

## الملخص العربي

بالرغم من أن المياه الجوفية في مصر تمثل ٢٠% من مصادر المياه إلا أن الاستفادة من هذه المياه لا يتعدى ٧% وذلك لأسباب كثيرة منها : ١- وجود تركيزات عالية من أملاح الحديد و المنجنيز في المياه الجوفية بمناطق الدلتا و النيل و الصحراء والتي تؤدي إلى نمو كتل هلامية من مركبات الحديد و المنجنيز تسبب بدورها انسداد جزئي أو كلي لأنظمته توزيع المياه سواء كانت للشرب أو الأغراض الصناعية مما يؤثر سلبا على معدل السريان ، علاوة على لون غير مقبول وطعم غير مستساغ للمياه ، بالإضافة إلى أن التركيزات العالية تسبب بقع على الأقمشة و أدوات المطبخ و التي تحتاج إلى مجهود كبير أثناء التنظيف و يسبب الحديد بصفة خاصة تليف للكبد عند التعرض الدائم للتركيزات العالية منه - ٢- زيادة نسبة ملوحة المياه الجوفية في المناطق الصحراوية يستلزم زيادة التكلفة أثناء المعالجة - ٣- تواجد المياه الجوفية على أعماق بعيدة في بعض المناطق الصحراوية يستلزم وجود ظلمبات عالية القدرة لاستخراجها و بالتالي يرفع قيمة التكلفة الفعلية - ٤- تلوث المياه الجوفية بسبب زياده معدل تسريب مياه الصرف الصناعي و الزراعي.

وبناء على ما تقدم فإن الدراسة الحالية تعتبر محاولة لمعالجة المياه الجوفية الموجودة في عدة مواقع بمحافظة القليوبية بواسطة استخدام الكربون المنشط المحضر من المخلف الزراعي (سرس الأرز) بهدف تقليل التلوث البيئي من ناحية ، الاستفادة من المياه المعالجة في نواحي الحياة المختلفة ، علاوة على تحويل المخلف الزراعي ( سرس الأرز) إلى مادة مفيدة . و تشتمل الدراسة على ثلاثة أبواب موزعه كالآتي:

**الباب الأول :** يحتوى الباب الأول على المقدمة و تشتمل على نبذه مختصره عن مصادر المياه في مصر بصفة عامة و أسباب تلوث المياه الجوفية (عسر الماء, الحديد, المنجنيز) بصفة خاصة ثم تستعرض المقدمة طرق المعالجة التقليدية المستخدمة (مثل : طريقة بولي فوسفات, التبادل الأيوني, الترشيح بالمرشحات الطبيعية و الأكسدة) وتتضمن المقدمة أيضا أهمية خاصية الامتزاز في معالجة المياه و أهمية استخدام الكربون المنشط في عملية الامتزاز, ثم توضيح للمواد الأولية المستخدمة في تحضير الكربون المنشط و أساليب تحضيره, و استخداماته في إزالة المعادن الثقيلة. و تضم المقدمة أيضا شرحا للنماذج الرياضية المستخدمة في حساب منحنيات الامتزاز و شرحا لأنظمة المعالجة المعروفة مثل: طريقة الدفعة الواحدة و طريقة الأعمدة.

**الباب الثاني:** يشتمل على الجزء العملي و ينقسم إلى جزئين:-

**الجزء الأول:** يوضح طريقة جمع العينات من ٤ مواقع بمحافظة القليوبية ( المحطات I, II, III, IV) في الأربعة فصول على مدار العام في الفترة من مارس ٢٠٠٣ حتى فبراير ٢٠٠٤ و توضيح طرق القياسات الفيزيوكيميائية لعينات المياه و هي كالآتي : ١- الخواص الفيزيائية ( التوصيلية الكهربائية , المواد الصلبة الكلية , المواد الصلبة الذائبة و المواد الصلبة العالقة ) , ٢- الخواص الكيميائية : الرقم الهيدروجيني, الأكسجين المستهلك كيميائيا, الأنيونات ( الكربونات- البيكربونات- الكلوريدات- الكبريتات) , الكتيونات ( الكالسيوم- المغنيسيوم- الصوديوم- البوتاسيوم ) , الأملاح المغذية ( النترات , النيتريت , الفوسفور , الفوسفات الكلية و السليكا) وايونات العناصر الثقيلة ( الحديد- المنجنيز- النيكل- الزنك- الرصاص- الكاديوم).

