The nanomaterials block after drying
NiO	2.90 g	1,03g
AgO	1.69 g	1,7g

حساب المردود:

m1(Ni(No3)2) = 1.03 g

m2(Ag(No3)) = 1.7 g

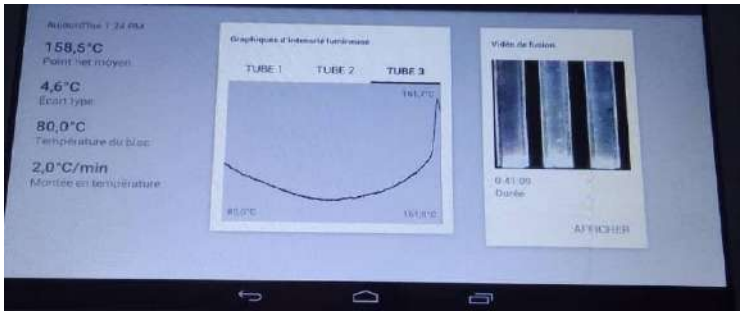
R =1.03 X 100 = 0.936%

110

R 2 = 1.7 X 100 = 1.545%

110

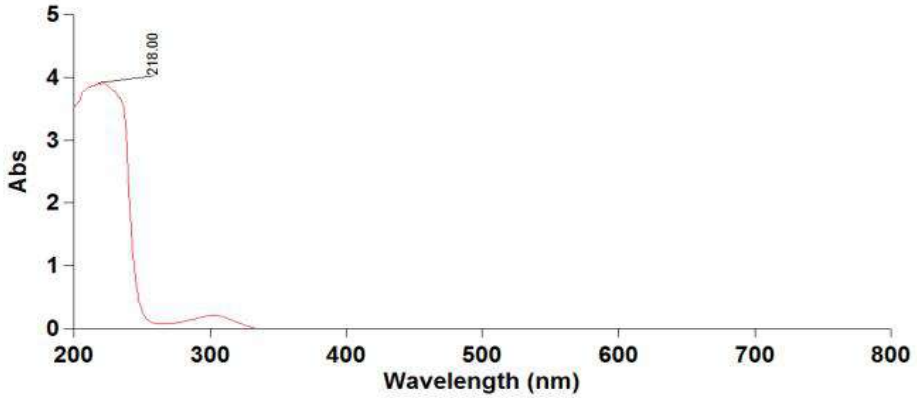
IV.1. 3 . دراسة نقطة الانصهار لمادة الاسيتامينوفين :



الشكلIV.1:دراسة درجة الانصهار لمادة الاسيتامينوفين

تحصلنا على درجة الانصهار T=161,7C° .

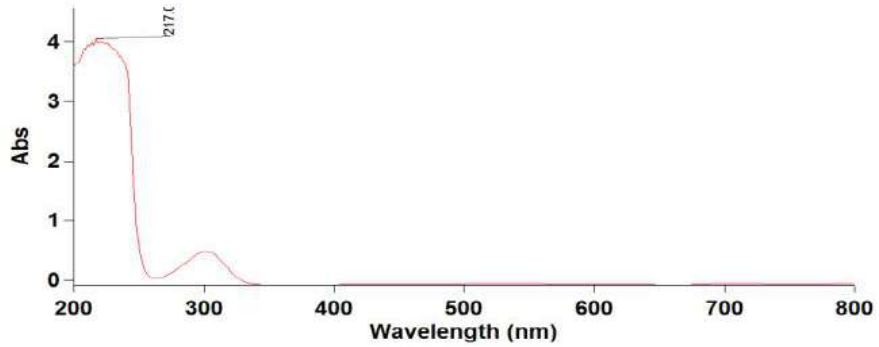
IV.1. 4. تحاليل الأشعة فوق البنفسجية المرئية :



