

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة القادسية كلية العلوم قسم علوم حياة

قياس تركيز العناصر الثقيلة في مياه الصرف

الصحي لمحافظة الديوانية

بحث تخرج مقدم من قبل الطالبة ايناس بهلول علي

(ل قسم حلوم (الحياة / كلية (العلوم/ جامعة (القاوسية كجزء من منطلباس نيل شهاجة (البكالوبريوس

> نَارُرُرُونَ الْمُرْدُدِدِ خَالَدُ الْوليدِ أَمِدُ خَالَدُ الْوليدِ

١٤٣٩هـ

المال المراكب المالي المالي المالي المالي المالية الما

المنظمة المنظم

شكروتقدير

بدأنا بأكثر من يد وقاسينا أكثر من هم وعانينا الكثير من الصعوبات وهانحن اليوم والحمد لله نطوي سهر الليالمي وتعب الأيام وخلاصة مشوارنا بين دفتي هذا العمل المتواضع

أتقدم بخالص شكري وامتناني إلى عمادة كلية العلوم /رئاسة قسم علوم الحياة في جامعة القادسية لإتاحتهم ألفرصه لحي لإكمال البحث ، كما أتقدم بخالص الامتنان إلى أساتذتي الكرام وبالأخص الأستاذ الفاضل ((خالد الوليد))

للمساعدة السديدة والملاحظات الدقيقة التي لولاها لما اكتمل البحث.. كما اشكر زملائي وزميلاتي للأيام الجميلة التي قضيناها معا الحب كل من ساعدني في معلومة أو نصيحة لكم منى كل الحب والتقدير

ر درور د

لإل الحبيب المصطفى محسرصلى اللثم بحليه ولاله وسلم

لِ لَ لالنریق وجوهم ِ لغیر لالٹی ما توجہت ... ولا قدل مہے لغیر لالٹی ما سارے ... لِ ل کئل می فِے اللہ والد کا لئی ما سارے ... لالے کئل می فِے اللہ والد کا لئی مارسولہ ولالائمۃ لالمیامیں ..

(راجها مُلتي

لِ لَ مَنْ كَاكُ لَهُ وَلَفْضَلَ فِهِ الْمُسَاحِرَةُ جَلَى لَا نَجَازُ هَزُلَ الْبَحِثُ الْأَسْتَاخُ وَلَفَاضَل ((خالر (لوليس)) (المشرفة الحلى البحث التي كاي لها الفضل الكبير من خلال ملاحظاتها الرقيقة بشأى فقرات المشرفة المحلى البحث والإبداء الكراء الكراء

إِلَى من بحلسونا حروفا من فرهب وكلسامت من حرو وجبارلات من لأسمى ولأحلى لالعبارلات في العروفا من خصب وكلسامت من حروفا ومن فكرحم منابرة تنير لنا سيرة لالعلم ولالنجام . . لإلى من صابخو لا كنا جلسم حروفا ومن فكرحم منابرة تنير كنا سيرة لالعلم ولالنجام . . في المعالم منافقة المنظمة المنطقة المنظمة المنطقة المنظمة المنظمة المنطقة المنظمة المنظمة المنطقة المنظمة المنطقة المنطقة

الفصل الاول تلوث المياه

١ -المقدمة :

تعتبر المياه من اهم الموارد الطبيعية على الاطلاق حيث يعتبر عاملا اساسيا ترتكز عليه حياة الانسان وكافة انشطته الاجتماعية والاقتصادية في مختلف المجالات وتتميز المياه من غيرها من الموارد الطبيعة بكون كميته ثابتة في الكرة الارضية ويتجدد خلال فترة محددة من الزمن بفضل الدورة الهيدرولوجية . وقد شهدت مصادر المياه تدهورا كبيرا في الاونة الاخيرة لعدم توجيه قدر وافر من الاهتمام بها . فقد تميزت السنوات العشرون الاخيرة بتدهور كبير في البيئة الطبيعية العراقية ، ابتداء من تلوث الهواء وانتهاء بتلوث التربة والمياه ، حيث يمر العراق بمرحلة انحدار وتردي متعلق بنوعية المياه في العراق وذلك نتيجة لتعدد مصادر التلوث فيه مع عدم وجود استراتيجيات لتطوير وتعزيز الأسس لتوفير مياه نظيفة . فقد تلوثت مياه العراق ابتداء من تلوث مياه الشرب والأنهار وانتهاء بالمياه السطحية والجوفية ونتيجة لأهمية موضوع تلوث المياه دعت الباحثة الى التركيز على تدوية مفهوم التلوث وبالاخص تلوث المياه وما تحتويه من عناصر مع تحديد انواع ومصادر تلوثه مع التركيز على تلوث المياه في منطقة البحث وما هي انواع التلوث فيه ومقدار وحجم التلوث . وأخيرا كانت الغاية الرئيسية هي تحديد سياسات مقترحة لحل مشكلة تلوث المياه من خلال قياس تراكيز العناصر الثقيله في مياه الصرف الصحي.

تعد المخلفات الصناعية و الفضلات الزراعية ومياه الصرف الصحي من المصادر الرئيسية لتلوث البيئة المائية بالكثير من الملوثات العضوية وغير العضوية والمعادن الثقيلة عند رميها الى المياه السطحية بدون معالجة مناسبة اذ تعمل هذه الملوثات على تغيير مواصفات المياه الطبيعية، وتعد العناصر الثقيلة من الملوثات الخطيرة لتأثيراتها السامة الخطيرة على البيئة

مما لاشك فيه ان دخول العناصر الثقيلة الى البيئة المائية يسبب حالة من عدم التوازن للنظام البيئي و تسمم النباتات المائية والاسماك والكائنات الحية الاخرى في تلك البيئة و تعد هذه العناصر ذات سمية عالية بالنسبة للإنسان عند دخولها الى السلسلة الغذائية.

وجاء بحثنا هذا كمحاوله بسيطة لتسليط الضوء على هذا الموضوع المهم والذي يرتبط بشكل كبير بحياة الانسان من حيث الصحة الشخصية ومن خلال البيئة بشكل عام كونه يرتبط بأحدى المكونات الاساسية لنظامنا الحياتي وهو سر الحياة (الماء)، لذلك تم تجزئة البحث الى شطرين احدهما نظري يهتم بتوضيح المفاهيم والوقوف على اهم اسباب التلوث والشطر الثاني لتوضيح الجانب العملي والميداني من البحث وصولاً الى النتائج.

١

٢ - مفهوم التلوث:

يعد التلوث من المشاكل الكبيرة التي يواجهها الإنسان المعاصر . لا بل وأخطرها . وهي بحاجة إلى تظافر الجهود كافة لمعالجتها والحد منها . ومما يزيد المشكلة تعقيداً إن للإنسان نفسه الدور الواضح في زيادة خطورتها من خلال نشاطاته المختلفة التي أصبحت تهدد الحياة البشرية . فضلاً عن تأثيرها في الكائنات الحية الأخرى مما يحدث تغيرا في التوازن الطبيعي للبيئة ومكوناتها المختلفة الحية منها وغير الحية (۱) .

