المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

الراعي الذهبي

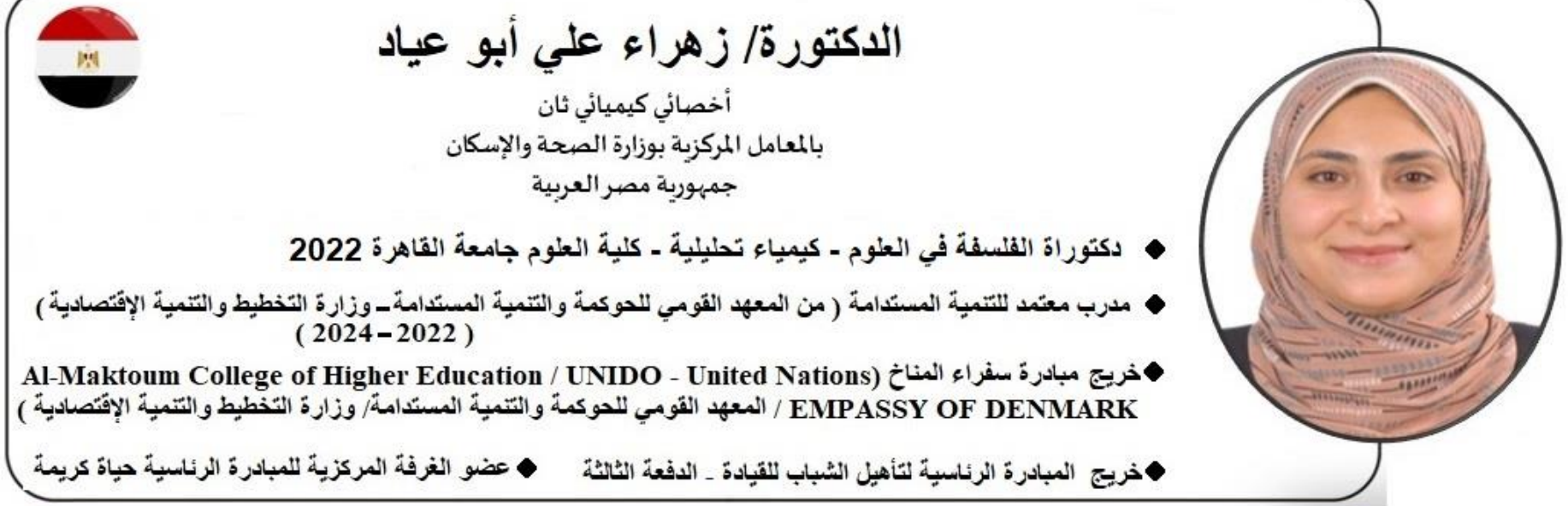
جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي

خلال الفترة من ٠١ يوليو حتى ٣٠ اكتوبر ٢٠٢٤

+202 261 102 99 | 01148686466 | www.ainelbeeah.org | info@ainelbeeah.org | @ainelbeeah

تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء



معالجة مياه الصرف الصناعي

مقدمة حول أهمية معالجة مياه الصرف الصناعي وبعض الطرق المبتكرة في تحقيق الاستدامة البيئية

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر ٢٠٢٤

شريك تنظيمي

الراعي الذهبي

+202 261 102 99 01148686466 www.ainelbeeah.org info@ainelbeeah.org @ainelbeeah

مياه الصرف الصناعي

هي المياة أو الصرف السائل الذي ينتج من المنشآت الصناعية كمنتج ثانوي غير مرغوب فيه والتي تحوي العديد من المكونات الذائبة والغير ذائبة والتي يمكن أن تكون أكثر تلوثًا من مياه الصرف الصحي مع تركيزات أعلى من الأكسجين المطلوب والمستهلك حيويا **BOD** و كيميائيا **COD**.

❑ لماذا و ما الفائدة من معالجة مياه الصرف الصناعي ؟؟؟؟؟ !!!

✓ **تقليل الأثر البيئي:**

مياه الصرف الصناعي هي واحدة من أكبر مصادر التلوث المائي، مما يعرض البيئة المحيطة للخطر ويشكل خطرا على صحة الكائنات الحية.

تسمح معالجة وإعادة تدوير المياه بالعمل بشكل أكثر **استدامة** من خلال حماية الموارد المائية والحد من التأثير على إمدادات المياه العذبة بنشاط من أجل مستقبل أكثر **استدامة**.

