جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية/ كلية العلوم
قسم علوم الكيمياء

بحث بعنوان

"تقدير الأيونات الموجبة والسالبة بطرق تحليله تقليديه سريعة مختلفة في مياه النهر والشرب والاروو المعبئة في مدينة الديوانية"

مقدم الى

مجلس كلية العلوم – جامعة القادسية – قسم الكيمياء

وهو جزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس علوم في الكيمياء

من قبل

فاطمه راهي كطفان

اشراف

الدكتور حسن محمد لعيبي

١٤٤٠هـ ٢٠١٩م

بسم الله الرحمن الرحيم

(أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا

وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ)

صدق الله العظيم

سورة الانبياء الأية (٣٠)

الاهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

(وقل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون)

صدق الله العلي العظيم

الهي لايطيب الليل الابشكرك ولايطيب النهارالابطاعتك ..ولاتطيب اللحضات الابذكرك ..

ولا تطيب الاخرة الابعفوك .. ولاتطيب الجنة الابورئيتك ..

"الله جل جلاله"

الى من بلغ الرساله وادى الامانة ..ونصح الامة.. الى نبي الرحمة ونور العالمين

"سيدنا محمد صلى الله عليه واله وسلم"

الى الذي وهبني كل ما يملك حتى احقق له اماله ، الى من كان يدفعني قدما نحو الامام لنيل المبتغى الى الانسان الذي امتلك الانسانية بكل قوة ،الى مدرستي الاولى في الحياة، الى ابي الغالي اطال الله في عمره؛

الى التي وهبت لذة كبدها كل العطاء والحنان ،الى التي صبرت على كل شي ،التي رعتني حق الرعاية وكانت سندي في الشدائد، وكانت دعواها لي بالتوفيق

الى نبع الحنان امي

شكروتقدير

"كن عالما فان لم تستطع فكن متعلما فان لم تستطع فاحب العلما فان لم تستطع فلاتبغضهم "

الحمدلله على احسانه والشكر له على توفيقه لي وامتنانه ونشهد ان لااله الاالله وحده لاشئريك له نعضيما لشانه ونشهد ان سيدنا ونبينا محمد عبده ورسوله الداعي الى رضوانه صلى الله عليه وعلى آله واصحابه واتباعه وسلم

بعد شكر الله سبحانه وتعالى على توفيقه لنا لإتمام هذا البحث المتواضع اتقدم بجزيل الشكر الى الوالدين العزيزين الذين اعانوني وشجعوني على الاستمرار في مسيرة العلم و النجاح ، و اكمال الدراسة الجامعيه والبحث كما اتوجه بالشكر الجزيل الى من شرفتي باشرافه على مذكرة بحثي الدكتور "**حسن محمد لعيبي** "كما اتوجه بخاص شكري وتقديري الى كل اساتذة كلية العلوم قسم الكيمياء والى كل من ساعدني من قريب او من بعيد على انجاز هذا العمل .

"ربي اوزعني ان اشكر نعمتك التي انعمت عليه وعلى والدي وان اعمل صالحا ترضاه وادخلني برحمتك في عبادك الصالحين

الخلاصة

اجريت هذة الدراسة لتقييم نوعية ماء النهر والشرب وبكفائة محطات تنقية المياة في مدينة الديوانية وتقييم نوعية الماء بعد وصولها للمستهلك في الحي السكني من خلال اجراء الفحوصات الكيميائية والفيزيائية لمشاريع مختلفة في مدينة الديوانية .تم دراسة كل من درجة الحرارة (Temp) ، العكوره (Turb) ، الدالة الحامضية (PH) التوصلية الكهربائية (EC) ،القلوينات(AlK) الكالسيوم (Ca^{+2}) ، المغنسيوم(Mg^{+2}) ، الكلوريد (Cl^{-1}) ، العسرة الكلية(Th) ، الكبريتات (SO_4^{-2}) ، الصوديوم (Na^{+1}) البوتاسيوم (K^{+1}) ، الاملاح الذائبة (TDS) والالمنيوم (Al^{+3})لمياة النهر والشرب لمدة شهرين من ١٢\١ \٢٠١٨\١\٢ ٢٠١٩\ واضهرت النتائج الدراسة تجاوز اغلب القيم المحددة لمنظمة الصحة العالمية والعراقية .وبالذات فيما يخص الاملاح الكلية الذائبة ، العسرة الكلية ، والعكورة .

الفصل الاول

1-1 المقدمة Introduction

الماء هو اساس الحياة ،فلاصناعة ، ولازراعة ، ولااعمار ،بدون توفر الماء ،وهذا مصدقا لقول الحق تبارك وتعالى في محكم التنزيل (اولم يرى الذين كفروا أن السموات والارض كانتا رتقا ففتقناهما وجعلنا من الماء كل شيء حي افلا يؤمنون) [1]

اهتمت البحوث والدراسات حول الماء وطبيعته وخواصه اهتماما كبيرا وذلك لاهمية الماء كما قد منحت للطبيعة وخصت الانسان والحيوان والنبات وكانت سببا من اسباب البقاء ومدلولا واضحا للحياة ، فالماء ركيزة اساسية للحياة وهو اساس الوجود ودعامة لكل مظاهر البقاء .وتشكل المياه العذبة جزء صغيرا جدا لم يتجاوز2 % من مجموع المياه الكلية على الأرض والتي تـغطي 71 % من مساحة الكرة الأرضية وتأتي هذه االهمية بالدرجة الرئيسة فيما يخص الانسان وحياته لانها مصدر مياه الشرب له. [2]

يشكل الماء نسبة كبيرة من محتوى المادة الحية للخلية في كل الكائنات الحية النباتية والحيوانيةووسطا للتفاعالت الحيوية التي تتم من خلال الإذائبة، فضلا عن ذلك فهو يحتوي الكثير من العناصر والامالح التي تسبب بقاء الكائن واستمراره بالحياة. نشرت بحوث حديثة تؤكد ارتفاع نسبة الحاالت المرضية المنقولة لمياه الشرب وكثرة الوفيات من جرائها اضافة الى ان 71 % من سكان العالم مازالوا يعانون من ميــاه ملوثة غيــر صحيــة [3]

دعت الحاجة تناسبا مع التطور الحضاري في شتى مجالات الحياة الى وجود محطات تصفية تؤمن المياه الصالحة للإنسان وازدياد اعداده المضطردة اضافة الى الاهتمام بنوعيتها وجودتها ومواكبتها للصناعات الحديثة وتغيير القديم والعاطل منها وضرورة استخدام احدث الطرق والوسائل والمواد الأولية وتهيئة الكادر المؤهل لها .ان الامتداد الافقي والعمودي السكاني والاستخدامات المتزايدة على المياه والتطور الزراعي والصناعي وحاجته الماسة لمزيد من المياه والتي قد تسبب مشكلة في ايجاد مصادر جديدة ، اضافة الى ما يرافق هذه الطفرات الفكرية والثقافية من تواجد لكثرة المخلفات الصناعية والزراعية والبشرية مما يزيد العبء الحياتي الذي يواجه االأنسان [4].

ونأمل ان تسهم هذه الدراسة وغيرها من بحوث ودراسات اقدم من قبل الباحثين في اطراء المكتبات العلمية والتي تتعلق بمياه النهر الخام واساليب التصفية والتنقية بالوصول الى ماننشد من ناحية كمية ونوعية المياه الصالحة للشرب وترشيد الأستهلاك من قبل المواطن والوعي الصحي والثقافي له بغية الوصول الى بيئة سليمة نظيفة مواكبة لما تسعى اليه الدول المتطورة الاخرى .

2-1 مفهوم المياه Water concept

الماء هو ذلك المركب الكيميائي السائل الشفاف الذي يتركب من ذرتين هيدروجين وذرة اوكسجين ورمزه الكيميائي H2o ،ويحتل الماء 71%من مساحة الكرة الأرضية ومتواجد بصورة محيطات، انهار،بحار، مياه جوفية، مياه امطار واخيراً على شكل ثلوج. كما يتواجد في الخلية الحية بنسبة 50%-60%في عالم النبات والحيوان ولايتوقف الأمر عند هذا الحدوانما يمتد وجود الماء الى العالم الخارجي في الغلاف الجوي حيث يكون على صورة غلاف ماء.[5]

ويشكل الماء احد الأعمدة الرئيسية لحياة الأنسان بشكل خاص، حيث يدخل الماء في تركيب جميع الأجسام الحية وبنسب تتراوح ما بين 70% - 90%من وزنها، فالأنسان البالغ من الوزن 70 كيل غرام يحتاج يوميا الى لترين ونصف من الماء يدخلها عبر الاكل والشرب .[6]

ونتيجه لاهميه الماء باعتباره احد اهم الموارد الطبيعيه التي ترتكز عليها كافهالانشطه الاجتماعيه والاقتصاديه في مختلف المجالات الزراعيه والصناعيه . ولذلك سادالاعتقاد في هذا القرن بأن الموارد المائيه هي مواردطبيعيه غير محدوده وغير قابلهللاستنزاف بحيث يمكن استخدامها دون ضوابط تشريعيه او علميه . وبالتالي احتلت المياهدورا ثانويا في حسابات التنميه ، الاان النمو السكاني وازدياد استهلاك المياه من مختلف القطاعات التنميه التي شهدت تطورا كبيرا وسريعا في النصف الثاني من القرن الحالي وظهور ازمات مائيه جديه في مناطق متعدده مما ادى الى تغير واضح في المفاهيم المتعلقه بموارد المياه . فنشأت تطورات جديده مافتئت ان تحولت تدريجيا الى قناعات راسخه فوائدها ان الموارد المائيه هي موارد محدده وقابله للاستزاف وان الكثير من مصادر المياه اصبح تعرضه للتلوث وخاصة في المناطق الصناعيه ومناطق التكيف الزراعي .يقدر مخزون المياه في العالم على مدى الزمن بـ(1386)مليون كم ومخزون المياه العذبه بـ(34) مليون كم . أي ان،97.5 %من المخزون العالمي هو مياه مالحه تشكل البحاروالمحيطات بينما يشكل مخزون المياه العذبه المنتشره على اليابسه 3.5%من المخزون الكلي للمياه على الارض .[7]