ليس هناك تعريف عام مقبول للتلوث ولكن معظم التعاريف تتفق على انه تقديم الفضلات أو الطاقة الزائدة من قبل الإنسان إلى البيئة بطريقة مباشرة أو غير مباشرة مسببه للأشخاص الآخرين إضرارا. أفراد البيئة أو الذين لهم علاقة مباشرة بالشخص المسبب للتلوث. لذا فالتلوث ناتج عن تكوين فضلات WASTE أو طاقة زائدة Waste بسبب نشاطات الإنسان وقد تكون هذه الفضلات على شكل غازي أو مواد صلبة أو سائلة أو طاقة زائدة على شكل إشعاع أو حرارة أو بخار أو ضوضاء. وعند انتقال الملوثات عبر الهواء أو الماء أو الأرض قد تذوب أو تتركز حياتنا "بايلوجيا " أحيانا أخرى . أو قد تتحول كيمائياً بالتفاعل مع بعض عناصر البيئة الطبيعية أو مع فضلات أخرى . وتصنف هذه الفضلات أو الطاقة الزائدة كمواد ملوثة عندما تسبب أضرارا لمواد أخرى سواء أكانت هذه المواد حية ام غير حية (٢).

كما عرف التلوث بأنه التغير الحاصل في الخواص الفيزيائية والكيمائية والبيولوجية للهواء أو التربة أو الماء ويترتب عليه ضرراً بحياة الإنسان في مجال نشاطه اليومي والصناعي والزراعي مسبباً الضرر والتلف لمصادر البيئة الطبيعية (٣).

وقد عرف التلوث البيئي بأنه التغيرات غير المرغوبة التي تحصل في محيطنا أهمها التي تتج من نشاطات الإنسان ومن خلال التأثيرات المباشرة وغير المباشرة في تغير شكل الطاقة ومستويات الإشعاع والبيئة الكيمائية والطبيعية للكائن الحي . وهذه التغيرات سوف تؤثر بصورة مباشرة في الإنسان أو من خلال تزويده بالماء والزراعة والمنتجات الحية أو المواد الطبيعية أو الممتلكات أو من خلال المجالات الترفيهية أو الإعجاب بالطبيعة (٤).

وعرف التلوث البيئي بانه كل تغير كمي أو كيفي في مكونات البيئة الحية وغير الحية والذي لا تستطيع الانظمة البيئية استيعابه من دون ان يختل توازنها والتلوث لهذا المعنى متنوع المسببات بيولوجياً أو كيميائياً أو فيزياوياً، مما يسبب في انتشار الملوثات وبنسب مختلفة في الهواء والماء والتربة (٥).

۲

أما التلف الناتج عن التلوث – pollution damage فيشمل التأثيرات المباشرة وغير المباشرة على الإنسان وبيئته سواء من الناحية الصحية أو الأضرار بالنسبة للمواد الزراعية أو الحياة المائية أو المناطق أو الأشياء الجميلة. ومن الضروري ان نميز بين الفضلات وبين أضرار التلوث الناتجة عن مصادر بشرية أو طبيعية " مثل الفضلات التي يحملها الهواء مثل ثاني أوكسيد الكبريت المنبعث من البراكين " وأخيرا فأن مصطلح التلوث محدد ومعرف بالأضرار التي تصيب الناس الذين ليس لهم علاقة بإنتاج هذه الفضلات وبهذا فان المدخن يستثنى من أضرار الدخان وكذلك العامل إثناء العمل.

٣ - تلوث الماء:

يشغل الماء حوالي ٧١% من مساحة الكرة الارضية ويقدر حجمه بنحو ٢٩٦ مليون ميل مكعب وان ٩٨ منها في حالة سائلة (٢). كما وتشير الدراسات إلى ان حوالي ٩٧% من الماء الموجود في العالم غير صالح للاستهلاك بسبب ملوحته والمتبقي والبالغة نسبته ٣% تقريباً مياه عذبة الا انها غير متوفرة كثيراً لان جزءاً كبيراً منها اما موجود في تجمعات جليدية أو مخزون على شكل مياه جوفية (٧).

ويحصل الإنسان على الماء من مصدرين رئيسين هما المياه الطبيعية التي يتم سحبها من الانهار والجداول والاهوار والمياه الجوفية التي تسحب من باطن الارض عن طريق حفر الابار لتغطية استخداماته المختلفة ، حيث يعد الماء من الضروريات الاساسية للعديد من الجوانب الاقتصادية كالصناعة والزراعة والنقل ، والجوانب الحياتية كمياه للشرب فضلاً عن استخداماته المنزلية الاخرى (^).

ان الماء حتى في وضعه الطبيعي لا يكون نقيا تماماً ، فمياه الامطار تجمع اثناء تساقطها كميات كبيرة من الشوائب الموجود في الغلاف الجوي لذلك فأن مصطلح التلوث يعني وجود مواد في الماء خارجة عن مركباته (٩).

تعتبر مسألة تجهيز سكان المدن بمياه الشرب النقية وتزويد الاراضي الزراعية والصناعات المختلفة بالمياه الصالحة للاستعمال والخالية من الشوائب والملوثات من المشاكل المعقدة في الوقت الحاضر، اذ تعتبر

مشكلة قلة المياه ومدى صلاحيتها للاستعمال من المشاكل التي تواجهها المناطق الجافة فحسب بل تعانيها المناطق الرطبة ايضاً (١٠).

٣

٤ - مصادر تلوث الماء :-

للتاوث المائي مصادر عديدة متنوعة تختلف باختلاف استخدام الموارد الطبيعية اهمها:

- أ. النفط: يعد النفط من اكثر مصادر التلوث المائي انتشارا وتأثيرا وتشكل الملوثات النفطية اخطر ملوثات السواحل والبحار والمحيطات ، وان اخطر الاماكن المعرضة للتلوث هي تلك القريبة من السواحل والشؤاطئ بالمدن الساحلية ، وذلك لان ظروف وفرص انتشار بقع الزيت ومخلفات النفط المختلفة إلى قطاع واسع من البشر يزيد من اخطار حدوث التلوث واثاره غير المأمونة وعادة ما يتسرب النفط إلى المسطحات المائية اما بطريقة لا إرادية (غير متعمدة) أو بطريقة متعمدة وعموماً فأن الاسباب الرئيسية لحصول التلوث بالنفط هي: -
 - الحوادث التي تحدث اثناء عمليات الحفر والتتقيب والتي تسبب تلوث المياه بكميات هائلة.
 - تسرب النفط إلى البحر اثناء عمليات التحميل والتفريغ بالموانئ النفطية.
 - اشتعال النيران والحرائق بناقلات النفط في عرض البحر.
 - تسرب النفط الخام بسبب حوادث التآكل في الجسم المعدني للناقلة.
- القاء ما يعرف بمياه الموازنة بالنفط في مياه البحر ، حيث تملا الناقلة بعد تفريغ شحناتها بالمياه لا تقل عن ٦٠% من حجمها على توازن الناقلة اثناء سيرها فهي عرض البحر خلال العودة إلى ميناء التصدير.
 - الحوادث البصرية والتي من اهمها ارتطام هذه الناقلات بالشعاب المرجانية أو بعضها ببعض.
 - تسرب النفط إلى البحر اثناء الحروب كما حدث في حرب (الخليج الثانية)(١١).
- ب. الصناعة: وهي من اهم واخطر مسببات التلوث للماء وخصوصاً التلوث بالمواد الكيمأوية (كالحوامض والقواعد والمواد السامة) لانها تحتاج لثلاثة أو اربعة اضعاف ما تحتاجه نفايات المجاري من الأوكسجين

واخطر ما في ذلك ان المواد السامة التي تدخل في تلك الصناعات تعود إلى الماء ثانية مع النفايات الخطرة (١٢).