✓ **الامتثال للتشريعات البيئية السائدة محلياً ودوليا.**

❑ لماذا و ما الفائدة من معالجة مياة الصرف الصناعي ؟؟؟؟؟ !!!

- ✓ معالجة مياه الصرف الصناعي الفعّالة والصحيحة تسمح بإعادة استخدامها لأغراض أخرى في الإنتاج اعتمادًا على نوع الإنتاج والعمليات.
- ✓ تقليل التكاليف بشكل كبير بسبب انخفاض استهلاك المياه عن طريق إعادة استخدام مياه الصرف بعد المعالجة بدلاً من تصريفها ودفع رسوم التصريف.
- ✓ تقليل الاعتماد على إمدادات المياه العذبة بسبب الإمداد الذاتي بالمياه مما يحقق الإستدامة.

الآن هي فرصة لإستعادة و تدوير وإعادة تعريف ما نعتبره "نفايات" بحيث لا يقتصر على اتباع القوانين وتجنب الغرامات فحسب بل سبيلا لتجد الشركات طرقًا جديدة لإستثمار مياه الصرف الصناعي لتوفير التكلفة وتقليل بصمتها المائية، وتحسين الكفاءة، والحد من التأثير البيئي باستخدام تقنيات متقدمة والسعي الجاد نحو الحفاظ على كل قطرة مياه وبخاصة المياه العذبة حال ما نعيشه من هلع ندرة المياه التي تحكم قبضتها على حنجرة العالم.

معالجة مياة الصرف الصناعي وعلاقته بأهداف الأمم المتحدة SDGs

- اعتمدت جميع الدول الأعضاء في الأمم المتحدة في عام ٢٠١٥ أهداف التنمية المستدامة (SDGs) السبعة عشر المتكاملة والتي تُعرف أيضًا باسم الأهداف العالمية ، باعتبارها دعوة عالمية للعمل على تحقيق مستقبل أفضل وأكثر استدامة للجميع والتغلب ومجابهة التحديات المتعلقة بالمناخ وتدهور البيئة والازدهار والقضاء على الفقر وعدم المساواة والوصول للسلام والعدالة وهي غايات يجب تحقيقها بحلول بحلول عام ٢٠٣٠.

تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر ٢٠٢٤

شريك تنظيمي

الراعي الذهبي

+202 261 102 99 | 01148686466 | www.ainelbeeah.org | info@ainelbeeah.org | @ainelbeeah

تحت رعاية وزارة البيئة بجمهورية مصر العربية

المبادرة العربية للتعريف بالهيدروجين الأخضر والمشروعات الخضراء

أهداف التنمية المستدامة

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر ٢٠٢٤

شريك تنظيمي

الراعي الذهبي

+202 261 102 99 | 01148686466 | www.ainelbeeah.org | info@ainelbeeah.org | @ainelbeeah

عملية معالجة مياة الصرف الصناعي

✓ ماذا تحتوي مياه الصرف الصناعي؟

الملوثات	أهميتها
المواد العالقة	تسبب زيادة ترسيبات الحمأة وتكوين ظروف لا هوائية فى المياه عند صرفها.
المواد المغذية	مثل النيتروجين والفوسفات و تؤدى إلى نمو كائنات مائية غير مرغوب فيها
الملوثات ذات الأهمية القصوى	وهى مركبات عضوية وغير عضوية مسرطنة أو ذات سميه عالية
المواد العضويه صعبة التحلل	وهى مواد لها القدرة على مقاومة طرق المعالجة التقليدية مثل المنظفات الصناعية والفينول والمبيدات الزراعية.
المعادن الثقيلة	غالباً ما يتم صرف المعادن الثقيلة إلى المياه عن طريق الأنشطة التجارية والصناعية وفى حالة إعادة استخدام المياه يجب إزالتها تماماً.
الأملاح الغير عضوية الذائبة	مثل أملاح الكالسيوم والصوديوم والكبريتات فى مياه الصرف كنتيجة طبيعية لاستخدامات المياه

- كلما زاد التلوث كلما **زادت** مراحل المعالجة **وزادت** التكلفة حيث تبدأ **كفاءة** الطرق التقليدية البسيطة للمعالجة **تقل**.
- تصبح عملية المعالجة غير مجدية اقتصاديا وبيئياً من حيث النفع.

