

**تنقية الماء بإستخدام النانو**



**عمل الطالب/**

**الصف/**

**تنقية الماء بإستخدام النانو**

كل يوم تطرق مسامعنا كلمة نانوتكنولوجي أو (تقنية الصغائر) ولا تخلو جريدة في اي يوم من خبر جديد عن اكتشاف جديد لتطبيقات هذه التكنولوجيا .

اشتقت كلمة نانو من كلمة اغريقية تعنى القزم واحد نانومتر جزء من البليون او تقدر بطول عشرة ذرات هيدروجين فى صف واحد فى الطبيعة وكذلك النباتات لها القدرة على تحويل ثانى اكسيدالكربون بأستخدام الطاقة الضوئية الى اكسجين خلال عملية البناء الضوئى تقوم هذة العملية اساسا على النانو تكنولوجى , مثال اخر للنانو تكنولوجى فى الطبيعة الانزيمات وهى جزيئات حيوية تحفز التفاعل الكيميائى وفى بعض الاحيان تعتبر مكملة لتفاعلات معينة .

**مزايا تكنولوجيا النانو :**

1- فتحت افاقاً جديدة للصناعة وتطويرها فعلي سبيل المثال اصبح من الامكان تصنيع ملابس لا تتسخ وكذلك اصبح في مقدور الأطباء التجول داخل الجسم البشري باستخدام كاميرات دقيقة جديدة صنعت بهذه التكنولوجيا لتشخيص الأمراض

2- وضعت حلولاً لبعض الأمراض التي يصعب تعافي المصاب بها مثل مرض السرطان فباستخدام هذه التقنية يمكن تتبع الخلايا المصابه والتخلص منها أو علاجها.

3- ان الدول التي تسخر هذه التكنولوجيا في حماية امنها القومي ستكون في أمان تام اذا ماقورنت بمثيلاتها من الدول التي لاتملك هذه التقنية

4- خفضت تكاليف كثير من الصناعات وذلك من خلال تخفيف وزن الالات وقلة حجمها وكذلك زيادة مساحة سطح المواد الكيمائية المستخدمة في هذه الصناعات مما يزيد من سرعة التفاعلات ويزيد الانتاج ويقلل التكاليف .الي جانب العديد من المزايا في كثير من المجالات لايتسع المقال لذكرها.

**عيوب تقنية النانو :**

أ‌- الثلوث النانوني : لاتوجد مخاطر محددة من التواجد المطلق للاجسام النانونية ولكن كل مايقلق هو انه من الممكن ان تكون المخلفات الناتجه عن الصناعات التي تستخدم هذه التقنية خطيرة علي البيئة وهو مايسمي بالتلوث النانوني .

ب‌- أنه اصبح محققاً ان الشخص في اي مكان اصبح لايملك حريته الشخصية وذلك بسبب ان هذه التكنولوجيا مكنت بعض الدول من صناعات أجسام تشبه الذباب وتطير كالذباب ولكنها حقيقة كاميرات تجسس يمكنها التجسس علي الشخص المطلوب بل ويمكنها ان تحقنه بالسم ليلقي مصرعه و يمكنها الدخول لأي دولة وتصوير جميع منشأتها دون أن يعترضها أحد ويمكن التحكم بها من خلال اجهزة الكمبيوتر وشبكة الانترنت

تقوم تحلية المياه في معظم البلدان العربية والأجنبية حالياً علي تقنية تسمي بتقنية التناضح العكسي أو مايعرف بالانجليزية (reverse osmosis) وتعتمد طريقة التناضح العكسي على الخاصية الاسموزية، حيث تستخدم الضغوط المسلطة على اسطح الاغشية للتغلب على الضغط الاسموزي الطبيعي للماء، فاذا وضع غشاء شبه نفاذ بين محلولين متساويين في التركيز تحت درجة حرارة وضغط متساويين لا يحدث اي مرور للمياه عبر الغشاء نتيجة تساوي الجهد الكيميائي على جانبيه، واذا ما اضيف ملح قابل للذوبان لاحد المحلولين ينخفض الضغط ويحدث تدفق اسموزي للماء من الجانب الأقل ملوحة الى الجانب الأكثر ملوحة حتى يعود الجهد الكيميائي الى حالة التوازن السابقة. ويحدث هذا التوازن عندما يصبح فرق الضغط في حجم السائل الأكثر ملوحة مساويا للضغط الاسموزي، وهي خاصية من خواص السوائل ليس لها علاقة بالغشاء.

وعند توجيه ضغط مساو للضغط الاسموزي على سطح المحلول الملحي يتم التوصل ايضا الى حالة التوازن ويتوقف سريان المياه من خلال الغشاء. واذا رفع الضغط الى اكثر من ذلك فان الجهد الكيميائي للسائل سيرتفع ويسبب تدفقا عكسيا للماء من المحلول الملحي باتجاه المحلول الاقل ملوحة وهو ما يعرف بالتناصح العكسي

و نظراً للغزو الذي تقوم به تكنولوجيا النانو فقد اقتحمت هذه التكنولوجيا مجال تحلية المياه وذلك عن طريق تصنيع أغشية دقيقة بهذه التقنية وأو معالجة الأغشية العادية بمواد نانوية مثل أوكسيد التيتريوم مما أعطي نتائج مذهلة عند المستويات النانومترية تتصف المواد بمزايا فيزيائية وكميائية غير المعروفة بها فى حالاتها العادية .