**الجزء الثاني:** يوضح طريقة تحضير الكربون المنشط من المخلف الزراعي (سرس الأرز) باستخدام ٧٠ % حمض الفوسفوريك عند درجة ٥٥٠ ° م ثم تطبيق خاصية الامتزاز بواسطة الكربون المحضر لمعالجة الحديد و المنجنيز لعينات مياه جوفيه من المحطة رقم ( I ) في موسم الشتاء فقط و بالإضافة إلى دراسة العوامل المؤثرة في عملية الامتزاز مثل: زمن الامتزاز و معدل الامتزاز, تركيز المادة المازة, منحنيات الامتزاز بنظام الدفعة الواحدة علاوة على تطبيق خاصية الامتزاز لإزالة ايونات الحديد من عينات المحطة رقم ( I ) بطريقة الأعمدة أيضا.

**الباب الثالث:** ويشمل دراسة النتائج ومناقشتها و ينقسم إلى جزئين:-

**الجزء الأول:** يشتمل على نتائج الدراسات الفيزيوكيميائية و يتضح منها أن :

١- المتوسط الحسابي لنتائج القياسات الفيزيوكيميائية على مدار عام قبل وبعد المعالجة التقليدية على التوالي هي الأملاح الكلية (٨٩٢,١ - ٨٥٨,٤ ملليجرام/لتر) الحد الأقصى المسموح به ١٥٠٠ ملليجرام/لتر , الأملاح الذائبة الكلية ( ٧٨٣,٦ - ٧٨٢,٦ ملليجرام/لتر) الحد الأقصى المسموح ١٢٠٠ ملليجرام/لتر , التوصيلية الكهربائية ( ٩٧٢,٧ - ٩٢٤,٢ ميكروسيمنز/سم ) الحد الأقصى المسموح به ١٠٠٠ ميكروسيمنز/سم , الرقم الهيدروجيني ( ٧,٨ - ٧,٩ ) الحد الأقصى المسموح به ٦,٥ - ٩,٥ , الحديد ( ٢,١ - ٠,٦ ملليجرام/لتر) الحد الأقصى المسموح ١ ملليجرام/لتر , والمنجنيز ( ٣,٥ - ٠,٤ ) ملليجرام/لتر الحد الأقصى المسموح ٠,٥ والرصاص ( ٠,١ - ٠,١ ملليجرام/لتر) الحد الأقصى المسموح به ٠,٠٥ ملليجرام/لتر, والزنك ( ٠,٤ - ٠,٥ ملليجرام/لتر) الحد الأقصى المسموح به ٥ ملليجرام/لتر

، والكبريتات ( ٨٠,٣ - ٨٤,٥ ملليجرام /لتر) الحد الأقصى المسموح به ٤٠٠ ملليجرام /لتر،  
والكلور ( ١٢٩,٩ - ١١٨,٥ ملليجرام /لتر) الحد الأقصى المسموح به  
٥٠٠ ملليجرام /لتر، والكالسيوم ( ٨٣,٥ - ٧٦ ملليجرام /لتر) الحد الأقصى المسموح به  
٢٠٠ ملليجرام /لتر، والماغنسيوم ( ١١٠,٢ - ١١٥ ملليجرام /لتر) الحد الأقصى المسموح به  
١٥٠ ملليجرام /لتر، والصوديوم ( ٥٤,٧ - ٥٥,٧ ملليجرام /لتر) الحد الأقصى المسموح به  
٢٠٠ ملليجرام /لتر، و البوتاسيوم ( ٩,٣ - ٩ ملليجرام /لتر) الحد الأقصى المسموح به ١٢  
ملليجرام /لتر، و النيتريت ( ٧,٥ - ١٧ ميكروجرام/لتر) الحد الأقصى المسموح به ٥٠  
ميكروجرام/لتر، و النترا ( ١٩٩,٢ - ٦٨,٩ ميكروجرام/لتر ) الحد الأقصى المسموح به  
١٠ ملليجرام/لتر ومنها يتضح أن جميع القياسات تقع في الحدود الحد الأقصى المسموح بها  
حسب المواصفات القياسية المصرية، مواصفات منظمة الصحة العالمية عدا البنود الآتية:

١- تركيزات الحديد والمنجنيز قبل المعالجة التقليدية أعلى من المسموح به، تركيزات  
الرصاص أعلى من المسموح به في جميع المحطات عدا المحطة IV، تركيزات الحديد  
والمنجنيز بعد المعالجة التقليدية في حدود المسموح به عدا المحطة IV، مستوى الأملاح  
الذائبة في حدود المسموح به عدا المحطة IV، ٢- هناك معامل ارتباط موجب بين تركيزات  
الحديد والمنجنيز، ٣- الأملاح الذائبة الأكثر شيوعاً في المياه الجوفية في هذه المنطقة هي  
أملاح ( بيكربونات المغنيسيوم، بيكربونات الكالسيوم، بيكربونات الصوديوم و كلوريد  
الصوديوم وكبريتات الصوديوم وكبريتات المغنيسيوم وكبريتات الكالسيوم ).