المصادر المدنية لتلوث المياه: - تمثل مياه المجاري الصحية مصدراً من مصادر التلوث المائي حيث تلجأ معظم المدن إلى التخلص من مياه مجاريها بطرحها في البحار والمحيطات أو الانهار التي تطل عليها سواء كانت معالجة ام غير تامة المعالجة ولا شك ان القاء هذه المياه الملوثة بالكيمأويات والمكروبات الفيروسات وما تحويه من مواد عضوية

٤

- ج. كثيرا ما تفسد نوعية المياه وتصبح مرتعاً خصباً لتكاثر البكتريا الضارة والفيروسات محدثة تلوثاً ميكروبياً يؤثر في صحة الإنسان وانتاجه الزراعي الذي يعتمد على مثل هذه المياه الملوثة (١٣).
- د. استخدام المبيدات والاسمدة الكيمأوية: تعرض المياه (الانهار والبحيرات والمياه الجوفية) للتلوث من خلال ما يتسرب اليها من مواد كيماوية مع مياه الصرف الزراعي نتيجة تكثيف استخدام الاسمدة الكيمأوية والمبيدات الحشرية والعشبية وخاصة مادة اله (د.د.ت) وهي من المركبات لكيماوية الشديدة التحمل والتي تحتفظ بموجودها في البيئات المائية لمدة طويلة مما يساعد على اختزانها وتراكمها في اجسام الاحياء المائية إلى الحد الذي يشكل خطورة بالغة على حياة الإنسان حيث وجد ان هناك علاقة بين اله (د.د.ت) ومرض السرطان (١٠٠). كما تؤثر المبيدات في بعض الحيوانات المائية اللافقرية كالروبيان والمحار إلا انه يمكن اعتبار الأسماك من أكثر الإحياء المائية حساسية لوجود المبيدات حيث تسبب تسرب المبيدات من الأراضي الزراعية إلى الأنهار في موت إعداد كبيرة من الأسماك في مناطق مختلفة من العالم (١٠٠).
 - ه. الامطار الحامضية.
 - و. المواد ذات النشاط الاشعاعي.
 - ز. الحروب.
 - خ. فضلات الحيوانات الأليفة (١٦).

ه -هدف البحث:

دراسة التلوث الكيميائي لمياه نهر الديوانية بالمركبات الكيميائية السامة والعناصر الثقيلة في المنطقة المحصورة بين محطة المعالجة في الديوانية والسدير .

٢ - منطقة البحث :

لقد تم جمع عينات البحث من مياه الصرف الصحي (المجاري) لثلاث مواقع مختلفة في محافظة الديوانية تمثلت بر قبل منفذ محطة معالجة مياه المجاري) و (بعد منفذ محطة معالجة مياه المجاري) الواقعتين في حي الأكراد و

(منتصف نهر السدير) الواقع بامتداد ناحية السدير ، للتأكد من دقة الاختبارات والتحليلات المختبرية عن مدى تركز هذه العناصر في هذه المناطق المختلفة بشكل مبدئي ، فمن المتوقع ان تكون نسبة التلوث في الموقع الاول اكبر وبشكل ملحوظ من الثاني والثالث كونه خارج من المدينة محمل بجميع الملوثات البيئية .

٥

اما الموقع الثالث بنسبه اكبر من الموقع الثاني بسبب تعرضه للمخلفات والملوثات من جديد بعد ابتعاده عن الموقع الثاني المتمثل بالنسبة الاقل كونه خارج من منطقة التصفية .

وقد نفذت جميع الفحوصات في المختبرات المركزية لمديرية بيئة الديوانية وبموجب الطرق القياسية لفحوصات المياه (٢٠١)، وقورنت نتائج الفحوصات للخصائص الفيزيائية مع الحدود المسموح بها من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO) وكذلك المواصفات القياسية العراقية الخاصة بتلوث المياه (٢٣٠).

شكل رقم (١) يوضح نهر الديوانية ومناطق اخذ العينات



Resource: Ali.H.G./Muthanna Journal of Engineering and Technology,5-2-(2017)43.

٦

الفصل الثاني: المواد وطرق العمل

Physical experimental tests الفحوصات الفيرياوية

ان اهم الخواص الفيزيائية التي تم حسابها في هذا البحث هي كما يأتي:

1- المواد الصلبة الذائبة (T.D.S)

۲- التوصيلية الكهربائية .E.C

3- الاس الهيدروجيني PH4- درجة الحرارة °C

بيتمتم قياس قيم هذه الخواص الفيزيائية للمياه من خلال وضع القطب جهاز YSI 556MPS في نموذج المياه بعد غسله وتأخذ القراءة من الجهاز مباشرة.

جماز القياس: تم قياس المواد الصلبة الذائبة والتوصيلية الكهربائية والآس الهيدروجيني ودرجة الحرارة بجهاز الـ YSI 556MPS تاريخ الصنع: ٢٠٠٧ المنشا: امريكي



٥ - المواد العالقة الغير ذائبة (T.S.S)

يتم قياس المواد العالقة الغير ذائبة وذلك بأخذ عينة من النموذج المراد فحصه بخلاط لمدة (2 دقيقة) بعدها نأخذ كمية منه في خلية زجاجية ويتم قياس الـ T.S.S بجهاز السبكتروفوتومتر عند الطول الموجي (Spectrophotometer). جهاز القياس: تم قياس المواد العالقة غير الذائبة بجهاز الامتصاص الضوئي (Spectrophotometer). تاريخ الصنع: 2006 المنشا: امريكي



7- الفحوصات الكيمياوية Chemical tests

شملت الفحوصات الكيميائية قياس المركبات الكيميائية والعناصر الكيمائية التالية: , , , ,

طرق الفحص:

- ۱- النترات Diazotization Method Method 10019 NO3 ۱
- ۲- والنتریت Chromotropic Acid Method- Method 10020 NO2 ۲-
- ٣- والأمونيا Persulfate Digestion Method Method 10072- EPA approved NH3 يتم أخذ (٢٥مل) من النموذج الراشح ويتم التعامل معه بحامض الهيدروكلوريك ومن ثم نضع منه في خلية الكوارتز ويتم قياس النترات بواسطة جهاز الاسبكتروفوتومتر أما النتريت يتم بوضع محتويات الكبسولة مع (٢٥ مل) من النموذج وبعدها تتم قراءته بجهاز الأسبكتروفوتومتر .