على سبيل المثال:

البوليمرات والمعادن ومشتقات الكربون لها مساحة سطح اكبر بكثير عند المستويات والمقايس النانومترية مقارنة بسطوحها فى الحالات العادية مما يعنى أن النانوبوليمر يملك مساحة سطح اعلى من نفس البوليمر وبالتالى فأنة عند التفاعل باستخدام البوليمر تكون سرعة التفاعل المحفز بهذا البوليمر سوف تتضاعف اذا استخدم النانوبوليمر .

والسؤال : كيف يمكن استغلال تقنية الصغائر ( النانوتكنولوجى) فى تحلية ومعالجة المياة؟

بالنسبة لمياه الشرب تم التوصل لتصنيع اغشية باستخدام هذة التقنية اذا تم استخدامها تعطى مياة نقية جدا واعلى نقاوة بنسبة كبيرة من الاغشية العادية

بالنسبة لمياه الصرف : فى حالة استخدام النانوبوليمر تعطى كبس اكبر بكثير للحمأة من استخدام البوليمر العادى او عدم استخدام بوليمر .

**مزايا استخدام تقنية النانو في معالجة المياة**

تعرف مياة الصرف (المياة الملوثة) بأنها أى مياه ملوثة بملوثات عضوية او بكتيرية او كأئنات دقيقة سواء كانت من مصدر صناعى او لا ويمكن تقسيمها الى مياه صرف صحى ومياه صرف صناعى

تشمل معالجة مياه الصرف الصناعى معالجة اولية ومعالجة ثانوية و معالجة ثلاثية :لازالة البروتين المتبقى من المواد العضوية وغير العضوية والكائنات الدقيقة المسببة للامراض من خلال الترشيح والتعقيم وبغرض تحسين كل العمليات السابقة فى معالجة المياة يتم استخدام المواد النانونية على سبيل المثال اكسيد التاتنيوم الحالة النانونية منه استخدمت بنجاح كمانع لنشاط ونمو الميكروبات

**مزايا استخدام تقنية النانو في تحلية المياة**

ويتضح من الجدول أن الضغط المطلوب فى معالجة المياة بالطريقة الاسموزية العكسية اعلى من المطلوب تطبيقة فى حالة الفترة النانونية باستخدام اسلاك الفضة النانونية

حيث أن اغلب اجهزة تنقية المياة تقوم على عزل البكتريا بواسطة مرشحات ذات مساحات ضيقة جدا وتمرير الماء من خلال هذة المرشحات باهظ التكاليف يتطلب مضخات معينة ويستهلك طاقة كبيرة نسبيا وعلى العكس بأن المواد فى تقنية النانو مساحتها واسعة نسبيا بحيث تمح للماء بالمرور عبرها بسهولة وفوق هذا فأنها تقضى على البكتريا ولا تمنعها فقط بالمرور عبر المرشحات

والمعروف عند العلماء بأن الفضة والكهرباء عاملان يقضيان على البكتريا فتم تطبيق هذة النظرية بنشر اسلاك الفضة النانونية على مادة الفضة ثم تم تغليفها بأنابيب الكربون النانونية لتكسب المرشح قدرة فائقة على التوصيل وبالتالى فان المرشحات النانونية لا تتعرض للانسداد وبالتالة تعمر طويلا اضافة الى اسلاسة مرور الماء من خلالها. تم البدء في تطبيق تكنولوجيا النانو في تقنية المياه في عام 2008 حيث تم انتاج أغشية من مواد نانونية مثل الأنابيب الكربونية بينما علي الجانب الأخر نجد ان الادمصاص فعال وعملي واقتصادي في عملية ازالة الملوثات من المياه ويشمل الكربون النشط والسليكا والزيوليت كذلك من تطبيقات النانو في معالجة المياه تعقيم المياه تحت الأشعة فوق البنفسجية باستخدام ثاني أكسيد التياتنيوم في عملية تعرف بالحفز الضوئي.

**النانوتكنولوجي ومقاومتها للأملاح وانسداد الأغشية :**

قام كوهان بدراسة أثبتت ان سطح الغشاء اذا كان مصنع من مواد نانونية سوف يكون فعال في القضاء علي بكتيريا (E-COLI & (STAPHYLOCOCCUSAUREUS كما أثبتت الدراسة ان هذه الأغشية سوف تكون مقاومة للأملاح الأحادية التكافؤ بنسبة 70% و مقاومة للأملاح الثنائية التكافؤ بنسبة 40 % مما يقلل جدا من حدوث انسداد للغشاء بأملاح كربونات الكالسيوم كما نجحت الأغشية النانونية التي تم معاملتها بأوكسيد اليوتريوم Y2O3 في التخلص من 99.99% من البكتيريا في حالة ما اذا كان الرقم الهيدروجيني لمياه التغذية بين 5 - 9 ).مع الاحتياج المتواصل للمياه عمليا مع ازدياد عدد السكان فسوف يكون استخدام تقنية النانو في معالجة المياه أمراً ضرورياً مما يجعل البحث والتنقيب في هذا الموضوع ذو أهمية قومية واستراتيجية كبيرة .