الشكلIV.2: منحنى يظهر التحليل الطيفي لAg Nps

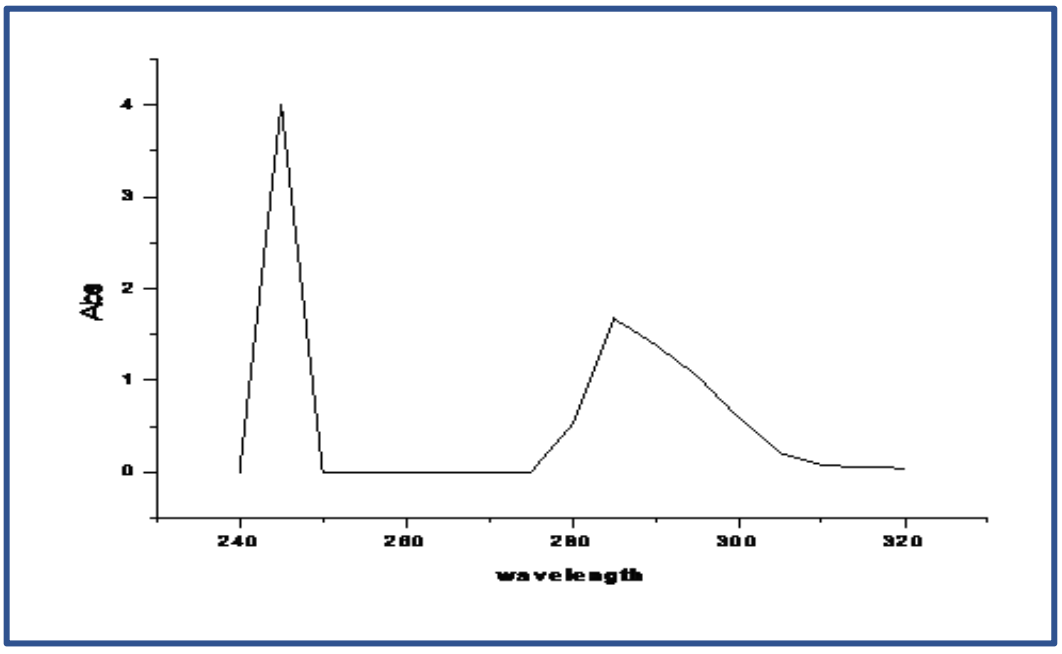
- يظهر التحليل الطيفي للأشعة فوق البنفسجية UVل(AgNps)

(الشكل2.IV) أقصى امتصاص عند 300nmمقارنة بقيم الامتصاص للجسيمات النانونيةnm[350-420nm]ما يشير إلى تكوين جزيئات الفضة النانونية ولم تلاحظ أي قمم أخرى في الطيف مما يشير إلى درجة نقاء عالية لهذه الجسيمات .



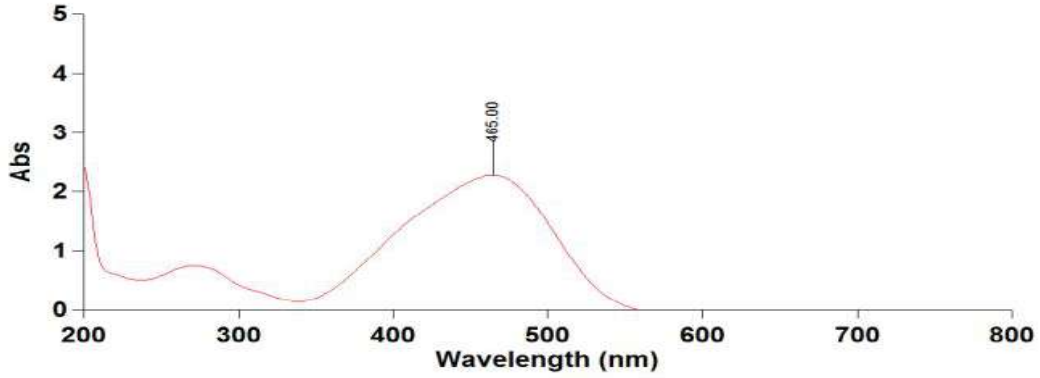
الشكلIV.3: منحنى يظهر التحليل الطيفي Ni Nps

- يظهر التحليل الطيفي للأشعة فوق البنفسجية UVل (Ni Nps)(الشكل 3.IV) أقصى امتصاصعند 300 مقارنة بقيم الامتصاص للجسيمات النانونية[290-329nm].



الشكلIV.4: منحنى يظهر التحليل الطيفي لمادة اسيتامينوفين

- يظهر التحليل الطيفي للأشعة فوق البنفسجية uv لمادة الاسيتامينوفين قيمة الامتصاص عند 2nm 45عند الذروة 4 ثم بعد مدة زمنية تنتقل قيمة الامتصاص الى 285 عند الذروة 1.5.



الشكلIV.5: منحنى يظهر التحليل الطيفي للميثيل البرتقالي

- يظهر التحليل الطيفي للأشعة فوق البنفسجية UV للمثيل البرتقالي قيمة الامتصاص عند nm 465، عند الذروة 2 .