3-1 مصادر المياه Water sources

يوجد الماء علي الأرض في أشكال كثيرة تبعا للمكان الذي يوجد فيه :

١ . مياه المحيطات

تشغل مياه المحيطات والبحار مايقارب 71 % من مساحة سطحالأرض، وتشكل 97.6 % من مياه الأرض، معدل ملوحة مياه البحار والمحيطات35% غير أن وجود المضايق بين البحار و المحيطات لايسمح بأن تكون مياههامتساوية الملوحة تماما . مع أن المناطق المدارية كثيرة الأمطار و الأنهار تقلل من ملوحة المناطق البحرية المحازية لها .تلعب مياه المحيطات دورا مهما في ضبط مناخ الأرض و كمية المياه المتبخرة(من سطحها التي تغذي مياه اليابسة السطحية و الجوفية .[8]

٢.الجليديات

نعني بها المياه المتجمدة في المناطق القطبية وعلي قمم الجبال العالية وتوجد معظمها في القارة المتجمدة الجنوبية من جليد الأرض بسمك ما يقارب 2 كلم . وتبلغ نسبة مياه الجليديات 2.07 % من مجموع مياهالأرض وهي مياه عذبة صالحة للشرب . غير أنها ليست متوفرة للبشر بسببعدها وعدم سهولة التعامل معها لأنها صلبة . ومن الجدير أن نلاحظ أن ثلاثة أرباع المياه العذبة علي الأرض موجودة في الجليديات. [8]

٣.المياه الجوفية

وهي المياه الموجودة في باطن الأرض مختزنة في مسام الصخر أو شقوقهومن المعروف في دورة المياه أن مياه الأمطار تتوزع في ثلاثة مسارب إذ يتبخرالجزء الأعظم منها ويعود إلى الجو .أما الجزء الثاني فهو مياه الجريان الذي ينشأعنه المياه السطحية . ويبقي الجزء الثالث الذي يرشح عبر التربة والصخور إلىباطن

الأرض مكونا المياه الجوفية ، وتحوي المياه الجوفية ثاني أكبر كمية منالمياه العذبة بعد الجليديات وتتفاوت كمية المياه الجوفية تبعا للعمق من سطحالأرض . وتوجد المياه الجوفية القابلة للإستخراج في الصخور ذات المساميةوالنفاذية الجيدة . وتدعى مجموع الطبقات الحاملة للمياه الجوفية بالخزان الجوفي.وهي نوعان تبعا للعلاقات الطبقية الصخرية و طريقة التغذية أولا الخزان الجوفي غير المحصور يتغذى من مياه الأمطار الراشحة من جميع سطح المنطقةالتي يقع الخزان تحتها . ثانيا الخزان الجوفي المحصور فإن الطبقات الحاملة للمياه تكون محصورة بطبقات كتيمة من فوقه ومن أسفل منه ولايتغذى إلا من أماكن محدده .[8]

٤. المياه السطحية

ونعني بها مياه الأنهار و الجداول و البحيرات و المستنقعات والبرك .ومصدر المياه السطحية في الغالب مياه الأمطار والثلوج وأحيانا المياه الجوفية .وتكون مياه الأنهار والجداول نسبة 0.0001 % من مجموع مياه الأرض .أما البحيرات فهي منخفضات قارية متفاوتة المساحة والعمق وتحوي المياه العذبة على مدار السنة . وتحوي البحيرات من المياه مئة مرة ما تحويه الأنهار .[8]

الجدول التالي يوضح نسب أشكال المياه في الغلاف المائي: -

اشكال المياه	جميع مياه الأرض	المياه العذبة
المحيطات	97.6	-
الجليديات	2.07	73.9
المياه الجوفية	0.63	25.7
البحيرات العذبة	0.007	0.36
البحيرات المالحة	0.009	-
الأنهار	0.0001	0.004
الغلاف الجوي	0.001	0.04

جدول(1-1)

4-1 الخصائص الطبيعية لمياه الشرب

Naturalcharacteristics of drinking water

١.اللون: يجب أن يكون اللون مقبولاً لا يتجاوز 50 وحدة بمقياس الكوبالت البلاتيني.

2.الطعم: أن يكون مقبولاً مستساغاً.

3.الرائحة: الماء الصحي المخصص للشرب لا رائحة له أي الرائحة معدومة.

4.العكارة: يجب أن يكون صافياً فالحد الأقصى للعكارة في المياه المعالجة 5 وحدات، وفي المياه الجوفية 52 وحدة مقاسة بجهاز جاكسون.

5. الأكسجين المذاب عند درجة 25 مْ 5-8 ملغم/ لتر

6.ثاني أكسيد الكربون المذاب عند درجة 25 مْ 2-3 ملغم/ لتر

7.درجة التوصيل الكهربي عند 18 م° 0.0004 ميكروموز/ سم2

8. درجة التوصيل الحراري عند 40.8 م° 1.555 وات/ متر. درجة.

9.معامل الانكسار الضوئي عند 20 مْ 1.33 وحدة.

10.الضغط البخاري عند 20 مْ 17.62 مليمتر زئبق.

11.الحرارة النوعية عند 1 ْم 1.00 كيلو جول/ كغم. درجة.

12.الحرارة النوعية عند 20 ْم 0.99 كيلو جول/ كغم. درجة.

13.الكثافة عند 4 م° 1.00غ/ سم3. الكثافة عند 20 م°0.99823غ/ سم3

14. درجة التجمد صفر درجة مئوية.

15. درجة الغليان 100 درجة مئوية.

16. الحرارة الكامنة للتبخير عند 20 م°584.9 كالورى/غرام

17.التوتر السطحي عند 20 م° 72.75 داين/سم.

5-1 تلوث المياه Water Pollution

يقصد بتلوث المياه هي وجود تغيير في مكونات المجرى او تغيير حالته بطريقه مباشر او غير مباشره ، بسبب نشاط الانسان بحيث تصبح المياه اقل صلاحيه للاستعمالات الطبيعيه المخصصه للشرب اوللزراعه . وبسبب ازدياد النشاطات الصناعيه والزراعيه والتنمويه في كثير من النواحي فقد ادت الى زياده تلوث المياه .

وان المصطلحات الاساسيه لتلوث المياه تتمثل في: - [9]

١.**الداله الحامضيه** (Ph):- وهي مؤشر اساسي على حامضيه اوقاعديه المياه ويكون محصورا مابين (5-14) وينبغي ان يكون الرقم المقبول هو (7) متعادل وما زاد عنه يعتبر التعريف قاعدي ومانخفض عن هذا الرقم يكون التعريف حامضيا . وهو اخطر على البيئه المائيه من القاعدي .

٢ . **الاحتياج الحيوي (او البايو كميائي) للا وكسجين (BOD)**

وهو قياس لمدى حاجه النموذج الى كميات من غاز الاوكسجين الذائب في الماء لسد حاجه الاحياء المجهريه لتكبير المواد العضويه وبذلك فهو دليل غير مباشر على محتوى نموذج الماء من المواد العضويه القابله للتحليل الحيوي تحت تأثير البكتريا .

٣ . **الأحتياج الكيميائي للأوكسجين (CoD)**:-هو قياس لمدى حاجة النموذج الى كميات من غاز الأوكسجين الذائب في الماء واللازم لأكسدة المواد الكيميائية القابلة للتأكسد.

٤ . **مجموعة الجذور مثل الفوسفات(Po_4) والنترات(No_3)**:- وهي مجموعة الأملاح المحتويةعلى الفوسفور او النتروجين في تركيبها، وعند تفريغها الى النهر فأنها تشجع لنموالنباتات المائية. وتسبب مشكلات متفرقة اخرى.

٥ . **الكبريتات**(So_4^{-1})-: مجموعة من الأملاح المختلفة بعضها قد يكون طبيعي النشأ وناتجاً من التكوينات الطبيعية للتربة.

٦ . **الكلوريدات**(CL^{-1}):-وهي مجموعة الأملاح الكلوريدية السائدة في المياه والتي تسبب الملوحةللمياه ومعظمها طبيعي المنشأ يزداد تركيزاً بالتبخر.

٧ . **مجموعة الأملاح الذائبة** (TDS):- وهي تعبير عن الملوحة الكلية الناتجة من وجود مختلف انواع الاملاح واغلبها من منشأ طبيعي.

٨ . **مجموعة المواد الصلبة** (TSS)-: ويقصد بها دقائق القمي والغرين وغيرها من الدقائق العالقة في الماء واغلبها ذات منشا طبيعي ولكن قد تزداد بفعل بعض الزيوت والشحوم وهيمخلفات ناتجة عن بعض الصناعات او الحوادث العرضية للأنشطة التي تستعمل الزيوتالمعدنية في عملياتها الانتاجيةوالمعادن الثقيلة مثل الخارصين والحديد والنحاس والرصاص .