- ✓ يجب عند اختيار نوع المعالجة ألاً تسبب تلوثاً في قطاع آخر فتؤثر على الأستدامة بالسلب.
- ✓ وألاً يستهلك طاقة عالية كربونية تعلي من نسبة البصمة الكربونية .
- ✓ محاولة إيجاد طرق معالجة: نظيفة - بسيطة - لا تأخذ مساحات كبيرة توفر في الطاقة أو تستخدم طاقات نظيفة تحد من إطلاق ثاني أكسيد الكربون ومشتقاته.
- ✓ مثال: معالجة الحمأة بتقنية قادرة على استعادة غاز الميثان القابل لإعادة الاستخدام. بالإضافة إلى ذلك، يمكن استعادة المواد العضوية و الأسمدة الطبيعية واستخدامها في الزراعة.

استكشاف طرق وتقنيات معالجة مياه الصرف الصناعي

- لا تزال العمليات التقليدية لها مكانها، مما يمنح الصناعات مجموعة متنوعة من الحلول للاختيار من بينها. ومن خلال تبني التطورات ودمج الممارسات المستدامة، يمكن للصناعات إدارة مياه الصرف الصحي الخاصة بها بفعالية مع حماية البيئة.

العمليات التقليدية والمقصود بها: الطرق البيولوجية والكيميائية والفيزيائية.

- تتعرض المياه في محطات المعالجة إلى أربعة مراحل على الأكثر من المعالجة، وهي:

١. المعالجة التحضيرية (Preliminary Treatment)
٢. المعالجة الأولية (Primary Treatment)
٣. المعالجة الثانوية (Secondary Treatment)
٤. المعالجة الثالثية (Tertiary Treatment)

❖ المعالجة التحضيرية

تستخدم المعالجة التحضيرية لعزل الملوثات كبيرة الحجم من الدفيق الداخل إلى المحطة ومن مرافقها: الغرابيل والمصافي والساحنات وغرف إزالة الأتربة.

❖ المعالجة الأولية

تعمل المعالجة الأولية على إزالة المواد الطافية والمواد القابلة للترسب بوقت معقول ومن مرافقها: خزانات الترسيب الأولية.

❖ المعالجة الثانوية

تقوم المعالجة الثانوية على التخلص من معظم المواد العضوية بواسطة تحطيمها من قبل الجراثيم وغيرها من الكائنات الدقيقة أو بواسطة عمليات كيماوية. ويعتبر هذا النوع من المعالجة من أهم مراحل معالجة مياه الفضلات حيث تستطيع التخلص من ٨٥ % من المتطلب الكيميائي الحيوي من الأوكسجين CODو ٩٥ %BOD

❖ المعالجة الثالثية

تستخدم المعالجة الثالثية للتخلص من الملوثات المتبقية من المعالجة الثانوية. وتشمل بذلك عمليات التخلص من النيتروجين والفسفور والمواد العالقة وغيرها. وتتألف مرافقها من وحدات معالجة فيزيائية وكيميائية وبيولوجية.

- **المعالجة البيولوجية:** تستخدم هذه الطريقة الكائنات الحية الدقيقة لتفكيك المواد العضوية. تشمل طرق المعالجة البيولوجية الحمأة المنشطة ومرشحات التنقيط والملامسات البيولوجية الدوارة.

- **المعالجة الكيميائية:** تستخدم هذه الطريقة المواد الكيميائية لتحييد الأحماض والقلويات وإزالة المواد الصلبة المذابة وأكسدة المواد العضوية. تشمل طرق المعالجة الكيميائية الترسيب والتكتل والأكسدة.

- **المعالجة المتقدمة:** تستخدم هذه الطريقة تقنيات أكثر تخصصًا لإزالة الملوثات المحددة. تشمل طرق المعالجة المتقدمة الترشيح الغشائي والتناضح العكسي والأوزون.يعتمد اختيار طريقة المعالجة على الملوثات المحددة في النفايات السائلة، ومستوى المعالجة المطلوب، والميزانية. في بعض الحالات، قد يتم استخدام مجموعة من الطرق.

➢ أسرّة الحمأة الحبيبية الموسعة Expanded granular sludge beds (EGSB)

- تتميز بقدرتها على معالجة مياه الصرف بفعالية مع تركيزات مرتفعة من المواد الصلبة العالقة وCOD، مع استخدام الوقود الحيوي الميثان كمنتج ثانوي.
- له قدرة فائقة على معالجة الحمأة و إنتاج الميثان في تصميم صغير ومقسم إلى وحدات.
- تتيح هذه التكنولوجيا الاحتفاظ بالحمأة بشكل كبير، مما يؤدي إلى ظروف عملية محايدة أو إيجابية للطاقة وتقليل تكاليف التشغيل وما بعد المعالجة والتفريغ.