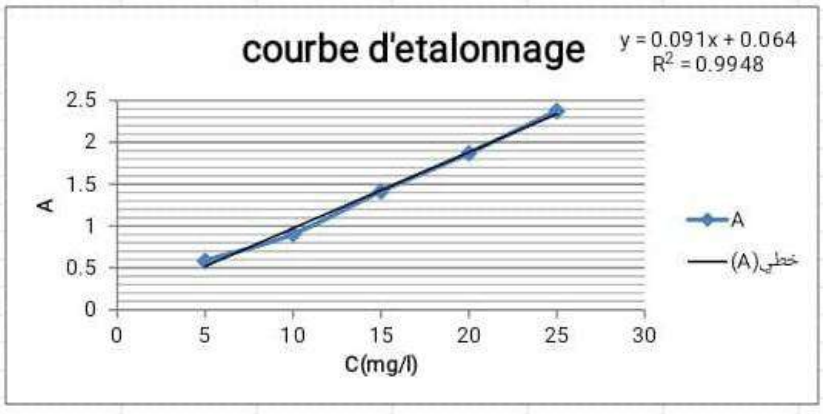
IV.1.5 دراسة فاعلية ازالة صبغة الميثيل البرتقالي ب Ag Nps:

لم تعطي هذه الجسيمات النانوية فاعلية اتجاه ازالة الميثيل البرتقالي.

IV.1.6 دراسة فاعلية ازالة صبغة الميثيل البرتقالي ب Ni Nps:

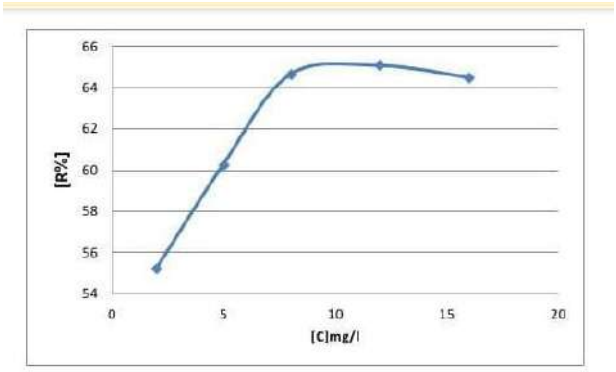
أما بالنسبة للجسيمات النانوية فقد تحصلنا من خلالها على النتائج المتمثلة في:

IV.1. 1.6.المنحنى القياسي :



الشكلIV.6: منحنى المعايرة قبل دراسة تأثير المتغيرات

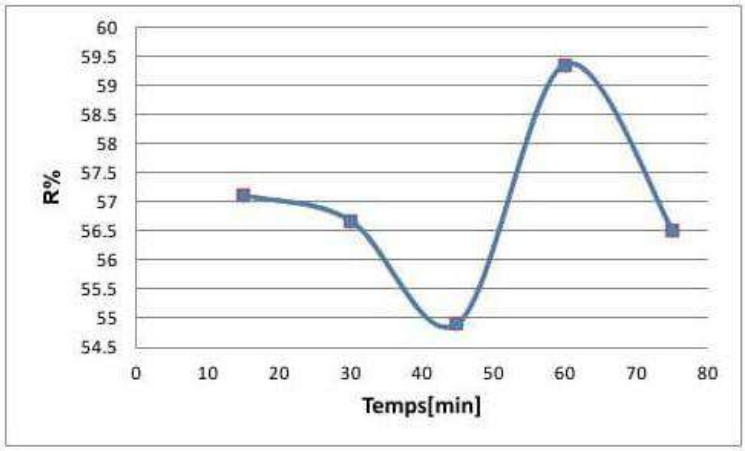
IV.1. 2.6.تاثير التركيز



الشكلIV.7: تغيرات مردود صبغة الميثيل البرتقالي بدلالة التركيز

من خلال المنحنى نلاحظ أن مردود الامتزاز يزداد بتزايد التركيز إلى غاية ثبوته تقريبا عند قيمة تركيز(15)mg/lبنسبة % 64.5.مهما تزايد التركيز .هدا راجع لاستغلال جميع المواقع النشطة من طرف المادة ا لمازة .وبالتالي يمكننا أخد هده القيمة كتركيز أمثل لعملية الامتزاز