6-1 مصادر تلوث المياه Sources pollution of water

تأتي اهمية تلوث المياه نتيجة لتعدد مصادر التلوث والتي تؤدي الى تخريب الموارد المائية وانقاص جودتها. حيث تعاني المياه من العديد من مصادر التلوث ومن اهم هذه المصادر :-[10]

١ . التلوث من الاستعمالات الصناعية

تعد المواد الملوثة التي تحتوي عليها المياه القادمة والناتجة عن الأنشطة الصناعيةالصلبة سواء كانت عضوية او غير عضوية. والملوثات الناتجة عن صناعة الأسمدة النباتية، وعن البوتاس والفوسفات العضوية صادرة عن صناعات المواد الغذائية ومعامل الدباغة والنسيج وكاربونات صادرة عن الصناعات البترولية.

٢ . التلوث الناتج عن الصناعات الزراعية

ويقصد بذلك املاح النترات والفوسفات وتتصف الأخيرة بذوبانية كبيرة في الماء حيث تنتقل بسهولة الى المياه الجوفة والمياه السطحية مما يؤدي الى تلوثها ويحدث بها ظاهرة التخاصب.

٣ . التلوث الناتج عن الأستعمالات المنزلية

حيث تنتج مياه عن الأستعمالات المنزلية وهي مواد صلبة عضوية او لا عضوية وتحمل مواد سامة كالهيدروكاربونات، اما المواد العضوية وهي قابلة الى التحلل بفعلالمتعقبات المجهرية وهي مياه فيها

معادن مثل الرصاص. اما المواد الفوسفاتية وموادزيوتية طبيعية عضوية اساساً كالحمض البولي والبروتينات.

ويحدث التلوث في أنواع مختلفة من المياه منها مايأتي :- [11]

١.تلوث المياه العذبة

المياه العذبة هي المياه التي يتعامل معها الإنسان بشكل مباشر ويستخدمها في طعامه،وقد تلوثت المياه العذبة من مصادر مختلفة وذلك لعدم الاهتمام بها. ويمكن حصر العوامل التي تسببت في حدوث مثل هذه الحالة:

a.استخدام خزانات المياه في حالة عدم وصول المياه وهذه الخزانات لايتم تنظيفها بشكل دوري.

b.قصور خدمات الصرف الصحي والتخلص من مخلفاته. حيث إن مياه المجاري تحتوي على أنواع من الجراثيم والبكتريا وذلك نتيجة للمخلفات التي تلقى بها ومن ثم انتقالها إلى مياه الأنهار والبحيرات. ومن أكثر المصادر التي تسبب في تلويث مياه المجاري المائية هي مخلفات المصانع السائلة والناتجة عن الصناعات التحويلية كتوليد الكهرباء، والحديد والصلب، المنتجات الإسمنتية،الزجاج، المنتجات البلاستيكية والكيميائية، الدهانات والغزل والنسيج.

٢ . تلوث المياه البحرية

يرتبط التلوث بالمياه البحرية عادتا من النفط ومشتقاته المتميزة بالانتشار السريع الذي يصل إلىمسافة تبعد 700 كيلو متر عن المنطقة الترابية.ويكون هذا النوع من التلوث منتشر في البحرحيث يتواجد نشاط النقل البحري سواء من خلال حوادث ناقلات البترول وتحطمها أو من خلالمحاولات التنقيب من البترول أو لإلقاء بعض الناقلات المارة بعض المخلفات والنفايات البترولية ولا تتلوث مياه البحر من قبل ناقلات البترول فقط و هناك ملوثات من مصادر أخرى مثل المخلفات الزراعية التي تصبها الأنهار مثل بقايا المبيدات الحشرية،ونفايات المصانع التي تلقى فيها.

7-1 تلوث المياه في العراق Water Pollution in Iraq

مصادر تلوث المياه في العراق

تعد مشكلة تلوث المياه العراقية من المشكلات الكبيرة التي بدأت بالظهور وأخذت بالتزايد،مما استدعى التفكير الجاد بإيجاد سبل مكافحتها والتقليل من الآثار الناجمة عنها. وخاصة إن شواطئ الأنهار والبحيرات تجتذب إليها المجتمعات البشرية الأساسية وغالباً ما تقع اغلب القرى والمدن في العراق على حافات الأنهار والبحيرات فكما كان النهر مصدراً لكل متطلبات الناسمن الماء بالمقابل كانت تطرح المخلفات والفضلات إلى هذه المياه مما أدى إلى تلوثها . وقبل إن نشير إلى مصادر التلوث في المياه في العراق ، يجب إن نوضح إن نوعية مياه الأنهار العراقية تعتمد على ما يلي :-[12]

١ . طبيعة ونوعية مصادر مياه الأنهار العراقية الآتية إلى العراق ، حيث تختلف هذه المصادرمن ناحية تراكيز الأملاح والتي تعتبر بصورة عامة مقبولة ولكنها بدأت بالارتفاع خصوصافي مياه نهر الفرات بعد إن قامت تركيا بإنشاء مشاريع السدود الضخمة على نهري دجلة والفرات.

٢. نوعية وكمية المخلفات وبأنواعها المختلفة بشرية او صناعية او زراعية والمطروحة الى الانهار والمعالجات المواكبة لها ان وجدت .
٣. العوامل المناخية المؤثرة مثل زيادة او نقصان معدلات هبوط الامطار ومدى ارتباط ذلك بتحسن نوعية مياه الانهار من عدمه.

٤. تطور التشريعات البيئية المرقمة بالمحافظة على بيئية الانهار العراقية مقارنة بما تعرض له هذه الانهار من تلوث مستمر.

وبعد ان تم تحديد العوامل التي تعتمد عليها نوعية مياه الانهار العراقية نأتي الى مصادرالتلوث الرئيسية في البيئة العراقية ، والتي ادت الى تلوث المياه في العراق وجعلت منها مشكلة بيئية خطيرة:-[13]

١.التلوث الزراعي:

تعتبر المبازل المصدر الأساسي لزيادة الملوحة لنهر دجلة والفرات لما تحويه من أملاح تصل إلى 20 %أي يطرح أكثر من 2 مليار م^3 سنوياً وفي حالة تشغيل المصب العام (النهر الثالث) سيتم تحول المبازل المحصورة بين دجلة والفرات وتنتقل خلالها مياه المبازل إلى خور عبد الله في الجنوب (المصب العام) وقد خفض الملوحة من النهرين بسبب إنشاء السدود وقنوات التعريف لهذه المياه الملوثة إلى النهرين .كما إن استخدام المبيدات الكيمياوية تعد مصدراً مهماً لإبادة الحياة المائية إذا وصلت أكثر من 4-5 ملغم/لتر والحالة مشابهه في حالة استخدام الأسمدة وهو موضوع يحتاج إلى دراسة أضف إلى ذلك التلوث نتيجة ما يطرح في الانهار من مياه المجازر التي يصل عددها في العراق 90 مجزرة يتم تصريفها الى الانهار دون معالجة لان معظم المجازر لاتحتوي على منظومات معالجة .

٢ .التلوث الصناعي:-

تعتبرالصناعة المصدر الرئيسي لتلوث المياه والجو و تأثيره سلبي على الكائنات الحية والإنسان بشكل خاص حيث تأخذ المجمعات الصناعية المياه التي تحتاجها في عمليه التصنيع من الأنهار والبحيرات وبعد ذلك تطرح هذه المواد بعد استعمالها إلى الأنهار بعد أن تكون محمله بمواد ملوثه (عضويه ولا عضويه) ومواد سامه ورصاص، زئبق ، كادميوم حيث سيؤدي تراكمها في الانهار الى أنقراض الثروه السمكيه والاحياء الاخرى من السلسله الغذائيه مسببه الامراض المعويه مثل البكتريا الاشرشيبيه oli.E والكوليرا والسالمونيلا وغيرها من البكتريا

ويحصل التلوث الصناعي من الصناعات التالية:-

a.الصناعات الكيمياويه :-

تعرف الصناعات الكيمياويه حوالي .7.17797 م^3 ساعه مياه ملوثه وماينتج من المنشأت الصناعيه الاخرى من مياه ملوثه تقدر بحوالي 75.1م^3 وتشمل مواد

قاعديه / أصباغذائيه/ مواد رباعية / وحوامض الكبريتيك والهيدروكلوريك وعناصر ثقيله في حين تفتقر أكثر المنشأت الى وحدات معالجه وهذا يعني أطلاق المياه الملوثه الى الانهار مما سبب خلل في التوازن الطبيعي للنظام البيئي ويصبح الماء غير صالح للاستهلاك البشري والحيوانيوتبين أن مابين 9 شركات و8 شركات لاتحتوي على وحدات معالجه .

b.الصناعات الهندسيه

حيث تقدر كميه الموارد الصرفه للانهار الناجمه عن هذه الصناعه حوالي 8543.،25 م تحتوي على مواد عالقه وحوامض ومن 9 منشأت للصناعات الهندسيه لاتوجد فيها وحدات معالجه

c. الصناعات الغذائيه

ترمي هذه المنشأت يوميا 645 م^2 ساعه محتويه مواد ملوثه سكريه وكاربون عالق ومواد عضويه والمياه المصرفه من صناعه الاليات تحتوي على مواد جلديه وبرش جبن وبقايا الحليب. وهذه المنشأت لاتحتوي معالجه هناك وحدات معالجه لشركتين فقط من مجموع 9 منشأت غذائيه وهذا يعني جعل النهر الذي يرمى فيه هذه المخلفات وسطا ملائما لنموالجراثيم المرضيه وغير الصالحه للاستهلاك البشري

d. الصناعات النسيجية

تحتوي مياه المنشأت المطروحه للانهار على مواد عديده مثل الاصباغ اليوريا الصوابين ومواد مختبريه مثل الكبريتات وغاز الكلور لقصر النسيج ومواد قاعديه وما تطرحه المنشأت من مياه ملوثه وما يعطيه يبلغ 5,6156 م^3 ساعه ومن بين منشات توجد خمس منها تحتوي على وحدات معالجه.