❖مفاعل التعويم اللاهوائي - The anaerobic flotation reactor (AFR)

- المزود بنظام احتجاز فعال للرواسب، هو نظام متكامل يحول المركبات العضوية إلى غاز حيوي قيم. وتعتبر مياه الصرف الصحي الناتجة عن صناعة الأغذية مناسبة بشكل خاص.

أمثلة تطبيقية للحلول الصديقة للبيئية المبتكرة لمعالجة مياه الصرف الصناعي (مصانع الغزل و النسيج)

- أحيانا لا يمكن إزالة اللأوان والأصباغ من مياه الصرف الصحي بالطرق البيولوجية حيث تم تطوير العديد من أنواع الأصباغ التي تظهر مقاومة للتحلل البيولوجي.

- يُذكر أن عملية فينتون بأنواعها والأكسدة الكهروكيميائية هي الطريقة الأكثر ملاءمة واستخداما من طرق الأكسدة المتقدمة الأخرى للتخلص من المواد العضوية وإزالة واللون من مياه الصرف الصحي لصناعة النسيج.

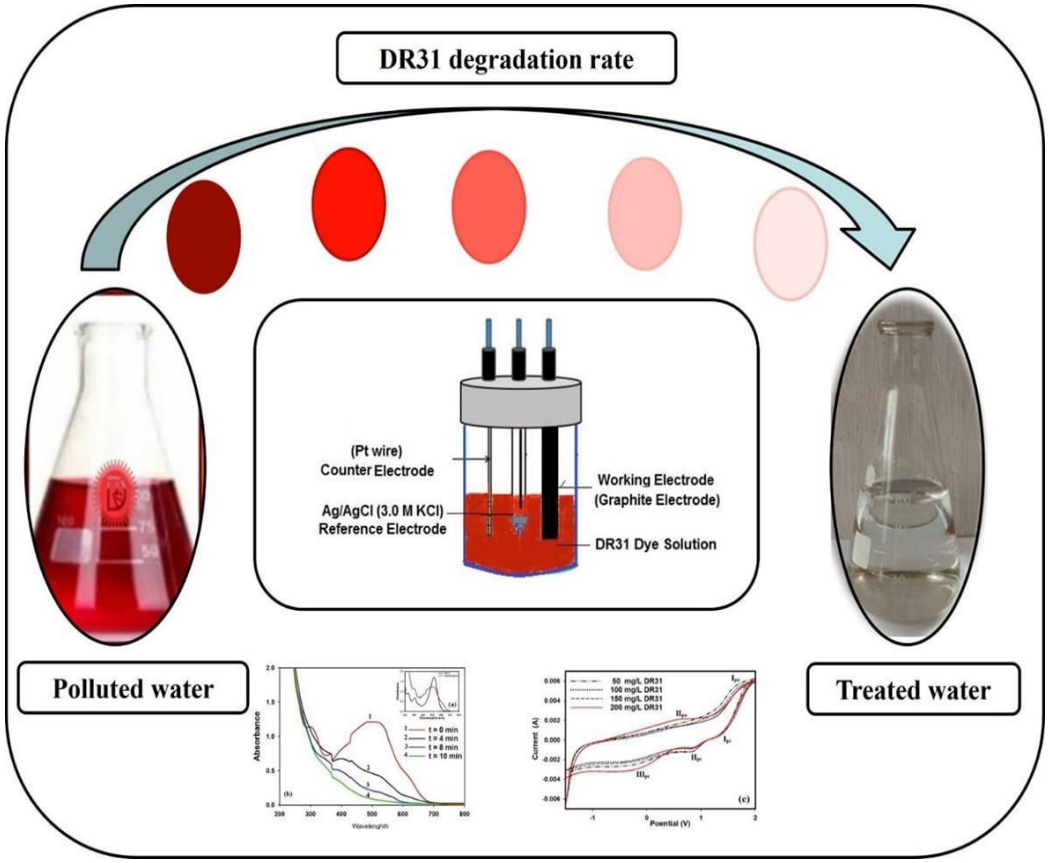
ELSEVIER

Journal of Molecular Liquids

Volume 400, 15 April 2024, 124408

GC–MS identification of DR31 textile dye degradation products during its efficient electrochemical removal from wastewater media

Zahraa A. Abo-Ayad [a b], Modather F. Hussein [c], Mohamed A. Zayed [a], Omnia H. Abdelraheem [d]



تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر ٢٠٢٤

استخدام المخلفات الزراعية مثل فشور الموز – التفاح – حريرة الذرة – لحاء الذرة لبابة الفاكهة - لتحضير مواد نانونية تستخدم لمعالجة مياة الصرف الصناعي.