IV.1. 3.6.تأثير زمن الرج

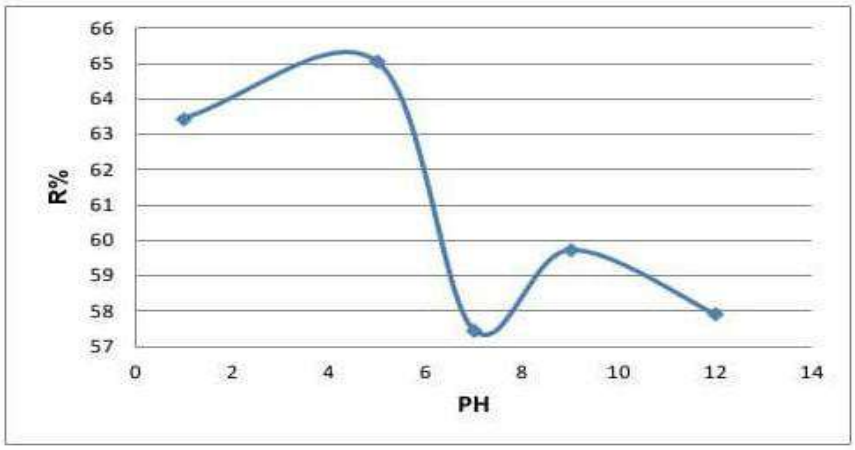


الشكلIV.8: تغيرات نتائج المردود بدلالة الزمن

من خلال المنحنى نلاحظ ان المردود يتناقص بزيادة الزمن (57%الى 55%)عند الدروة تقريبا t=40mi

وبعدها يتزايد من جديد إلى غاية بلوغ النسبة 59.5% عند الدروة t=50min وهدا يعني أن الزمن الأمث ل للرج هو 50minأوبعدها يتناقص من جديد بنسبة % 56.5/تقريبا عند t=60min

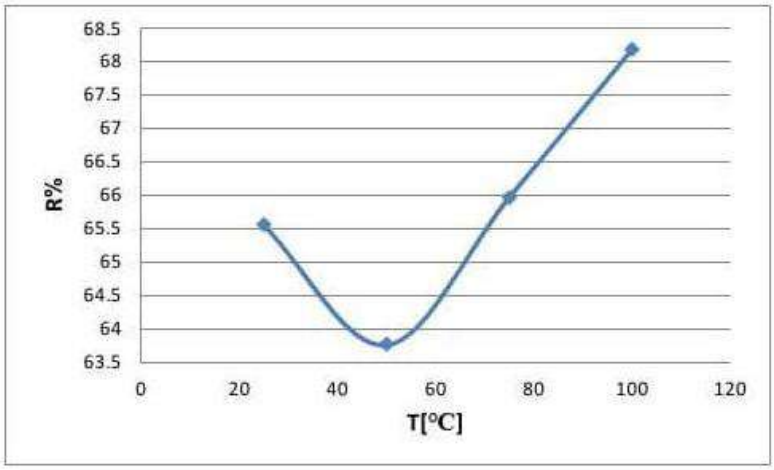
IV.1. 4.6.تأثير درجة الحموضة



الشكلIV.9: تغيرات نتائج المردود بدلالة درجة الحموضة

يتبين من خلال المنحنى أن نسبة مردود الامتزاز تتغير بتغير درجة الحموضة بحيث كانت أعلى نسبة عند PH=5 عند 65 % وتقل هذه النسبة كلما ابتعدت قيمة ال PHعلى 5 بالزيادة وبالنقصان وكانت اقل نسبة 57.5%بالميه عند ال PH=7.

IV.1. 5.6.تأثير درجة الحرارة



الشكلIV.10: تغيرات نتائج المردود بدلالة درجة الحرارة

من خلال المنحنى نلاحظ أن المردود يتناقص إلى غاية أن يصل 63.8% عند 50درجة مؤية في حين يزداد إلى غاية أن يصل إلى 67.6% عند درجة 98 درجة مؤية ونفسر الزيادة في الامتزاز إلى زيادة حركة الجزيئات في المادة المازة عند ارتفاع درجة الحرارة مما يزيد من حركتها ويرجع السبب إلى زيادة حجم المسام على السطح الماز .

2.IV. الشروط المثلى للحصول على أحسن مردود:

من خلال هذه الدراسة يمكن الحصول على أحسن مردود يقدر بنسبة 64.5 %عند التركيز 15mg/lاما بالنسبة لزمن الرج فقد تحصلنا على المردود 59.5 % بزمن يقدر ب t= 50 min, أما بالنسبة لدرجة الحموضة قدر المردود بنسبة 65 % عند pH = 5, وبالنسبة لدرجة الحرارة فقد قدر ب 65% عند 98C°.