e. الصناعات الانشائيه

تحتوي مياه هذه المشأت التي ترمي مياه ملوثه الى الانهار حوالي 130م^3 ساعه تحتوي على زيوت نفطيه ومساحيق التنظيف وكميات من الصور أو مواد عالقه أخرى يبلغ عدد المنشأت الصناعيه التي تصرف مياه منشأتها الى نهر دجله بحدود 21 معملاً نصفها يفتقر الى وحدات معالجه يبلغ تصريفها للمياه الملوثه في / الساعه الواحده 5689م^3 ساعه، وهناك 18 مصنعا أو منشاءه ترمي مياهها الملوثه والمخلفات الى المجاري ويبلغ مجموع ماترميه4،63 .م^3 ساعه أكثر من نصفها يفتقر الى وحدات المعالجه أما ما يعرف من مياه الصناعيه المصرفه لنهر الفرات تبلغ 18481م^3 ساعه وعدد مصانعها أكثر من 13مصنعا بعضها لايحتوي على وحدات معالجه .

٣ . التلوث الناجم من فعاليات المدنية

أن مياه الصرف الصحي الناجمة عن التجمعات السكنية تحتوي على نسبه عاليه من الفوسفات والأحياء ألمجهريه وتوجد في العراق 11محطة معالجه رئيسيه و27 محطة معالجه فرعيه تخدم حوالي 25 %من سكان العراق وكفاءتها قليله بسبب قدمها أضافه إلى ذلك هناك 74 مستشفى دون منظومات معالجه أضافه إلى 235 أخرى ذات منظومات معالجه غير كفوءه مما يؤدي الى زياده الحظر الصحي في المصادر الاساسيه للماء فينهري دجله والفرات

٤ . النفايات

معظم مدن العراق ليس فيها مجاري وتلك التي نفذت في بعض المدن مثل بغداد وأصبحت متقادمة وتزيد من التلوث كما أن النفايات الصلبه لاتعالج بشكل صحي في مواقع نظاميه وتساهم مع مياه الصرف الصحي بالتسرب الى المياه السطحية والجوفية وتزيد في تلوث الأنهار التي تصب فيها دون معالجه كما

في معظم شبكات مياه الشرب في المدن متداخله مع المجاري لاسباب عده منها مما يساهم في تشكيل كارثه صحيه متقاعده خاصه في نقل الامراض المعديه.

8-1 أنواع تلوث المياه في العراق

Types of pollutionWater in Iraq

يمكن تصنيف تلوث المياه في العراق إلى عدة أنواع يمكن من خلالها تحديد نوعية المياه الملوثة وبالتالي الوقوف على أساليب المعالجة الرئيسية ومن هذه الانواع مايأتي:-

a. تلوث مياه الشرب

يعاني قطاع مياه الشرب من العديد من المشاكل والتي ترجع الى تاكل شبكات انابيب نقل المياه الصالحة للشرب إضافة إلى التلوث البكتريولوجي في نقاط شبكة المياه المعالجة(مستودعات خزن المياه والحنفيات ويحصل التلوث في مياه الشرب نتيجة عوامل عدة:-[14]

١ . وجود مجمعات سكنية ،مخازن المواد الزراعية،مصانع الأدوية والمعامل الإنتاجية حيث تطرح مياهها مباشرة دون معالجة إلى الأنهار والمسطحات المائية.

٢ . ضعف الإدارة لمحطات المعالجة لمياه الشرب وانخفاض كفاءة المحطة بسبب افتقارها للأدوات الاحتياطية والمواد المطهرة أو بسبب إهمال العمال سوء التجهيز سواء كان بشكل متقطع أو عند تشغيل ألشبكه تحت ضغط واطئ أو من التكسرات في الشبكة مما يؤدي إلى اختلاطها بمياه الفضلات أو المياه ونتيجة تناول الإنسان المياه الملوثة سواء بالشرب أو السباحة تحدث أمراض مختلفة .

b.تلوث مياه الأنهار

يمكن تصنيف أنواع تلوث مياه الأنهار العراقية بالاتي :[15]

١ .التلوث الناتج عن المواقع الملوثة التابعة للمؤسسات الدولية العسكرية والصناعية المتروكة منذ الحرب الأخيرة وهي ذات طبيعة سمية والتي تؤثر بشكل مباشر على الأحياء عن طريق الغذاء

٢ . التلوث الناجم عن انتشار حالة الفوضى وعجز إمكانيات متابعة حالات رمي الفضلات المختلفة إلى الأنهار.

٣ . ضعف القوانين والتشريعات المهتمة بسبل حماية مصادر المياه العراقية من التلوث .

٤ . حالات التسرب المتكررة للنفط الخام إلى مياه الأنهار ولأسباب مختلفة.

c. تلوث المياه السطحية والجوفية

يعتمد المجتمع العراقي في غالبية شرائحه على المياه السطحية لنهري دجلة والفرات مصدرا لمياه الشرب ومياه الاستخدامات المنزلية والصناعية والزراعية.ولكن مع تفاقم ازمة شح المياه الجوفية وخاصة في

المناطق الجنوبية والوسطى.وقد تعرضت المصادر المائية إلى التلوث بمياه الصرف الصحي المعالجة جزئيا والمصرفة إلى الأنهار ويمكن إيجاز أهم أسباب التدهور النوعي في هذه المياه وفق الاتي:-[16]

١ . رداءة المصدر المائي وتعرضه إلى التلوث من مصادر عديدة مع ضعف الرقابة والمتابعة البيئية في المحافظات مما يعني تحميل المشاريع والمجمعات المائيـة إلـى اعبـاء كبيرة يحد من كفاءتها.

٢ . تدني كفاءة المشاريع والمجمعات المائية والشبكات والتي مضى عليها سنوات طويلة.

٣ . تحتاج العديد من المشاريع والمجمعات المائية إلى الأدوات الاحتياطيـة ومعـدات ومـوادالتعقيم.

٤ . تسرب الكوادر الكفؤة خارج نطاق مديريات المياه وإحلال كوادر غير كفـؤه للعمـل فـي مجالات تقنية تحتاج إلى خبرة كافية .

٥ . كثرة النضوجات من الشبكات مما يسبب تسرب كميات من المياه المعقمة مـن جهـة كمـا بسبب دخول المياه الجوفية أو مياه الصرف الصحي إلى شبكات مياه الشرب .

٦ . الاستعمال غير الرشيد من قبل المواطنين والذي يصل في احيان كثيره الى الهدر فـي ميـاه الشرب المعقمة .

الفصل الثاني

1-2القياسات (الفحوصات) Measurements

قياس الصفاة الفيزيائية والكيميائية لعينات من الماء الصالح للشرب و والنهر ومقارنتها مع الصفاة القياسية حسب منظمة الصحة العالمية

١. التوصلية الكهربائية

وحدة قياسها (µs\cm ، ms\m)

قياس مدى قابلية نقل الماء للتيار الكهربائي بوحدة الميكروسيمنز/سم.إذإنه كلما كان تركيز المواد الصلبة الذائبة في الماء أكبر كلما كان قابلية الماء لنقل التيار الكهربائي كبير. ويمكن تحويل الموصلية الكهربائية المقاسة بوحدة الميكروسيمنز/سم إلى الوحدة ملي جرام/لتر بضربها في ثابت مقداره ٠,٦٤٠.تعتمد على: -

١. مجموع المواد الصلبة الذائبة.

٢. درجة حرارة الموصلية الكهربية للماء.

٣. تركيز الأيونات.

٤. تكافؤ الأيونات.

تعد المواد الصلبة في الماءإحدى ملوثاته في الحالات الأتية:-

١. زيادة تركيزها في الماء.

٢. مواد سامة.

٣. مسرطنة

عندئذ يكون الماء غير صالح للإستعمالات المنزلية والصناعية.[8]

٢. العكورة (*TUrb*)

وحدة قياسها(NTU)

المواد الصلبة التي تسبب عكارة الماء مثل حبيبات الطين التي يقل قطر ميكرو متر والكائنات الحية الدقيقة بنفس الحجم. / حبيباتها من ٢٥٦ وهذه المواد في هذا الحجم تبقى عالقة في الماء فلا تذوب ولا تترسب إلا بعد زمن طويل فوجود هذه المواد تجعل الماء عكرا.

يعتمد تعكر الماء على: -

١. حجم الحبيبات العالقة.

٢. تركيز المواد العالقة.