: PO4تافوسفات - 4

Acid persulfate Digestion-Method 8190- EPA accepted for reporting water, wastewater and seawater analyses.

يتم تحضير الكاشف الخاص بفحص الفوسفات مسبقا .. ثم نأخذ (٢٥مل) من النموذج الراشح ونضيف اليه (٥مل) من الكاشف المحضر ومن ثم ننتظر (١٠ دقائق) وبعدها نضع منه في خلية كلاس ويتم قياسه بواسطة جهاز الاسبكتروفوتومتر ثم تضرب القراءة بفاكتر.

جهاز القياس: تم قياس المركبات أعلاه بجهاز الامتصاص الضوئي

(UV Spectrophotometer). تاريخ الصنع: ٢٠٠٢ المنشأ: الماني



ه- حساب الكبريتيد H2S:

Methylene Blue Method- Method 8131- EPA approved- Procedure is equivalent to EPA method 376.2 and standards method 4500 S-2

7- الكسبريتساتSO4

Sulfa Ver 4 Method -Method 8051- EPA approved- Procedure is equivalent to EPA method 375.4

نأخذ عينة ونضيف اليها محلول مكيف وبعد ذلك نضيف بلورات من كلوريد الباريوم وبعد ذوبانها يتم قياس العكارة لها وبعد يتم تسقيطها على الرسم البياني ونعين تركيز الكبريتات فيها .

جهاز القياس: تم قياس الكبريتات بجهاز الـ Turbidimeter تاريخ الصنع: ٢٠٠٥ المنشأ: الماني



- حساب الأوكسجين المذاب DO

Biochemical Oxygen Demand Instrument (BOD) (WTW, Germany EPA approved Method)

٨- الحاجة البايوكيميائية للاوكسجين BOD:

نأخذ (12ml) من النموذج في قنية ونخففه الى (600ml) بماء التخفيف الخاص نأخذ منه (300 ml) لقياس الاوكسجين المذاب DO انيا .. وتسجيل الكمية ..بعد ذلك نأخذ نفس الكمية من النموذج ونضعها في حاضنة لمدة (خمسة ايام) وبعدها يقاس الاوكسجين المذاب DO5 مرة اخرى ومن ثم تعين قيمة المتطلب البايوكيميائي للاوكسجين BOD ومنها يتم الاستدلال على وجود المواد العضوية .

جهاز القياس :تم قياس الاوكسجين المذاب(DO)بالـ DOmeter تاريخ الصنع: ٢٠٠٦ المنشا: أمريكي



يتم حساب الحاجة الكيميائية للاوكسجين COD

Reactor Digestion Method: Method 8000- EPA approved for water, wastewater and seawate,

نأخذ (3ml) من النموذج ونضعه في محلول الدايوكرومات المتوسط ويتم رجه بعدها نضعه في حاضنة لمدة (3ml) من النموذج ورارة (50°15) وبعد ذلك يتم قياسة بجهاز Spectrophotometer .

جهاز القياس: تم قياس المتطلب الكيماوي للاوكسجين بـ COD Meter تاريخ الصنع: ٢٠٠٢ المنشا: الماني



- الكلورين الحر CI:

DPD Method -Method 8167- EPA approved- Procedure is to EPA method 330.5 and standards method 4500 Cl for water analyses نأخذ (ml) من النموذج ونضعه في خلية ونضيف اليه قرص من DVD1 ونمزجه جيدا الى أن يظهر اللون الأزرق ويتم قياس الكلورين الحر بجهاز الأسبكتروفوتومتر.

- 1- الكلورايد Cl

نأخذ (٢٥مل) من النموذج ونضيف اليه مادة الدايوكرومات وبعد ذلك نسححها مع نترات الفضة الى ان يتحول اللون من الاصفر الى اللون الوردي المصفر

الحسابات:

11- الفينول : PHENOL

قياس الفينولات كما يلى:

طريقة العمل :

1- نأخـــــذ (5ml) في خلية زجاجية ويتم قياس الفينولات بجـــهاز الاســـبكترو فوتومتر بطول موجي (680 nm) .

Y- يحضر منحنى المعايرة Calibration Curve بأستخدام سلسلة تراكيز الـ Calibration Curve

جهاز القياس: تم قياس الفينول بجهاز الامتصاص الضوئي (UVSpectrophotometer). تاريخ الصنع: 2006 المنشأ: ياباني



فعص المعادن والعناصر الثقيلة Examination of metals

(Cr) الكروم

يتم حساب الكروم :بقياس عنصر الكروم بطول موجي مقدارة (nm) 540).

1/ الغضم: يتم هضم عينات الماء بأضافة (5ml) من حامض النتريك المركز و(2ml)من بيروكسيد الهيدروجين 30% ويبخر على حمام مائي او سلطح ساخن موضوع في داخل هود الى حد انتهاء الابخرة البنية وظهور ابخلي بيضاء من ثالث اكسيد الكبريت فاذا لم يتم ذلكيجب اضافة (10ml) من حامض النتريك وتعاد عملية التسخين الى حد ظلمهور الابخرة البيضاء. يبرد المحلول الى درجاة حسرارة الغرفة ويخفف حجمه الى (50ml) بالماء المقطر ثم يسلخن لحد الغليان ويرشلح الى دورق حجمي سعة الغرفة ويكمل حجم الراشح الى (100ml). يتم او لا تحويل الكروم الثلاثي الى الكروم السداسي لكي يتم قياس الكروم الكلى ببرمنكنات البوتاسيوم.

عملية تحويل الكروم الثلاثي الى كروم سداسي :

- 1. نأخذ (١٠٠ مل) من النموذج المهضوم ونضيف اليه هيدروكسيد الامونيوم المركزحيث نجعل الوسط قاعدي نتأكد من ذلك بواسطة صبغة المثيل البرتقالي كدليل.
- ٢. بعد ذلك نضيف اليه حامض الكبريتيك المخفف (١+١) قطرة فقطرة الى ان يصبح الوسط قاعدي ثم
 نضيف (١مل) من الحامض كزيادة .
- ٣. نسخن المحلول الى حد الغليان ونضيف اليه قطرتين من برمنكنات البوتاسيوم للحصول على اللون الاحمر . فأذا انخفضت شدة اللون نضيف اليه قطرة او قطرتين اخرى ويعاد غليانه ويستمر لمدة دقيقتين .
- ٤. نضيف اليه (١مل) من ازيد الصوديوم ونكمل الغليان (يختفي اللون) اذا لم يختفي اللون خلال
 (٠٣ثانيه) نضيف اليه (١مل) من ازيد الصوديوم ويعاد غليانه الى ان يختفي اللون.
- أبرد المحلول بدرجة حرارة الغرفة ونضيف الية (٥ قطرة) من حامض الفسفوريك ويكمل الحجم الي (١٠٠ مل).