3.IV.دراسة المقارنة

لا توجد دراسات سابقة في تحضير الجسيمات النانوية انطلاقا من مادة الاسيتامينوفين ما عدا دراسة ا لجسيمات النانوية من النحاس، كما يلاحظ عدم تطبيق أو إدراج هذه الجسيمات كمواد بديلة [43]

خلاصة عامة

خاتمة عامة

يعتبر تخليق الجسيمات أكسيد المعادن النانوية و تطبيقها في امتصاص الميثيل البرتقالي مجالا واعدا في مجال العلوم و التكنولوجيا البيئية . يتم إنتاج جسيمات أكسيد المعادن النانوية بطرق صديقة للبيئة، تتمتع الجسيمات أكسيد المعادن النانوية بخصائص فريدة تجعلها قادرة على امتصاص الميثيل البرتقالي بشكل فعال. تصنف هذه الجسيمات كمادة امتصاصية قوية و مواد فعالة في إزالة الملوثات العضوية من الماء. و بفضل حجمها النانوي يمكن توزيعها بشكل متساوي و واسع في المحلول مما يزيد من فعاليتها في عملية الامتصاص.

تظهر النتائج أن استخدام جسيمات أكسيد المعادن النانوية في امتصاص الميثيل البرتقالي **NiNps** أن نسبة المردود وجدت 64.5 **%**عند التركيز **15mg/l**, أما في زمن الرج وجدت بنسبة 59.5 **%**بزمن يقدر ب **t = 50 min**, اما بالنسبة لدرجة الحموضة كانت بنسبة 65% عند **pH=5**, وبالنسبة لدرجة الحرارة كانت نسبة المردود **67.5%**عند درجة 98C°, يمكن تحسين عملية إنتاج هذه الجسيمات بشكل مستدام و صديق للبيئة .

المراجع

المراجع

1. عليلي سعاد، دندوقي خالد، شادي حنان، دراسة حول خصائص جسيمات النحاس النانوية، تاريخ المناقشة: 2022/05/23، ص1-2.
2. ف.ن.الرفاعي(2015)"مفاهيم أساسية حول تقتية النانو ",مجلة المعرفة ,كلية العلوم جامعة ذيقار,العراق.
3. م.ش.الاسكندراني(2010)"تكنولوجيا النانو من أجل غدا أفضل ",عالم المعرفة,العدد374,المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ,الكويت.
4. س. صالح(2015)"تقنية النانو وعصر عملي جديد"، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية KACSTالسعودية

5.Singh, Ritu., & Singh, Rajeev. Kumar. (2017). A review on nano materials of carbon. J. Appl. Phys 9, 42-57, 2017

6. ع. الشملان(2009)،"التقانة النانوية عالم صغير مستقبل كبير"، مجلة التقدم العلمي العدد (66)الكويت.

7. أ.إبراهيم(2013) " إثراء بعض موضوعات منهاج العلوم بتطبيقات النانو تكنولوجي وأثره على مستوى الثقافة العلمية لطلبة الصف الحادي عشر في غزة "، رسالة لنيل درجة الماجستير، عمادة. الدراسات العليا والبحث العلمي، جامعة الأزهر غزة.

8. 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.

9.L. Sylvia- BirkhauserVerlag , AG (2008). Nano materials in architecture, interior architecture and design.

10. PAWAN SHARMA,., &MANISH BHARGAVA,Applications and characteristics of nanomaterials in industrial environment. Res Dev (IJCSEIERD)3 (4),63-72, (2013).

11. D. A. Richarads et al(2017), "Antibody fragements as nanoparticle targeting ligands: a step in the light direction", chemical science, vol.8, p 63-77.

12. 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...

13.Yadav, T. P., Yadav, R. M., & Singh, D. P. (2012). Mechanical milling: a top down approach for the synthesis of nanomaterials and nanocomposites. Nanoscience and Nanotechnology, 2(3), 22-48.

14.Amendola, V., &Meneghetti, M. (2009). Laser ablation synthesis in solution and size manipulation of noble metal nanoparticles. Physical chemistry chemical physics, 11(20), 3805-3821.

15. Shah, P., &Gavrin, A. (2006). Synthesis of nanoparticles using high-pressure sputtering for magnetic domain imaging. Journal of magnetism and magnetic materials, 301(1), 118-123.