الجزء الثاني: يشمل دراسة الخواص الفيزيوكيميائية للكربون المنشط المحضر وهي كالآتي:  
مساحة السطح = ٤١٩ ( م<sup>٢</sup>/جم )، الحجم الكلي للمسام = ٠,٢١٣ سم<sup>٣</sup>/جم، عرض المسام  
= ١,٠٧٦ نانومتر، نسبة الرماد = ٣١ %، الرقم الهيدروجيني = ٥، الكثافة الظاهرية =  
٠,٢٥ جم/سم<sup>٣</sup>، الكثافة الحقيقية = ٠,٣٣ جم/سم<sup>٣</sup>، حجم الحبيبات = ٠,٦ مم.

وأوضح باستخدام الكربون المحضر في معالجة المياه الجوفية من المحطة رقم ( I ) ما  
يلي: أن زمن الامتزاز في حالة الحديد ٤ ساعات، في حالة المنجنيز ٥ ساعات و أن كتلة  
الكربون المستخدمة للحصول على إزالة كاملة لأيونات الحديد والمنجنيز هي ٠,٠٠٨  
ملليجرام لكل لتر مياه جوفية و أن معدل الاتزان الامتزازي يساوي ٠,٠٠٩٧ دقيقة<sup>-١</sup> و  
٠,٠٠٣٠٦ دقيقة<sup>-١</sup> في حالة الحديد والمنجنيز عل التوالي و أن معامل الارتباط في حالة  
الحديد و المنجنيز على التوالي يساوي ٩٨,٨ % و ٩٠,٤ % عند تطبيق معادلة لانجمير و  
٩٩,٧ % و ٧٣,١ % عند تطبيق معادلة فرويندلش و أن السعة القصوى لكمية المادة الممتزة

عند الاتزان سجلت ٣٥٧ مجم/جم في حاله الحديد بينما في حاله المنجنيز سجلت ٦٢٥ مجم/جم.

و تبين من الدراسة أن ميكانيكية الامتزاز على سطح الكربون المحضر يمكن تفسيرها على النحو الآتى : أ- التركيزات العالية من الأملاح الذائبة تزيد من القوى الأيونية مما يجعل الطبقة الكهربية المزدوجة على سطح الكربون المنشط والأيونات تكون مضغوطة وبالتالي تزيد من فرصه الترابط بين الكربون المنشط والأيونات الموجودة في الماء ( حديد أو منجنيز ) , ب- وجود إلكترونات حره على ذره الأكسجين تزيد من فرصه تكوين رابطه تساهمية بين ذره الأكسجين والأيون الموجب ( حديد أو منجنيز ) , ج - التبادل الأيوني بين البروتون الموجود في مجموعه السيلانول ( الناتجة عن ذوبان السليكا في الماء ) و الأيون الموجب الموجود في الماء ( حديد أو منجنيز ) .

و بتطبيق طريقة الأعمدة على عينات المياه الجوفية من المحطة رقم ( I ) فى فصل الشتاء أتضح أنه يمكن التخلص من أملاح الحديد بنسبه وصلت إلى ١٠٠% بواسطة عمود طوله ١٥ سم, قطرة ١,٥ سم , بمعدل سريان ١٠٠ سم<sup>٣</sup>/دقيقة و أمكن عمل تنشيط للعمود باستخدام ٠,٥ سم برمنجنات بوتاسيوم ٠,٠٦ مول على الأقل خمس مرات بدون فاقد ملحوظ في وزن المادة المازة .

الخلاصة :- و يتضح من هذه الدراسة أن : ١- نسبة إزالة عنصري الحديد , المنجنيز وصلت إلى ٩٩% باستخدام المعالجة بالكربون المنشط المحضر من سرس الأرض في حين أن هذه النسبة لا تتعدى ٧٠% في حالة الحديد , ٨٥% في حالة المنجنيز باستخدام الطرق التقليدية لنفس عينات المياه الجوفية .