تنظمها جمعية عين البيئة بمصر، بالتعاون مع شبكة بيئة أبوظبي بالإمارات، ومؤسسة مستقبل أخضر مستدام باليمن، وشركة (ODS) لخدمات الأعمال الرقمية بمصر، من ٠١ يوليو حتى ٣٠ أكتوبر ٢٠٢٤

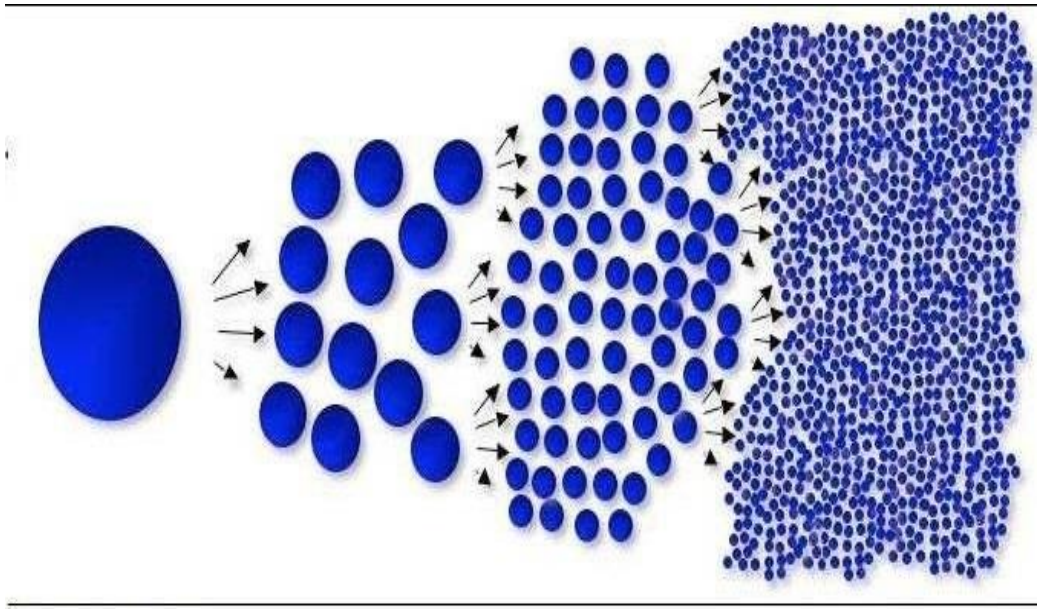
شريك تنظيمي

الراعي الذهبي

❑ استخدام تكنولوجيا النانو لماذا حجم النانو؟!!!

- عند الأحجام الأقل من النانو مثل الأنجستروم أو الميكرون يصبح سطح المواد غير موجود لإنها تكون في مستوى الذرات وليس مركب أو جزيء كامل

- المساحة السطحية لحجم النانو(١: ١٠٠ نانوميتر) كبيرة جداً وتكون الذرات نشطة بشكل عال جداً و مدى حركتها محسوس جداً على سطح المادة فتكون كفاءة المادة ونشاطها مؤثر وفعال بدرجة عالية.
- مثال: ١ جم من المادة النانونية قادر على تغطية مساحة ملعب كرة قدم ٢٠٠٠ متر مربع.



Particle size			
10 cm	1mm	1µm	1 nm
Surface			
1	100	100.000	100.000.000

❑ استخدام تكنولوجيا النانو لماذا حجم النانو؟!!!