٣. طبيعة سطح المواد العالقة من حيث الشفافية ومعامل الإنكسار.[8]

٣.درجة الحموضة (*PH*)

درجة الحموضة هي اللوغريتم العشري السالب لنشاط أيونات الهيدروجين الماء ويعبر عنها من 0-14في حيث الأرقام الأقل من 7 تشير إلى مياه حمضية - والأكثر من ٧ تشير الى مياه قاعدية عند درجة حرارة ٢٥ درجة مئوية أما الرقم (7) فهو للمياه المتعادلة وهو درجة الحموضة الأمثل للمياه العذبه .[8]

٤.الكلوريد (CL^{-1})

وحدة قياسها (mg\L)

يتفاوت تركيز الكلوريد في المياه من 10-ppm 100 حسب المنطقة إعتمادا على الوضع الجيولوجي والهيدرولوجي للخزان الجوفي والصخور التي - تجري فوقها المياه السطحية والتراكيز المرتفعة للكلوريد ما بين 200- 250 -جزء من المليون تجعل المياه غير مستساغة للإستعمال المنزلي والصناعي والزراعي . [8]

٥. الكبريتات (So_4^{-2})

وحدة قياسها (*mg\l*)

تركيز الكبريتات في المياه يتراوح بين 200 -5 PPM والحد الأقصى المسموح به هو. 250 PPM ويعطي طعما مرا للمياه إذا زاد عن حده 250 تصل الكبريتات إلى المياه من ذوبان بعض المعادن مثل كبريتات الكالسيوم أو من ذوبان غاز ثاني أكسيد الكربون الموجود في الهواء وإختلاطه بمياه الأمطار أثناء هطوله.

وإذا إحتوت مياه الري على تراكيز مرتفعة من الكبريتات فإنها تسبب أضرارللنبات حيث تترسب كبريتات الكالسيوم مما يؤدي إلى زيادة تركيز الصوديوم في محلول التربة كما يؤثر على بعض النباتات إضافة إلى تاثيره على نفاذيةالتربة. [8]

٦.العسرة الكلية(*TH*)

وحدة قياسها (*mg\l*)

هي المياه التى تحوي نسبة مرتفعة من أيونات الكالسيوم والمغنيزيوم والبيكربونات.

عسر المياه نوعان:-

الأول العسر المؤقت

يرتبط فيه أيونات الكالسيوم والبيكربونات والكبريتات ويمكن التخلص من هذا النوع من العسر بغلي الماء.

الثاني العسر الدائم

يكون فيه إرتباط أيونات الكالسيوم والمغنيزيوم مع الكبريتات ولا يمكن التخلص منه بغلي الماء بل بواسطة عمليات ترسيب كيمائية أو بإمرار المياه على مواد طبيعية. ويشار إلى عسر الماء بمصطلح العسر الكلي والذي يمثل مجموع أيونات الكالسيوم والمغنيزيوم المذابة في الماء ويعبر عنه بوحدة ملي مكافئ/لتر50 وقد ثبت حديثا أنه لا تاثيرات صحية نتيجة عسر الماء ولا تعد المياه العسرة ملوثة ولكنها مزعجة في التعامل مع الصابون [8]

.

٧.مجموع الأملاح الذائبة (TDS)

وحدة قياسها $(mg\backslash L)$

نعني بها مجموع المواد الصلبة الذائبة في الماء بحيث تبقى مع الماء في عمليات الترشيح وهي قياس نسبة ملوحة الماء وتقاس إما بالنسبة المئوية إذا كانت كميتها كبيرة ، وتقاس بالجزء من المليون إذا كانت كميتها ضئيلة. تختلف المياه في نسبة المواد الذائبة أو الملوحة فمياه الأمطار أقلها ملوحة خاصة عندما يكون الجو غير ملوث بحيث لايزيد مجموع المواد الذائبة عن PPM65 وعندما تصل مياه الأمطار إلي الأرض حتى تذيب بعض المواد ، . مما يؤدي إلي زيادة المواد الذائبة في مياه الأنهار و تكون الأملاح الذائبة في المياه الجوفية أعلي من الأنهار بسبب مكوثها الطويل مع الصخور ، أما البحيرات فتختلف ملوحتها تبعا للموقعمن الأرض وكمية المياه ومصادرها التي ترد فيها .

وبشكل عام كلما كانت الملوحة أقل كانت المياه أفضل. فقد نشرب المياه التي فيها PPM 1000غير أنها إن بلغت المواد الذائبة فيها PPM 2000 أصبحت غير قابلة للشرب ولكنها تستعمل في الكثير من الأغراض الزراعية و الصناعية .

ويمكن قياس مجموع المواد الذائبة بطرق عدة مثل طريقة الموصلية الكهربية(EC) فهي سريعة وسهلة وفكرتها الأساسية هي أنه كلما زادت المواد الذائبة في الماء كلما سهل مرور (توصيل) التيار الكهربي فالمياه المالحة أسهل توصيلا من المياه العذبة وبالتالي تعطي قراءات أعلى من المياه الأكثر عذوبة . ويمكن إستعمال العلاقة التقريبية التالية لتحويل الموصلية الكهربية إلي مجموع المواد الذائبة علي درجة حرارة ٢٥ درجة مئوية. [8]

$EC = TDS \times 0.06$ الموصلية الكهربائية (EC) بوحدة تسمي(ميكروسمنز / سم) والتي تقاس بقرؤها الجهاز .والطريقة الأكثر دقة في تحديد مجموع المواد الذائبة هي تحليل المكونات الذائبة في المياه والتي تمثل الأيونات الرئيسية الموجبة والسالبة كالكالسيوم و المغنيزيوم والصوديوم والبوتاسيوم .ومجموع هذه المكونات بالجزء من المليون أو املجم / لتر يمثل مجموع المواد الذائبة أما فيما يتعلق بما تحويه المياه من مواد مذابة أخرى فتراكيزها قليلة بحيث لا تؤثرعلي المجموع الكلي للمواد الذائبة .[8]

٨.الصوديوم: (Na^{+1})

وحدة قياسه $(mg\backslash l)$

عنصر من الفلزات الشائعة في الماء ويرجع ذلك إلي وجوده في صخور القشرة الأرضية وسهولة ذوبانه في الماء ، ويؤثر الصوديوم سلبا علي إستخدامات الماء في الزراعة حيث يكسب التربة خصائص قلوية ويقلل

من نفاذيتها . ولاتوجد مخاطر صحية للصوديوم في مياه الشرب حيث يعبر عنه بصفة مستساغ ولكن الذين يعانون من أمراض مثل ضغط الدم والقلب والكلى وتليف الكبد يلزمهم مصدر خاص للشرب .[8]

٩.البوتاسيوم: (K^{+1})

وحدة قياسها ($mg\backslash L$)

البوتاسيوم عنصر طبيعي ووفير . ويقل تركيزه في الماء العذب ويزيد تركيزه في المياه المالحة بشكل ملحوظ .وحسب المواصفات القياسية للمياه الصالحة للشرب يجب أن يكون تركيزه أقل من12ppm [17]

١٠.القاعدية: (ALK)

المياه الطبيعية والمعالجة قد تحتوي على تشكيلة مواد قلوية ذائبة مثل البيكربونات والهيدروكسيد وبدرجة أقل من الفوسفات والسليكات. و يوجد الرقم الهايدروجيني بشكل طبيعي في الماء وتشتق القاعدية من وجود ثاني أكسيد الكربون .[17]

١١.الماغنيزيوم(mg^{+2})

وحدة قياسة ($mg\backslash L$)

يوجد بصورة واسعة كعنصر طبيعي ويسند ذلك إلى وجوده في أغلب موارد المياه ، وتساهم أملاح الماغنيزيوم في عسر الماء ويرجع السبب في عسر مياه بعض المناطق إلى وجود مستويات عالية من الماغنيزيوم بها . و مدى تكون الحراره ومعدات رفع التبخر يعزز بوجود أملاح الماغنيزيوم في الماء. [17]

١٢.الألمنيوم: (AL^{+3})

وحدة قياسة ($g\backslash L\mu$)

كبريتات الألمونيوم تستخدم على نطاق واسع كمبخثرات في معالجة مياه الشرب عادة يحتاج إلى التحكم في تبخره وعمليات ترشيحه في معالجة المياه، توجد أملاح الألمونيوم في المياه الطبيعية وقرر الإرتفاع في تركيزه خاصة في لمناطق المتأثرة بالمطر الحمضي.[18]

١٣.درجة الحرارة(Temp)

تم قياس درجات الحرارة لنماذج المياه مباشرة باستخدام محرار زئبقي.

2-2المواد وطرق العمل Materials and methods of work

المواد الكيميائية:

١.محلول الصوديوم .

٢.محلول البوتاسيوم.

٣.Stock Solution محلول قياسي).

٤.محلول البوتاسيوم القياسي.

٥.محلول البوتاسيوم المتوسط.

٦.محلول الإديتا.

٧.كلوريد الأللمنيوم.

٨.هيدروكسيد الصوديوم.

٩.دليل الفينولفثالين.

١٠.محلول حمض الكبريتيك القياسي.

١١.محلول نترات الفضة القياسي .

١٢.دليل كرومات البوتاسيوم .