٢- الكربون المنشط المحضر من سرس الأرض أفضل من الطرق التقليدية للأسباب التالية : يعطى كفاءه أعلى , يحل بعض المشكلات البيئية , يقلل من خطورة المواد الكيميائية المستخدمة في الطرق التقليدية , يعتبر تكنولوجيا محلية بديله , يوفر العملة الأجنبية .

إهداء.....

إلى روح والدتي الغالية اسكنها الله فسيح جناته.....

.....إلى والدي العزيز أطال الله في عمره

إلى زوجتي الفاضلة وعوني على صعب الحياة.....

...إلى أولادي أسماء ،احمد ومحمد ودعاء بالتوفيق في الحياة المستقبلية

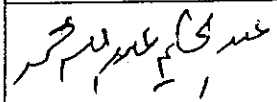
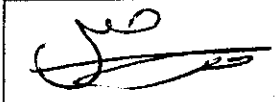
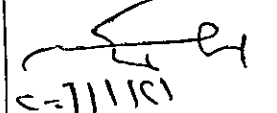
العبد الفقير إلى الله

فتححي محمد محمد احمد

هيئة الإشراف

اسم الباحث:- فتحي محمد محمد احمد أبو السعود

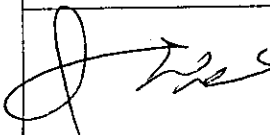
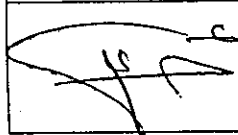
عنوان الرسالة:- دراسات فيزيوكيميائية و طرق المعالجة للمياه الجوفية في محافظة القليوبية

| م | الاسم                                  | الوظيفة                                                                            | التوقيع                                                                                           |
|---|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ١ | أ.د. علاء السيد احمد أمين              | أستاذ الكيمياء التحليلية بعلوم بنها                                                |                 |
| ٢ | أ.د. عبد الحكيم عبد الله محمد ضيف الله | أستاذ الكيمياء الفيزيائية التطبيقية<br>بمركز المعامل الحارة بهيئة<br>الطاقة الذرية |                |
| ٣ | د. مصطفى إبراهيم مصطفى                 | الأستاذ المساعد للكيمياء غير<br>العضوية بعلوم بنها                                 |                |
| ٤ | د. محمد حسن عبدة عطية                  | المدرس الكيمياء التحليلية بالمعهد<br>القومي لعلوم البحر و المصايد                  | <br>٢٠١١/١١/٢٠ |

لجنة الحكم

اسم الباحث:- فتحي محمد محمد احمد أبو السعود

عنوان الرسالة:- دراسات فيزيوكيميائية و طرق المعالجة للمياه الجوفية في محافظة القليوبية

| م | الاسم               | الوظيفة                                   | التوقيع                                                                             |
|---|---------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ١ | د. / رانيا مصطفى    | رئيس اللجنة<br>استاذ مساعد<br>والبحر      |   |
| ٢ | د. / احمد محمد محمد | استاذ الكيمياء التحليلية<br>كلية الهندسة  |  |
| ٣ | د. / طارق محمد      | استاذ الكيمياء التحليلية<br>الطاقة الذرية |  |
| ٤ | د. / هادي هادي      | استاذ الكيمياء التحليلية<br>والبحر        |  |

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَالْأَرْضُ بَعْدَ ذَلِكَ جَانِبًا

الْجَنَّةِ مِنْهَا مَاءٌ حَارٌّ كَالْعَمَلِقَاءِ

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ



دراسات فيزيوكيميائية وطرق المعالجة للمياه الجوفية في محافظة القليوبية

رسالة مقدمة

الى

قسم الكيمياء – كلية العلوم جامعة بنها  
كجزء متمم للحصول على درجة الماجستير فى العلوم "كيمياء"

من

كيميائي/ فتحي محمد محمد /احمد  
شركة قها للصناعات الكيماوية – الهيئة القومية للإنتاج الحربى

المشرفون

أ.د / عبد الحكيم عبد الله محمد ضيف الله  
أستاذ الكيمياء الفيزيكية التطبيقية  
مركز المعامل الحارة - هيئة الطاقة الذرية

أ.د. / علاء السيد احمد أمين  
أستاذ الكيمياء التحليلية  
كلية العلوم – جامعة بنها

د / محمد حسن عبده عطية  
مدرس الكيمياء التحليلية  
المعهد القومي لعلوم البحار والمصايد

د. / مصطفى إبراهيم مصطفى  
أستاذ الكيمياء غير العضوية المساعد  
كلية العلوم- جامعة بنها