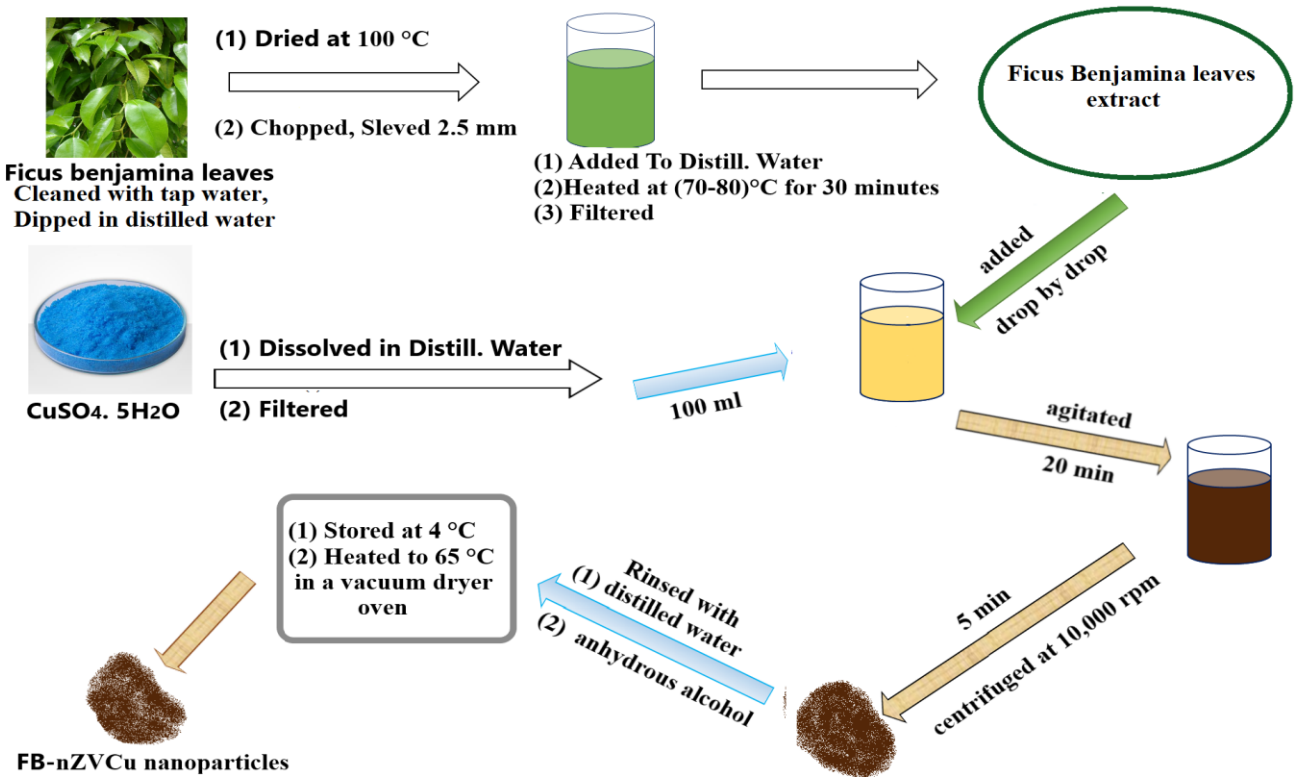
- لاحظ الفيزيائيين أن المادة في هذا الحجم يمكن التحكم في المادة يتمكنوا من استغلال صفاتها المتنوعة في هذا الحجم (١: ١٠٠ نانوميتر)

- بعض المواد الغير موصلة للتيار الكهربي تصبح موصلة والعكس وتتغير صفاتها وامتصاصها الضوئي.
- حيث يمكن استخدامها في معالجة مياه الصرف الصناعي ك مواد ممتصة – عوامل حفازة – أغشية نانونية .

- من أشهر المواد النانونية المستخدمة

الكاولين - الزيوليت - الحديد عديم التكافؤ النانوي (NZVI) - أوكسيد الزنك – أوكسيد التيتانيوم –- النانو كاربون - أنبوب الكربون النانوي الأحادي Single الثانئي double متعدد الجدران multi walls.

Green Synthesis of Nano-Zero-Valent Copper for the D-Blue 60 Textile Dye Removal from Aqueous Medium



كبسولات الكربون المعدنية metallic carbon capsules

- تم عمل مواد نانونية لمعالجة مياه الصرف الصناعي لمصنع غزل ونسيج من نبات البنجر.
- تم التصنيع بإسلوب جديد يجعل الهالك أو العادم (النفايات) الناتجة ١٠% فقط من المادة الأساسية (البنجر – قش الأرز - ...) بنسبة تحول كربوني نشط ٩٠% في **صورة كبسولة** صغيرة الحجم.

- ✓ ١٠٠جم من المادة المحضرة عالجت ٨٧ لتر من مياه الصرف الصناعي للغزل والنسيج.
- ✓ **الناتج** مياة صافية عديمة اللوم والرائحة (الوحدة تعمل منذ سنتين وحتى الآن بكفاءة.

شكرا جزيلا لحضراتكم