١٣. كاشف Nessler

١٤. Endo medium

الاجهزة المستخدمة

١.جهاز قياس التوصيلية نوع Digital Conductivity Meter مجهز من شركة

India Glassco

٢.جهاز قياس الدالة الحامضية نوع Digital PH Meter PW 9421

٣.جهاز قياس الانبعاث الذري Flame Atomic Emission SpectroPhotometer

نوع Corning

Flame photometer-made by corning LTD

HALSTEAD ESSEX ENGLAND

PAT.NO; 712700.RED

DES..NO: 866150

٤.TDS meters

٥.جهاز قياس العكورة من نوع Tb300IR

٦.سبكترو فوتو ميتر

طريقة العمل :

جمعت عينات من الماء الصالح للشرب وماء البحر لمناطق مختلفة في مدينة الديوانية لمدة شهرين واجريت الفحوصات الكيميائية والفيزيائية كما يلي

١. قياس التوصيلية الكهربائية(EC)

تم قياس التوصلية الكهربائية للماء حلقيا باستعمال مقياس التوصلية الكهربائية (Electricolcon ductivity meter) بأستخدام جهاز قياس التوصليه الكهربائية المجهز من شركة WTW البريطانية وذالك بغمر قطب الجهاز داخل النموذج لمدة (10) دقائق سجلت القراة بوحدة مايكروسمينز \سم Mmohos (/cm)كما موضح في الشكل (5) [19]

٢.العكورة(Turb)

تم قياس العكورة للعينات باستخدام جهاز العكورة وهو من نوع Tb300IR حيث نعمل على معايرة الجهاز اولا باستخدام المحاليل المجهزة مع الجهاز وهي معروفة العكورة بقيم NTU 20 ، NTU800 ، NTU200 وبعدها نقوم بمعايرة العينات كما موضح في الشكل (7)

٣.الدالة الحامضية(pH)

تم قياس الرقم الهيدروجيني لعينات من الماء باستخدام جهاز قياس الدالة الحامضية بعد إجراء المعايرة للجهاز باستخدام محاليل منظمة ذات قيم معلومة. PH كما موضح في الشكل (6)

٤.الكلوريد-(CL^{-1})

أخذت 100 مل من العينة في دورق معايرة سعة 250 مل ثم أضيف إليها 1مل من الدليل ثم عويرت العينة ضد محلول نترات الفضة القياسي في وجود كرومات البوتاسيوم كدليل حتى نقطة النهاية . Mg/l Cl = V

$1000 \times M_{wt} \times M \times$.باستخدام جهاز سبكترو فوتو ميتر شكل (9)

٥. الكبريتات (SO^{-2}_4)

قدرت الكبريتات بطريقة تجفيف الرواسب الوزنية ،إذ تترسب الكبريتات عند درجة الغليان وبوجود حامض الهيدروكلوريك على شكل كبريتات البار يوم بإضافة كلوريد الباريوم ولإيجاد تركيز الكبريتات بدقة تم إتباع الخطوات آلاتية:

a. وضعت 5 مل من النموذج في دورق زجاجي وأضيف إليه حامض الهيدروكلوريك ومن ثم

b. أضيفت زيادة من الحامض وسخن إلى - أصبحت قيمة الرقم الهيدروجيني له بحدود(4.5-5) حد الغليان وعند غليانه أضيف إليه وبتدرج مع الرج المستمر محلول كلوريد الباريوم

c. الساخن إلى أن تكامل تكوين الراسب ومن ثم أضيفت إليه زيادة من كلوريد الباريوم 2 مل

d. وترك على سطح ساخن ولمدة ساعتين. بدرجة (80-90) مº ثم برد إلى درجة حرارة الغرفة ووزن بدقة .

e. جفف قرص الترشيح بدرجة (103-105) م

f. رشح النموذج وغسل بالماء المقطر الساخن .

g. جفف قرص الترشيح والراسب بدرجة (103-105)مº ثم برد إلى درجة حرارة الغرفة

ووزن بدقة لتحديد وزن الراسب الذي هو عبارة عن كبريتات الباريوم .[18]

٦ . العسرة الكلية (TH)

أخذت 50 مل من العينة بالماصة ووضعت في دورق حجمي وخففت إلى 100 مل بماء منزوع الأيونات ،ثم أضيف إليها ٤ مل من المحلول المنظم و 6 نقاط من الكاشف حتى نقطة النهاية وحسب الحجم ،ثم عوير المحلول ضد محلول الإديتا (0.01 M)(نقطة النهاية اللون أزرق).. $CaCo_3(mg/l) = Vml\ OF \times M \times M_{wt} \times 1000$ EDTA.كما موضح في الشكل (8)

M_{wt} = الوزن الجزيئي.

M= المولارية.

٧ . المواد الذائبة الكلية(TDS)

أخذت النتيجة مباشرة من جهاز TDS) meter)وأخذت بالملجم / لتركما موضح في الشكل (2) او من قيم التوصلية يمكن حساب كمية الاملاح الذائبة الكلية حسب المعادلة التالية

$(TDS)ppm = Coductivity\mu S\backslash Cm \times 0{,}67$

٨-المغنسيوم والكالسيوم (Mg^{+2} Ca^{+2})

سحح حجم 10 مل من النموذج بعد تخفيفه الى 5 مل بالماء المقطر مع محلولEDTA القياسي اوالعياري والذي يتفاعل مع الكالسيوم والمغنسيوم بعد رفع الاوس الهيدروجني الى 13-14باضافة 2 مل من هيدروكسيد الصوديوم اذ تم ترسيب المغنسيوم باستعمال دليل الميروكسيد بشكل هيدروكسيد المغنسيوم عند الوصول الى نقطة التعادل وتحول لون المحلول من الوردي الى البنفسجي وعند النتائج يعقم \التر حسب تركيز الكالسيوم على وفق الطريقة الموضحة في[20] كما موضح في الشكل (4)باستخدام جهاز Flam Spctro Phto metr

٩- القلوينات(ALK)

عويرت العينة ضد محلول حمض الكبريتيك القياسي في وجود الفينولفثالين وأخذت النتيجة بالملجم / لتر .باستخدام جهاز سبكترو فوتو ميتر شكل (9)

١٠ . الصوديوم والبوتاسيوم (Na^{+1} K^{+1})

تتمم بنفس طريقة قياس المغنسيوم والكالسيوم أخذ بالملجم / لتر كما موضح في الشكل (3)باستخدام جهاز FlamSpectro photometr

١١.درجة الحرارة (Temp)

تم قياس درجات الحرارة لنماذج المياه مباشرة باستخدام محرار زئبقي كما موضح في الشكل (1)[18]

الفصل الثالث

٣ـ١ مواصفات مياه الشرب الصحية حسب منظمة الصحة العالمية(WHO) والعراقية

Specification of drinking water according to the World Health Organization and Iraq

الخاصية	مواصفات منظمة الصحة العالمية	المواصفات العراقية
الرقم الهيدروجيني	6.5-8.5	6.5-8.5
المواد الصلبة الذائبة	1000-500	_
التوصلية الكهربائية	1530	1500
الكبريتات	-250	200
الكلوريد	250	200
الكالسيوم	75-	200
المغنسيوم	125	150 -50
الصوديوم	20-175	_
البوتاسيوم	10-12	_
العسرة الكلية	500	_
القلوينات	500	_
العكورة	1 -0.3	>5

جدول (3-1)

٣ـ٢ النتائج Results

نتائج (EC) (Turb) (PH) (CL^{-1}) (SO_4^{-2}) (TH) (TDS) (Na^{+1}) (K^{+1}) (Alk) (mg^{+2})
(Ca^{+2})(AL^{+3})

نتائج التوصلية الكهربائية (EC)

اسم المشروع او المجمع	طبيعة النموذج	2018\12\2	2019\9\1	2019\1\16	2019\1\28
مشروع ماء الديوانية الوحدة	TREATED	1115	1234	1253	1190
مشروع ماء الديوانية الوحدة	RAW	1106	1096	1220	1177
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	TREATED	1103	1234	1223	1179
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	RAW	1106	1290	1220	1177
الديوانية \مشروع ماء التوسع	TREATED	1094	1168	1232	1220
الديوانية \مشروع ماء التوسع	RAW	1026	1150	1260	1223

جدول (3-2)

نتائج العكورة (Turb)

اسم المشروع او المجمع	طبيعة النموذج	2019\1\2	2019\1\9	2019\1\16	2019\1\28
مشروع ماء الديوانية الوحدة	TREATED	2.4	9.8	7.2	14
مشروع ماء الديوانية الوحدة	RAW	19.2	23.3	17.3	2.5
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	TREATED	13.1	15.5	10	22.4
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	RAW	19.2	23.3	17.3	10.5
الديوانية \مشروع ماء التوسع	TREATED	2.8	4.5	4.4	22.4
الديوانية \مشروع ماء التوسع	RAW	1.4	18	7.5	8.1

جدول (3-3)

نتائج الكلور (CL^{-1})

اسم المشروع او المجمع	طبيعة النموذج	2019\1\2	2019\1\9	2019\1\16	2019\1\28
مشروع ماء الديوانية الوحدة	TREATED	123	136	136	130
مشروع ماء الديوانية الوحدة	RAW	132	149	142	143
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	TREATED	126	140	138	131
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	RAW	132	149	142	143
الديوانية \مشروع ماء التوسع	TREATED	117	129	131	129
الديوانية \مشروع ماء التوسع	RAW	113	144	136	139

جدول (3-4)

نتائج قياس الكبريتات(SO_4^{-2})

اسم المشروع او المجمع	طبيعة النموذج	2019\1\2	2019\1\9	2019\1\16	2019\1\28
مشروع ماء الديوانية الوحدة	TREATED	261	288	289	280
مشروع ماء الديوانية الوحدة	RAW	298	275	275	264
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	TREATED	258	289	286	264
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	RAW	298	275	275	760
الديوانية \مشروع ماء التوسع	TREATED	256	281	284	285
الديوانية \مشروع ماء التوسع	RAW	231	274	279	273

جدول (3-5)

نتائج قياس العسرة الكلية (TH)

اسم المشروع او المجمع	طبيعة النموذج	2019\1\2	2019\1\9	2019\1\28
مشروع ماء الديوانية الوحدة	TREATED	363	390	376

مشروع ماء الديوانية الوحدة	RAW	375	419	398
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	TREATED	360	390	386
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	RAW	375	419	398
الديوانية \مشروع ماء التوسع	TREATED	358	380	386
الديوانية \مشروع ماء التوسع	RAW	365	431	406