16.F. C. Adams et al(2013)," Nanoscience, nanotechnology and spectrometry ", SpectrochimicaActa Part B, SpectrochimicaActa Part B 86, p 3-13.

17. S, Ramesh,. (2013). Sol-Gel Synthesis and Characterization of Ag.

18.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.

19.Hasan, S. (2015). A review on nanoparticles: their synthesis and types. Res. J. Recent Sci, 2277, 2502.

20.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.

21. T Awan, A Bashir, A Tehseen Chemistry of Nanomaterials, Elsevier, 187 Edition, 2020.

22.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.

23.Qi, M., Zhang, K., Li, S., Wu, J., Pham-Huy, C., Diao, X, & He, H. (2016). Superparamagnetic Fe 3 O 4 nanoparticles: synthesis by a solvothermal process and functionalization for a magnetic targeted curcumin delivery system. New Journal of Chemistry, 40(5), 4480-4491.

24.Vuillet A, Ciles H,Buxeraud J,Nouaille Y. Les antalgiques en pratique courante les antalgiques de palier I. Dossier : La biibliosante.ml – k dembélé-2022.

25.Santé A nationale de sécurité du médicament et des produits de. Analyse des ventes de médicaments en France en 2012. 2013;

26.Adnet F, Atout S, Galinski M, Lapostolle F. Évolution des intoxications médicamenteuses volontaires en France. Réanimation. 2005 Dec;14(8):721_6.

27. Le Hir (2001). Pharmacie galénique, bonnes pratiques de fabrication des médicaments, 7 ème Edition, Masson, Paris, pp : 120-269.

28. Hadrien Vuillet_A_Ciles, Jacques Buxeraud, Yves Nouaille, les antalgiques en pratique Courante , Actualités pharmaceutiques, 52, 527, 35-38, 2013.

29. Buxeraud J. Le paracétamol : ami ou ennemi ? Actualités pharmaceutiques. n° 546 • mai 2015. Disponible sur le site.

*30.*DRIADY. Stabilité duparacétamol: Application à un sachet produit en industrie pharmaceutique [Thèse Pour l'obtention du Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie]. Nancy: Univérsité Heneri Poincare, Facultéde Pharmacie; 07Déc2009.

31. B Charpiat, C Bornet, O Bourdon, J Grassin elsevier Hospitalier et Clinicien, 2012.

32. Jouet L. Toxicité du paracétamol : résultats d'une étude multicentrique relative aux intoxications volontaires au paracétamol dans les SAU adultes français. Enjeux de la libéralisation du paracétamol [Thèse pour le Diplôme d'État de Docteur en Pharmacie]. Univérsité Angers, département de Pharmacie ; 2014.

33. Vuillet A, Ciles H,Buxeraud J,Nouaille Y. Les antalgiques en pratique courante les antalgiques de palier I. Dossier : La douleur et ses médicaments à l'officine. Actualités pharmaceutiques 38 • n° 527 • juin 2013 •

34. Fanny Moulinet. Usage et mésusage du paracétamol dans la population générale : comment les patients l'utilisent ?. Médecine humaine et pathologie. 2014. dumas-01075835.

35. BPF, Bonnes pratiques de fabrication « Bulletin officiel No 2007 /12 bis Fascicule spécial » directeur de la publication : Etienne Marie.

36. JM Alache, S Alache, R Renoux, Y Cohen, Initiation a la connaissance du médicament (Masson, Paris, France).

37. Y Rossetto, Pharmacotechnie industrielle, Phi 41 IMT Editions Tours, 5éme 1999.

38. (1984). Perry's Chemical Engineers' Handbook (New York, McGraw-Hill Inc.).

39. Le Hir (2001). Pharmacie galénique, bonnes pratiques de fabrication des médicaments, 7 ème Edition, Masson, Paris, pp : 120-269.

40. Pharmacopée Européenne Vème édition (2005).Conseil de l'Europe, Strasbourg.

41. Melcion J. (2000). La granulométrie de l'aliment : principe, mesure et obtention. INRA Production Animale, 13 : 81-97.

42. A de l'Afsset, R..E. Collective - La Doc. Fr. (2010), évaluation des risqué lies aux nanomatériaux pour la population générale et pour l'avironnent.

43. Pawal szymanski : Tomasz Fraczec ; Magdalena Markowiez ; Elzbita Mikiciu k-Olasik,, Biometals, 2014 25(6) , 1089-1112