طريقة العمل : يتم قراءة المحاليل المعلومة التراكيز والبلانك بجهاز الاسبكتروفوتومتر لرسم الخط البياني وبعدها يتم قراءة النموذج تؤخذ القراءة من الجهاز.

جهاز القياس: تم قياس الكروم بجهاز الامتصاص الضوئي (Spectrophotometer).

تاريخ الصنع: 2006 المنشا: ياباني



- الزئبق Hg:

طريقة الفحص :

معالجة النموذج :يتم اضافة حامض النتريك الى العينة حتى تصبح درجة الحموضة أقل من (2) وتبرد العينة الى درجة حرارة (4 م°) ٠

الهضم : يتم هضم عينات الماء بأضافة (5ml) من حامض النتريك المركز و (2ml)من بيروكسيد الهيدروجين 30% ويبخر على حمام مائي او سلطح ساخن موضوع في داخل هود الى حد انتهاء الابخرة البنية وظهور ابخــرة بيضاء من ثالث اكسيد الكبريت فاذا لم يتم ذلكيجب اضافة (10ml) من حامض النتريك وتعاد عملية التسخين الى حد ظـــهور الابخرة البيضـاء. يبرد المحلول الى درجــة حـرارة الغرفة ويخفف حجمه الى (50ml) بالماء

المقطر ثم يستخن لحد الغليان ويرشح الى دورق حجمي سعة (100ml) ويكمل حجم الراشح الى .(100ml)

طريقة العمل : يتم تحويل النموذج الحاوي على مركبات الزئبقية العضوية بالاكسدة الى زئبق غير عضوي ثنائى .. بالتسخين مع حامض الكبريتيك وبرمنكنات وبرسلفات البوتاسيوم .. تختزل مركبات الزئبق مع كلوريدستانوس في كبريتات هيدروكسيلامين - كلوريدالصوديوم الى زئبق عنصرى .. يفصل مرشوش الزئبق من المحلول بتيار من الهواء ويمرر خلال خلية امتصاص ويتم قياسه بجهاز الاوتمك وبدون لهب (بطريقة البخار البارد) .

جماز القياس :قياس الزئبق بجهاز طيف الامتصاص الذري البارد

Atomic Absorption Spectrophotometer تاريخ الصنع:2004





Zn , Pb , Cu , Fe , Ag , Ni- 3 الزنك والرصاص والنحاس والحديد والفضة والنيكل فيتم

قياسها بالتالي :

تقاس عناصر الزنك والرصاص والنحاس والحديد والفضة والنيكل بطول موجى مقدارة (, 283.3, 213.9 nm ي 232.0 , 248.3 , 328.1 , 232.0 على التوالي . الغاز المستخدم : غاز الاستلين وهواء نظيف وجاف المسافة بين الكوة والمصدر: (2cm).

الهضم: يتم هضم عينات الماء بأضافة (5ml) من حامض النتريك المركز و (2ml)من بيروكسيد الهيدروجين 30% ويبخر على حمام مائى او ســــطح ساخن موضوع فى داخل

هود الى حد انتهاء الابخرة البنية وظهور ابخرة بيضاء من ثالث اكسيد الكبريت فاذا لم يتم ذلكيجب اضافة (10ml) من حامض النتريك وتعاد عملية التسخين الى حد ظرور الابخرة البيضاء. يبرد المحلول الى درجة حرارة الغرفة ويخفف حجمه الى (50ml) بالماء المقطر ثم يسخن لحد الغليان ويرشر الى دورق حجمي سعة (100ml) ويكمل حجم الراشح الى (100ml).

طريقة العمل : يتم قراءة المحاليل المعلومة التراكيز والبلانك بجهاز الاوتمك لرسم الخط البياني وبعدها يتم قراءة القراءة من الجهاز.

جماز القياس: تم قياس العناصر أعلاه: بجهاز طيف الامتصاص الذري Atomic Absorption جماز القياس: تم قياس العناصر أعلاه: بجهاز طيف الامتصاص الذري Spectorphotometer



الفصل الثالث : النتائج والمناقشة :

١-نتائج الفحوصات الفيرياوية

الجدول رقم ١ يتضمن نتائج الفحوصات القيزيائية للمياه لنقاط قبل وبعد محطة معالجة مجاري الديوانية ومنطقة جسر ناحية السدير .

جدول رقم (١): نتائج الفحوصات الفيزيائية لمياه مجاري الديوانية

نقطة نهر الديوانية في	نقطة نهر الديوانية	نقطة نهر الديوانية قبل	اسم القحص	ت
, ,	بعد انبوب التصريف	أنبوب التصريف		
السدير	للمحطة	للمحطة		
29.2	30.9	29.5	C° Temperature	1
6.93	6.41	7.43	pН	2
1425	1891	1138	μs/cm Conductivity	3
965	1120	724	dissolved substances	4
			Ppm (T.D.S)	
104	139	84	(T.S.S) Dissolved solids	5
			Ppm	
712	919	536	Ppm Salit	6

من خلال دراسة نتائج الفحوصات الفيزيائية في الجدول رقم ١ يلاحظ زيادة قيم درجة الحرارة والتوصلية و T.D.S و T.S.S في منطقة بعد انبوب التصريف لمحطة المعالجة مما يشير الى زيادة معدلات التلوث بعد موقع المحطة

٣- نتائج الفحوصات الكيمياوية

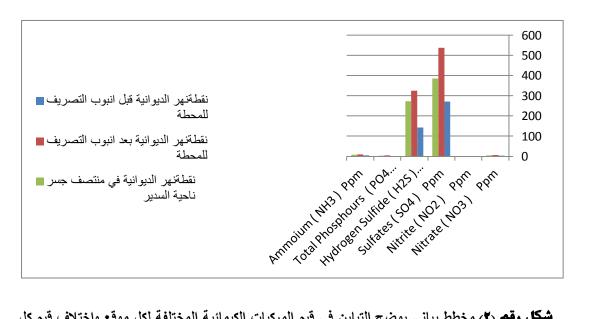
 NO_2 , NO_3 , NH_3 , PO_4 , SO_4 , H_2S التيانية التالية المياه لنقاط قبل وبعد محطة معالجة مجارى الديوانية ومنطقة جسر ناحية السدير