جدول (3-6)

نتائج قياس الحامضية (PH)

اسم المشروع او المجمع	طبيعة النموذج	2019\1\2	2019\1\9	2019\1\16	2019\1\28
مشروع ماء الديوانية الوحدة	TREATED	8	8	8.1	8.1
مشروع ماء الديوانية الوحدة	RAW	8.1	7.9	8.2	8.2
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	TREATED	8	8.3	8.2	8.2
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	RAW	8.1	7.7	8.2	8.2
الديوانية \مشروع ماء التوسع	TREATED	8	8	8.1	8
الديوانية \مشروع ماء التوسع	RAW	8	7.8	8.2	8

جدول (3-7)

نتائج قياس المواد الصلبة الذائبة (TDS)

اسم المشروع او المجمع	طبيعة النموذج	2019\1\2	2019\1\9	2019\1\16	2019\1\28
مشروع ماء الديوانية الوحدة	TREATED	728	806	820	768
مشروع ماء الديوانية الوحدة	RAW	716	792	790	760
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	TREATED	714	790	798	762

الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	RAW	716	792	790	760
الديوانية \مشروع ماء التوسع	TREATED	712	774	798	788
الديوانية \مشروع ماء التوسع	RAW	660	800	826	798

جدول (3-8)

نتائج قياس القلوينات(ALK)

اسم المشروع او المجمع	طبيعة النموذج	2019\1\2	2019\1\9	2019\1\16	2019\1\28
مشروع ماء الديوانية الوحدة	TREATED	140	144	146	148
مشروع ماء الديوانية الوحدة	RAW	138	140	148	146
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	TREATED	142	142	144	146
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	RAW	138	140	148	146
الديوانية\مشروع ماء التوسع	TREATED	138	146	150	150
الديوانية\مشروع ماء التوسع	RAW	136	142	148	148

جدول (3-9)

نتائج قياس المغنسيوم (Mg^{+2})

اسم المشروع او المجمع	طبيعةالنموذج	2019\1\2	2019\1\9	2019\1\16	12019\28
مشروع ماء الديوانية الوحدة	TREATED	39	45	45	42
مشروع ماء الديوانية الوحدة	RAW	39	46	45	43
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	TREATED	39	44	42	42
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	RAW	39	46	45	43
الديوانية\مشروع ماء التوسع	TREATED	38	42	43	43
الديوانية\مشروع ماء	RAW	36	45	45	44

التوسع					

جدول (3-10)

نتائج قياس الالمنيوم(AL^{+2})

اسم المشروع او المجمع	طبيعة النموذج	2019\1\2	2019\1\9	2019\1\16	2019\1\28
مشروع ماء الديوانية الوحدة	TREATED	0.04	0.03	0.03	0.02
مشروع ماء الديوانية الوحدة	RAW	0	0	0	0
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	TREATED	0.04	0.04	0.03	0.03
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	RAW	0	0	0	0
الديوانية\مشروع ماء التوسع	TREATED	0.01	0.03	0.01	0.02
الديوانية\مشروع ماء التوسع	RAW	0	0	0	0

جدول (3-11)

نتائج قياس الكالسيوم (Ca^{+2})

اسم المشروع او المجمع	طبيعة النموذج	2019\1\2	2019\1\9	2019\1\16	2019\1\28
مشروع ماء الديوانية الوحدة	TREATED	81	82	85	81
مشروع ماء الديوانية الوحدة	RAW	86	92	98	89
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	TREATED	80	84	87	85
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	RAW	86	92	98	89
الديوانية\مشروع ماء التوسع	TREATED	81	83	86	83
الديوانية\مشروع ماء التوسع	RAW	83	98	98	90

جدول (3-12)

نتائج قياس التوصلية التوصلية الكهربائية (EC)

اسم المشروع او المجمع	طبيعةالنموذج	2018\12\2	2018\12\6	2018\12\16	\12\23 2018	\12\31 2018
مشروع ماء الديوانية الوحدة	TREATED	1107	1072	1145	1078	1074
مشروع ماء الديوانية الوحدة	RAW	1094	1058	1126	1059	1058
الديوانية\مجمع ماءام الطباشي	TREATED	1099	1063	1120	1062	1069
الديوانية\مجمع ماءام الطباشي	RAW	1094	1058	1126	1059	1058
الديوانية\مشرع ماء التوسع	TREATED	1120	1151	1120	1115	1055
الديوانية\مشرع ماء التوسع	RAW	1150	1185	1111	1183	1088

جدول (3-13)

نتائج قياس العكورة (Turb)

اسم المشروع او المجمع	طبيعةالنموذج	2018\12\2	2018\12\6	2012\12\16	\12\23 2018	\12\31 2018
مشروع ماء الديوانية الوحدة	TREATED	8.7	8.2	8	6	7.2
مشروع ماء الديوانية الوحدة	RAW	19.3	20.8	30	15.6	17.2
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	TREATED	6.3	11.1	19.5	10.3	9.5
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	RAW	10.2	20.8	30	15.6	17.2
الديوانية\مشرو ع ماء التوسع	TREATED	3.2	4.6	1.8	2.1	3.1
الديوانية\مشرو ع ماء التوسع	RAW	6.3	10.6	3.5	15.4	5

جدول (3-14)

نتائج قياس الحامضية (PH)

اسم المشروع او المجمع	طبيعةالنموذج	2018\12\2	\12\6 2018	2018\12\16	2018\12\23	2018\12\31
مشروع ماء الديوانية الوحدة	TREATED	7.9	7.8	8	7.9	7.9
مشروع ماء الديوانية الوحدة	RAW	8	7.9	8	8	8
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	TREATED	8	7.9	8	8	8
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	RAW	8	7.9	8	8	8
الديوانية\مشرو ع ماء التوسع	TREATED	8	8	8	8	8
الديوانية\مشرو ع ماء التوسع	RAW	8	8.1	8	8	8.1

جدول (3-15)

نتائج قياس الكلورايد (CL^{-1})

اسم المشروع او المجمع	طبيعةالنموذج	2018\12\2	\12\6 2018	\12\16 2018	2018\12\23	2018\12\31
مشروع ماء الديوانية الوحدة	TREATED	123	119	128	120	120
مشروع ماء الديوانية الوحدة	RAW	131	129	139	126	126
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	TREATED	121	119	135	121	120
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	RAW	131	129	139	126	126
الديوانية\مشر وع ماء التوسع	TREATED	122	122	118	119	116

الديوانية\مشروع ماء التوسع	RAW	128	131	116	136	118

جدول (3-16)

نتائج قياس الكبريتات (SO_4^{-2})

اسم المشروع او المجمع	طبيعة النموذج	2018\12\2	\12\6 2018	\12\16 2018	2018\12\23	2018\12\31
مشروع ماء الديوانية الوحدة	TREATED	260	251	268	253	252
مشروع ماء الديوانية الوحدة	RAW	248	239	253	238	238
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	TREATED	257	250	262	250	250
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	RAW	248	239	253	238	238
الديوانية\مشروع ماء التوسع	TREATED	257	271	264	262	247
الديوانية\مشروع ماء التوسع	RAW	248	260	250	266	244

جدول (3-17)

قياس العسرة الكلية (TH)

اسم المشروع او المجمع	طبيعةالنموذج	2018\12\2	\12\6 2018	\12\16 2018	2018\12\23	2018\12\31
مشروع ماء الديوانية الوحدة	TREATED	361	339	375	340	351
مشروع ماء الديوانية الوحدة	RAW	361	359	381	359	360
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	TREATED	358	348	366	335	347

الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	RAW	366	359	381	359	360
الديوانية\مشروع ماء التوسع	TREATED	364	376	367	353	344
الديوانية\مشروع ماء التوسع	RAW	390	398	380	392	369

جدول (3-18)

نتائج قياس الموادالصلبة الذائبة (TDS)

اسم المشروع او المجمع	طبيعةالنموذج	2018\12\2	\12\6 2018	\12\16 2018	2018\12\23	2018\12\31
مشروع ماء الديوانية الوحدة	TREATED	714	700	778	702	702
مشروع ماء الديوانية الوحدة	RAW	706	682	726	686	686
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	TREATED	710	692	722	692	696
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	RAW	706	682	726	686	686
الديوانية\مشروع ماء التوسع	TREATED	724	744	722	720	682
الديوانية\مشروع ماء التوسع	RAW	752	776	718	772	710

جدول (3-19)

نتائج قياس القلوينات(ALK)

اسم المشروع او المجمع	طبيعة النموذج	\12\2 2018	\12\6 2018	2018\12\16	2018\12\23	2018\12\31
مشروع ماء الديوانية الوحدة	TREATED	142	140	144	140	142

مشروع ماء الديوانية الوحدة	RAW	138	136	140	138	140
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	TREATED	140	138	142	142	140
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	RAW	138	136	140	138	140
الديوانية\مشرو ع ماء التوسع	TREATED	144	144	140	142	138
الديوانية\مشرو ع ماء التوسع	RAW	140	140	138	140	136

جدول 3-20)

نتائج قياس المغنسيوم (Mg^{+2})

اسم المشروع او المجمع	طبيعة النموذج	\12\2 2018	2018\12\6	\12\16 2018	2018\12\23	2018\12\31
مشروع ماء الديوانية الوحدة	TREATED	39	41	41	37	38
مشروع ماء الديوانية الوحدة	RAW	37	42	40	38	38
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	TREATED	38	36	40	34	39
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	RAW	37	37	40	38	38
الديوانية\مشرو ع ماء التوسع	TREATED	39	40	39	40	37
الديوانية\مشرو ع ماء التوسع	RAW	40	41	41	41	38