جدول رقم (٢): نتائج الفحوصات الكيمياوية لمياه مجاري الديوانية

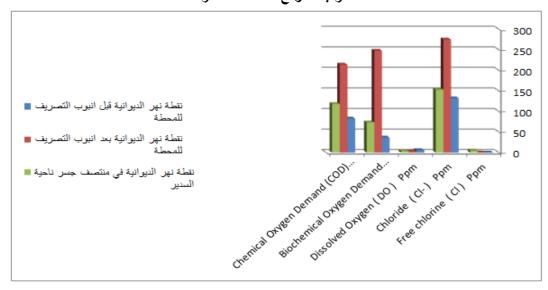
نقطةنهر الديوانية في منتصف جسر ناحية السدير	نقطةنهر الديوانية بعد انبوب التصريف للمحطة	نقطةنهر الديوانية قبل انبوب التصريف للمحطة	اسم القحص	ت
5.260	6.083	3.152	Ppm Nitrate (NO ₃)	1
0.068	0.114	0.057	Ppm Nitrite (NO ₂)	2
384.9	536.3	271.5	Ppm Sulfates (SO ₄)	3
273	325	143	Ppm Hydrogen Sulfide (H2S)	4
3.695	4.670	2.092	Ppm Total Phosphours (PO ₄)	5
7.899	10.470	4.232	Ppm Ammoium (NH ₃)	6

ومن خلال دراسة نتائج الفحوصات للمركبات المذكورة في الجدول نلاحظ حصول زيادة في قيم هذه المركبات بعد موقع انبوب التصريف لمحطة المعالجة مما يشير الى زيادة معدلات التلوث الكيمائي للمياه بهذه المركبات بعد موقع المحطة والشكلين رقم (١ و ٢) يوضحان التباين في هذه القيم بين المركبات والعناصر المختلفة لكل موقع واختلاف قيم كل مركب للمواقع الثلاثة المختارة

شكل رقم (1) مخطط بياني يوضح التباين في قيم المركبات الكيمائية المختلفة لكل موقع واختلاف قيم كل مركب للمواقع الثلاثة المختارة



شكل رقم (٢) مخطط بياني يوضح التباين في قيم المركبات الكيمائية المختلفة لكل موقع واختلاف قيم كل مركب للمواقع الثلاثة المختارة



اما الجدول رقم ٣ يوضح نتائج قياس المركبات والعناصر الكيمائية التالية, - Cl DO, BOD, COD, Cl لنقاط قبل وبعد محطة معالجة مجاري الديوانية ومنطقة جسر ناحية السدير

جدول رقم (٣) : نتائج الفحوصات المختبرية لمياه مجاري الديوانية

نقطة نهر الديوانية في منتصف جسر	نقطة نهر الديوانية بعد انبوب التصريف	نقطة نهر الديوانية قبل انبوب التصريف	اسم القحص	ប៊
ناحية السدير	للمحطة	للمحطة		
5.260	0.823	0.406	Ppm Free chlorine (Cl)	1
153.3	275.2	132.5	Ppm Chloride (Cl ⁻)	2
4.19	3.65	5.92	Dissolved Oxygen (DO)	3
			Ppm	
73.5	248	36.7	Biochemical Oxygen	4
			Ppm Demand (BOD)	
118.4	214	83.1	Chemical Oxygen Demand	5
			Ppm (COD)	

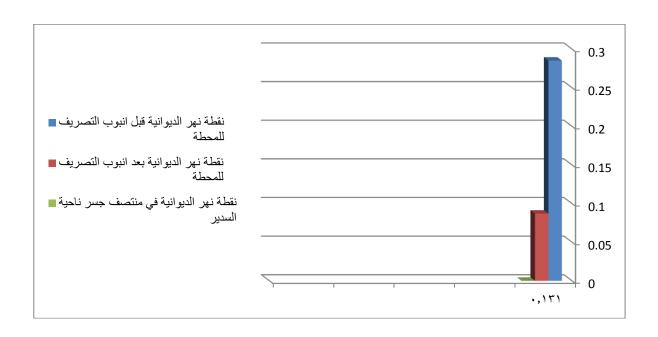
ومن خلال دراسة نتائج الفحوصات للمركبات المذكورة في الجدول نلاحظ حصول زيادة في قيم هذه المركبات بعد انبوب التصريف لمحطة المعالجة ونقصان في قيمة الاوكسجين المذاب في الماء مما يشير الى زيادة معدلات التلوث الكيمائي للمياه بهذه المركبات بعد موقع المحطة

اما الجدول رقم ٤ فانه يوضح قيم الفينول في المياه لنقاط قبل وبعد محطة معالجة مجاري الديوانية ومنطقة جسر ناحية السدير /PHENOL ، وقد تم قياس الفينول بطول موجي (680 nm).

جدل رقم (٤) نتائج فحص الفينول لمياه مجاري الديوانية

نقطة نهر	نقطة نهر	نقطة نهر	م الفحص	اسد	Ĺ
الديوانية في	الديوانية بعد	الديوانية قبل	,		
منتصف جسر	انبوب التصريف	انبوب التصريف			
ناحية السدير	للمحطة	للمحطة			
0.131	0.285	0.087	PHENOL	Ppm	1

شكل رقم (٣) نتائج فحص الفينول للمياه



نتائج فحوصات المعادن والعناصر الثقيلة

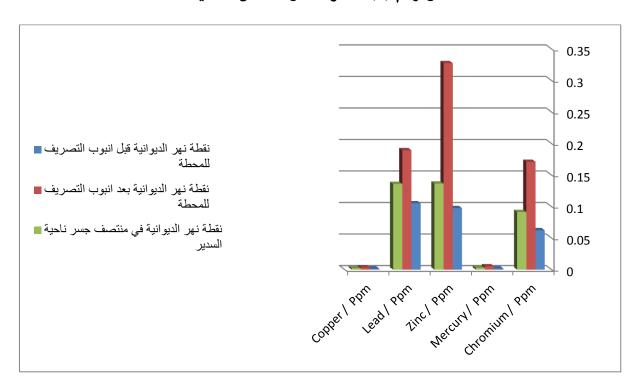
الجدول رقم ٥ يوضح نتائج قياس المعادن والعناصر الثقيلة التالية Cr, Hg, Zn, Pb, Cu, Fe, Ag, Ni المياه لنقاط قبل وبعد محطة معالجة مجاري الديوانية ومنطقة جسر ناحية السدير

جدل رقم (٥) نتائج فحص المعادن لمياه مجاري الديوانية

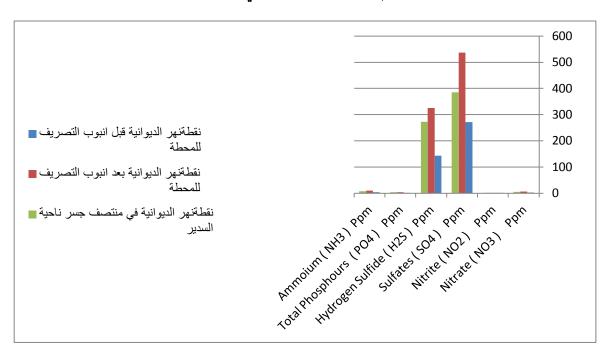
نقطة نهر الديوانية في	نقطة نهر الديوانية	نقطة نهر الديوانية		ſ
منتصف جسر ناحية	بعد انبوب التصريف	قبل انبوب التصريف		
السدير	للمحطة	للمحطة		
0.0913	0.1710	0.0625	Chromium / Ppm	1
0.0029	0.0053	0.0019	Mercury / Ppm	2
0.1364	0.3275	0.0976	Zinc / Ppm	3
0.1359	0.1894	0.1053	Lead / Ppm	4
0.0021	0.0035	0.0017	Copper / Ppm	5
4.9075	6.9150	3.2532	Iron / Ppm	6
0.0026	0.0053	0.0024	Silver / Ppm	7
0.1291	0.2738	0.1082	Nickel / Ppm	8

ومن خلال دراسة نتائج الفحوصات للمعادن المذكورة في الجدول نلاحظ حصول زيادة في قيم هذه المركبات بعد انبوب التصريف لمحطة المعالجة مما يشير الى زيادة معدلات التلوث الكيمائي للمياه بهذه المركبات بعد موقع المحطة

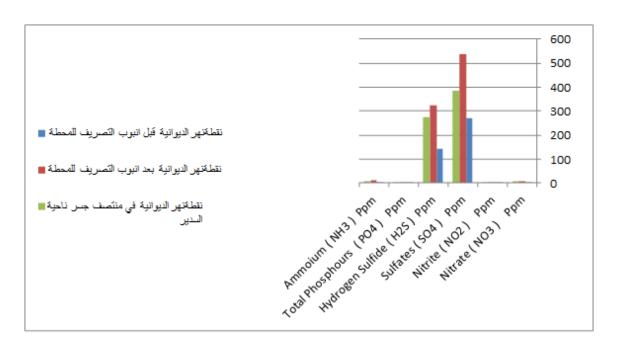
شكل رقم (٤) نتائج فحص المعادن للمياه



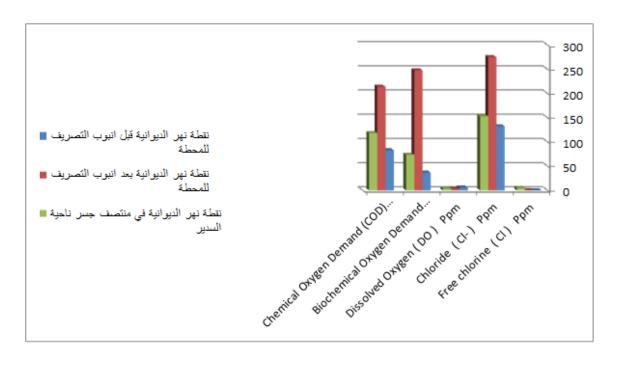
مخطط رقم (١) فحوصات مياه مجاري الديوانية



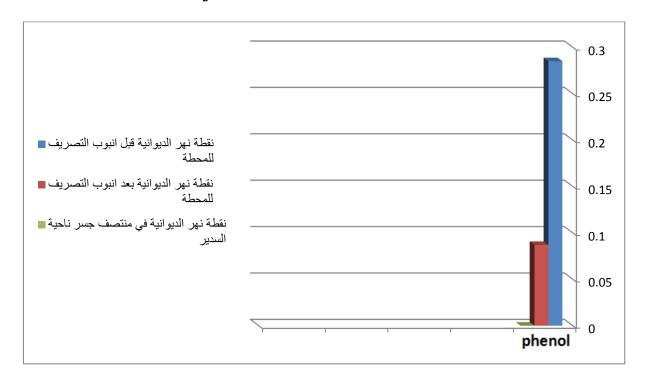
مخطط رقم (٢) الفحوصات الكيمياوية لمياه مجاري الديوانية



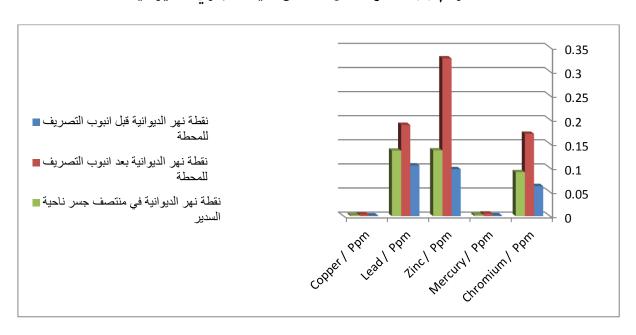
مخطط رقم (٣) نتائج فحوصات مياه مجاري الديوانية



مخطط رقم (٤) نتائج فحص الفينول لمياه مجاري الديوانية



مخطط رقم (٥) نتائج فحص المعادن لمياه مجاري الديوانية



يتضح من خلال النتائج التي توصلت اليها ، وبعد الاطلاع على جداول الدراسة (١،٢،٣،٤٠٥) وكذلك المخططات التي توضح معدلات العناصر الموجودة في مياه الصرف الصحي اعتماداً على نتائج الفحص المختبري للعناصر الثقيلة لعينات مياه النهر والتي قورنت مع المواصفات القياسية العراقية حيث بينت الفحوصات المختبرية وجود تركيز عالي لعنصر الرصاص لجميع المواقع الثلاثة كما هو مبين في الجداول والاشكال رقم (١،٢،٥). وذلك كون عنصر الرصاص ينتج من عوادم المركبات كونه موجود في وقود المركبات المختلفة وبالتالي انتقاله للنهر عن طريق الجو.

اما النحاس فان نسبته في مياه النهر قليلة ولكن لوحظ في مرحل الاولى من التصفية زيادة في تركيزه فوق الحدود المسموحة ثم بدأ بالنقصان لبقية مراحل التصفية .

وجد تركيز عنصر الحديد بنسبة اعلى من الحدود المسموحة في عينة النهر ولكنه قل لبقية مراحل التصفية في مستوى الحدود المسموحة كما هو مبين في الجداول والاشكال رقم (١،٢،٥).

و كذلك لوحظت العناصر الاخرى كالزنك والفضة والنيكل ولكن بنسب ضئيلة وهي ضمن الحدود المسموحة بها كما هو مبين في الجداول رقم (١،٢،٥).

الاستنتاجات والتوصيات

- ١ زيادة التلوث في نهر الديوانية للمركبات الكيمائية والعناصر الثقيلة قبل انبوب التصريف وبعد نقطة التصريق لمحطة المعالجة وتقل نسبة التلوث في منتصف جسر الديوانية
- تزداد درجة الحرارة ونسبة الاملاح الذائبة في الماء في نقطة نهر الديوانية قبل نقطة التصريف وبعد نقطة التصريف وتقل في منتصف جسر السدير
 - ٣ تزداد نسبة الملوحة بسبب مياه المجاري والمخلفات الاخرى التي تحتوي على الاملاح
 - ٤ ارتفاع في تركيز الحاجة البايلوجية للأوكسجين BOD بسبب زيادة المواد العضوية

الهوامش:

- (۱) مولود بهرام خضر و (اخرون) ، علم البيئة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ۱۹۹۲ ، ص ۳۹ و۳۶.
- (٢) كرستوفر وود ، تخطيط المدن والسيطرة على التلوث ، ترجمة مضر خليل العمر ، مطبعة جامعة البصرة ، بغداد ، ١٩٨٤ ، ص
- (٣) العزه ، شحادة محمود ، حماية البيئة الإنسان ية ، (اضواء وتطلعات) ، عدد خاص من نشرة الابحاث السياحية ، وزارة السياحة والاثار ، المملكة الاردنية الهاشمية ، اذار ١٩٨٠ ، ص ٩.
- (٤) حمزة كاظم عبد الرضا ، (العولمة واثارها المستقبلية في تلويث البيئة العربية حالة العراق) ، اطروحة دكتوراه ، ايلول ٢٠٠٣ ، ص ٧٠٠
- (°) النقاش ، محمد حسن ، تقنيات التخطيط للسيطرة على التلوث البيئي ، مجلة دراسات القومية والاشتراكية ، العدد ٤ ، الجامعة المستنصرية ، بغداد ، كانون الثاني ، ٢٠٠١ ، ص .
 - (٦) عبد المقصود ، زين الدين ، مصدر سابق ، ص ٢٠٠٠.
 - (٧) حمزة كاظم عبد الرضا ، اطروحة دكتواره ، مصدر سابق ، ص٠٠٠.
 - (۸) II. M. DIX مصدر سابق ، ص ۱۹۷۰
- (٩) د. الخشاب ، وفيق حسين ود.حيدر ، احمد سعيد و د.محمد ، ماجد السيد ولي ، (الموارد المائية في العراق) ، مطبعة جامعة بغداد ، ١٩٨٣ ، ص٢٥٠.
 - (۱۰) لافون ، روبرت ، مصدر سابق ، ص ۱۰۰.
 - (١١) عمر محجوب ، (التلوث بالنفط اسبابه واثاره على البيئة) شبكة الانترنيت :

http//www.egalibgaars.18/03/2002.pp.2-3

- (۱۲) عبد الجواد ، احمد عبد الوهاب ، (النفايات الخطيرة) ، الطبعة الأولى ، سلسلة دار المعارف البيئية ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ۱۹۹۲ ، ص ۲۲-۲۱.
 - (١٣) عبد المقصود ، زين الدين ، مصدر سابق ، ص
 - (١٤) عبد المقصود ، زين الدين ، مصدر سابق ، ص٠٤٠٠.
- (١٥) العاني ، حكمت عباس و (اخرون) ، (تلوث البيئة في العراق) ، دراسات المؤتمر العلمي الثالث لجمعية علوم الحياة العراقية ، الموصل ، ٣٠ اذار -٣٠ نيسان ، ١٩٧٦ ، ص٠.
 - (١٦) دائرة حماية وتحسين البيئة ، (الماء نبض الحياة) ، بغداد ، كانون الثاني ، ٢٠٠٠ ، ص١٠٠.
- (۱۷) العاني ، هيفاء عبد ابراهيم ، (تحديد الملوثات في مياه الانهار وتأثيرها على البيئة) ، المؤتمر القطري العلمي الأول في تلوث البيئة واساليب حمايتها ، منظمة الطاقة الذرية بالتعأون مع دائرة حماية وتحسين البيئة ، بغداد ، ۲۰۰۰ ، ص۳۰۰.
 - (١٨) علي ، لطيف حميد ، (التلوث الصناعي) ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٧ ، ص١٦٩.
- (١٩) الركابي ، ندى خليفة محمد علي ، (تأثير فضلات مدينة بعقوبة على تلوث نهر ديالى) ، رسالة ماجستير ، مركز التخطيط الحضري والاقليمي ، جامعة بغداد ، ١٩٩٩ ، ص ١٠.

- (٢٠) علي ، مقداد حسين ، (نوعية المياه وانتشار الملوثات) ، مجلة العلوم ، العدد (٦٧) ، دار الشؤون الثقافية ، بغداد ، 1997 ، ص ...
 - (٢١) التميمي ، كنعان عمران (واخرون) ، (أساسيات المعرفة البيئة) ، دائرة حماية وتحسين البيئة ، بغداد ، ٢٠٠١ ، ص٠٠٠.
- (٢٢) عباوي ،سعاد عبد ومحمد سليمان حسن ، الهندسة العملية للبيئة (فحوصات الماء .)مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر ،
- (23) APHA 1998 ".Standard method for the examination of water and waste water", 16th Ed .American Public Health Association, American water works association and water pollution control federal, Washington, D.C

مصادر الجزء العملي

- (24) Albretsen J.C., Gwaltney-Brant S.M., Khan S.A.: 2000, Evaluation of castor bean toxicosis in dogs: 98 cases. J Am Anim Hosp.
- (25) Audi J., Belson M., Patel M., et al.: 2005, Ricin poisoning: a comprehensive review.
- (26) Burrows G.E., Tyrl R.J.: 2001, Toxic plants of North America. Iowa State University Press, Ames, IA.
- (27) Centers for Disease Control and Prevention. 2000, Biological and chemical terrorism: strategic plan for preparedness and response.
- (28) Darby S.M., Miller M.L., Allen R.O.: 2001, Forensic determination of ricin and the alkaloid marker ricinine from castor bean extracts. J Forensic.
- (29) Dobereiner J., Tokarnia C.H., Canella C.F.C.: 1981, Experimental poisoning of cattle by the pericarp of the fruit of Ricinus communis..
- (30) Ferraz A.C., Angelucci M.E., Da Costa M.L., et al.: 1999, Pharmacological evaluation of ricinine, a central nervous system stimulant isolated from Ricinus communis. Pharmacol Biochem Behav.
- (31) Douglas A. Skoog , Donald M. West . fundamentals of analysis chemistry .3rd Es. (1975).
- (32) E/ ESCWA /NR/ 1984/2/Rev .1 journal (1984) .
- (33) APHA , AWWA ,WPCF . Standard methods for the examination water and wastewater . 16th Ed . (APHA Washington , D.C.(1985).
 - (٣٤) مؤيد العبايجي و ثابت سعيد الغبشة :اسس الكيمياء التحليلية، جامعة الموصل (١٩٨٣).
 - (٣٥) الكيمياء الهندسية الدكتور يوسف عبد الله شهاب / جامعة الموصل (١٩٨٥) .
 - (٣٦) علم البيئة ونوعية بيئتنا ترجمة الدكتور قيصر نجيب صالح سهيلة عباس احمد والدكتور طارق محمد صالح / جامعة الموصل .
 - (٣٧) علم تكنلوجيا البيئة الدكتور طارق احمد محمود / جامعة الموصل (١٩٨٨) .
 - (٣٨) الكيمياء التحليلية الفيزياوية الدكتور ثابت سعيد الغبشة الدكتور عادل سعيد عزوز السيد خالد احمد عبد الله الغنام / جامعة الموصل (١٩٨٨) .
- (39) APHA , AWWA ,WPCF . Standard methods for the examination water and wastewater . 16^{th} Ed . (APHA Washington , D.C.(1985).
- (40) Douglas A. Skoog , Donald M. West . fundamentals of analysis chemistry .3rd Es. (1975).
- (41) E/ESCWA/NR/1984/2/Rev .1 journal (1984) .