جدول (3-21)

نتائج قياس الالمنيوم (AL^{+2})

اسم المشروع او المجمع	طبيعة النموذج	\12\2 2018	2018\12\6	\12\16 2018	2018\12\23	2018\12\31
مشروع ماء الديوانية الوحدة	TREATED	0.04	0.04	0.05	0.01	0.04
مشروع ماء الديوانية الوحدة	RAW	0	0	0	0	0
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	TREATED	0.04	0.04	0.01	0.04	0.04
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	RAW	0	0	0	0	0
الديوانية\مشرو ع ماء التوسع	TREATED	0.03	0.03	0.02	0.03	0.01
الديوانية\مشرو ع ماء التوسع	RAW	0	0	0	0	0

جدول (3-22)

نتائج قياس الكالسيوم (Ca^{+2})

اسم المشروع او المجمع	طبيعة النموذج	\12\2 2018	\12\6 2018	2018\12\16	2018\12\23	2018\12\31
مشروع ماء الديوانية الوحدة	TREATED	81	76	83	76	78
مشروع ماء الديوانية الوحدة	RAW	85	83	86	81	82
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	TREATED	80	79	80	78	75
الديوانية \مجمع ماء ام الطباشي	RAW	85	83	86	81	82
الديوانية\مشروع ماء التوسع	TREATED	82	84	82	79	76
الديوانية\مشروع ماء التوسع	RAW	90	92	85	89	85

جدول (3-23)

نتائج الصوديوم والبوتاسيوم (Na^{+1},K^{+1})

نتائج كل من الصوديوم والبوتاسيوم تكون جميعها مساوية الى الصفر خلال الشهرين 1\12\2018 - 30\1\2019

3-3المناقشة Discussion

١.التوصلية الكهربائية (EC)

سجلت اعلى قيمة للتوصلية مأخوذة من مياة النهر 1290والشرب 1192خلال شهرين كما مبين في الجدول (3-2)(3-13) وتكون علاقة طردية بين التوصلية والمواد الصلبة الكلية الذائبة في مياة النهر وذالك بسبب كون قياس التوصلية مرتبط بقياس تراكيز مجموع الماد الصلبة الكلية الذائبة وعلاقة طردية مع تراكيزالكلوريدات والكالسيوم واضهرت الدراسة تقارب قيم التوصلية في مياه الشرب عند قياسها مع معدلات مياه النهر لكون عملية التصفية في مشاريع الاسالة لاتتضمن تقليل نسبة الاملاح وهذة الدراسة تطابق مع المواصفاة القياسية العراقية والعالمية .

٢.العكورة(Turb)

اعلى قيمة 30 واقل قيمة(1.3) كما مبين في الجداول(3-3)(3-14) ونتائج العكورة تكون غير مطابقة للمواصفاة القياسية العراقية والعالمية

٣.الكلور (CL^{-1})

سجلت اعلى قيمة (149) ماغم\لتر كمامبين في جدول (3-4)(3-16) لوحضت نتائج الدرلسة اختلاف قيم الكلوريد لمياه مأخد النهر ومشاريع مياه الشرب ، هذه الدراسة لاتطابق مع المواصفاة القياسية العالمية والعراقية

٤.الكبريتات(SO_4^{-2})

اعلى قيمة 298 واقل قيمة 231كما مبين في جداول (3-5)**(17-3)** ونتائج الفوسفات تكون معضمها غير مطابقة للمواصفاة القياسية العالمية والعراقية

٥.العسرة الكلية(TH)

اعلى قيمة لها (431) واقل قيمة (340) كما مبين في الجداول(3-6)(3-18) ونتائج الدراسة تكون غير مطابقة للمواصفاة القياسية العالمية والعراقية

٦.الحامضية (PH)

اعلى قيمة للحامضية 8,2 واقل قيمة كما مبين في الجدول (3-7)(3-15)7,7اضهرت نتائج الدراسة وجود علاقة طردية بين قيم (PH) ودرجة الحرارة لمياة النهر ، انخفاض قيم (PH)انماذج مأخذ النهرعما هو موجود في نماذج مياه الشرب وذالك بسبب اضافة غاز الكلورين الذي عند ذوبانه في الماء يكون حامض الهيدرو كلوريك تعد معظم نتائج (PH) مطابقة للمواصفاة القياسية لمياه الشرب العراقية والعالمية

٧.الاملاح الذائبة (TDS)

اعلى قيمة (826) واقل قيمة (660) كما مبين في جداول (3-8)(3-19) ونتائج الدراسة تكون مطابقة للمواصفاة القياسية العالمية والعراقية

١٠.القلوينات(Alk)

اعلى قيمة 150 واقل قيمة 136 كما مبين في الجداول (3-9) (3-20) ونتائج الدراسة تكون غير مطابقة للمواصفاة القياسية العالمية والعراقية

١١.المغنسيوم(mg^{+2}) والكالسيوم(Ca^{+2})

اعلى قيمة لل(Ca^{+2}) 98 واقل قيمة 75 , واعلى قيمة لل (mg^{+2}) 46 واقل قيمة36 ملغم \لتر كما مبين في جداول (3-10)(3-21)(3-12)(3-23) تراكيز المغنسيوم والكالسيوم تتناسب طرديا مع تراكيزها في مياة النهر هذه الدراسة تطابق مع المواصفاة القياسية لمنظة الصحة العالميه بالنسبة الايون الكالسيوم اما المغنسيوم لاتطابق مع الماصفاة القياسية امنظمة الصحة العالمية والعراقية

المصادر

[1] سورة الأنبياء الاية (٣٠)

[2] عبد الجبار، رياض عباس الالمي، علي عبدالزهرة عبدالقادر، رشدي صباح .٢٠٠٦،تر اكيز بعض العناصر في مياه نهر دجلة ورافد الزاب االسفل ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ،

[3] :WHO,World Health Organisation , 2008. Guidelines for drinking water quality, volume 1

Re commen dation, 3rd Edition

[4] الطيار، طه احمد. ١٩٨٨ .تأثير سد الموصل على نوعية المياه وانعاكس ذلك على كفاءة محطات تصفية المياه في مدينة الموصل . رسالة ماجستير ، قسم الهندسة المدنية ، كلية الهندسة ، جامعة الموصل ، نينوى ، العراق

[5] (تلوث الماء ، متاحة على شبكة المعلومات الدولية ، الانترنيت.

/ environment / pollution/ waterpollution. Htmwww.feedo.net

[6] احمد الكوفي ، تلوث المياه. متاحة على شبكة المعلومات الدولية ،الانترنت

www.almyah.com

[7] عبد الرزاق التركماني، الموارد المائية، ندوه المياه، متاحة على شبكة المعلومات الدولية الإنترنيت. www.almyah.com / showthreal

[8] عبد القادر عايد واخرون (2002)مصادر المياه ، وائل للنشر والتوزيع، الطبعة الاولى ، عمان الاردن

[9] د .مثنى عبد الرزاق العمر، التلوث في بلاد الرافدين ... المسببات والأخطار، متاحة على

شبكة المعلومات الدولية الإنترنيت. ص٨

www.alarabiya.net/views/2006/04/19,22992.ht.m

[10] تلوث المياه، متاحة على شبكة المعلومات الدولية، الانترنيت.

www.achamed.info/lyceens/cours php?id= g_3

[11] تلوث المياه، متاحة على شبكة المعلومات الدولية، الانترنيت.ص ٥

www.achamed.info/lyceens/cours php?id= g3

[12] حيدر محمد عيسى ، العوامل المؤثرة على نوعية مياه الانهار العراقية /مجلة الميـــــــــــــــــــــــــاه،ع١/٢٠٠٥

[13] زينب حسين، افاق ستراتيجية: تلوث المياه في العراق وطرق معالجتها،جريدة الصباحwww.alsabaah.com/paperi:php3

[١٤] زينب حسين، افاق ستراتيجية: تلوث المياه في العراق وطرق معالجتها،جريدة الصباحwww.alsabaah.com/paperi:php4

[١٥] حيدر محمد عيسى ، العوامل المؤثرة على نوعية مياه الانهار العراقية /مجلة الميـــــــــــــــــــــــــاه،2005/1ص2

[١٦] مثنى عبد الرزاق العمر، التلوث في بلاد الرافدين ... المسببات والأخطار، متاحة على شبكة المعلومات الدولية الإنترنيت. ص6

m.www.alarabiya.net/views/2006/04/19,22992.ht

[17]nstitueancf of Acomparision between the in organic chemical . co some wells and there treated botteled water of pepsi cola factory Khartoum – sudan,university–of algazera, eman abd allah awad, October 2009

Hem, J.D, 1989, Study and interpretation of the chemical characteristics of water u.s.Geological Survy, water supply paper 2254, p-246 [١٨]natural

[١٩] APHA, American public health Association, 1975, standard method

for the examination of water and waste water, American public health Association publication office, Washington, p-759

Lind G.T.(1979)Hand book of common methed zimnology z n d . Ed Londan. Pp ((1991[٢٠]

الملاحق

جهاز قياسى درجة الحرارة

شكل (1)

TDS meters

شكل (2)

قياس الكالسيوم والمغنسيوم

قياس البوتاسيوم والصوديوم

شكل (4)

Digital Conductivity Meter

شكل (5)

شكل (3)

Digital PH Meter PW

شكل (6)

جهاز قياس العسرة الكلية

شكل (7)

جهاز قياس العكورة

شكل (8)

سبكتروفوتوميتر