



جامعة حلب  
كلية الهندسة المدنية  
قسم الهندسة البيئية

# دراسة ملوثات مياه مصاب الصرف الصناعي في مدينة حلب

بحث علمي لنيل درجة الماجستير في الهندسة المدنية

قسم البيئة

اعداد المهندسة

أليفة نعيان

٢٠١٥/٥١٤٣٦م



جامعة حلب  
كلية الهندسة المدنية  
قسم الهندسة البيئية

## دراسة ملوثات مياه مصاب الصرف الصناعي في مدينة حلب

بحث علمي لنيل درجة الماجستير في الهندسة المدنية

قسم البيئة

اعداد المهندسة

أليفة نعيان

المشرف

الدكتور محمد ضاي

استاذ مساعد في قسم الهندسة البيئية

كلية الهندسة المدنية – جامعة حلب

٢٠١٥/٥١٤٣٦م

## شهادة

أشهد بان العمل الموصوف في هذه الرسالة هو نتيجة بحث قامت به طالبة الماجستير أليفة نعيان تحت اشراف الدكتور محمد ضاي الاستاذ المساعد في قسم الهندسة البيئية في كلية الهندسة المدنية بجامعة حلب ، وأي رجوع الى بحث آخر في هذا الموضوع موثق بالنص .

## المرشحة

المهندسة : أليفة نعيان

## المشرف

الدكتور : محمد ضاي

## "CERTIFICATE"

It is hereby certified that the work described in this thesis result of the candidate's own investigation under the supervision of Dr. M . Dai professor in the Environmental Engineering Department , Faculty of Civil Engineering , University of Aleppo . And any reference to other research works has been duly is acknowledged in the text .

2010

## CANDIDATE

Eng.AlifaNassan

## Supervisor

Dr. Mohamed Dai

## تصريح

أصرح بان هذا البحث " دراسة ملوثات مياه مصاب الصرف الصناعي في مدينة حلب " لم يسبق أن قبل للحصول على أية شهادة ولا هو مقدم حالياً" للحصول على شهادة أخرى .

## المرشحة

المهندسة : أليفة نعان

## DECLARATION

It is hereby declared the work " The Study of the Contaminants of Industrial wastewater Outlets in the city of Aleppo " has neither been accepted previously for any degree , nor it is being submitted presently for any other degree .

## CANDIDATE

Eng .AlifaNassan

## كلمة شكر

لكل من ساهم في ولادة هذا البحث واتمامه :

الدكتور محمد ضاي لتفانيه في متابعة البحث وتذليل الصعوبات التي واجهت مسيرة العمل .

أسرة مخبر تحليل المياه في كلية الهندسة المدنية لتعاونها وسعة صدرها .

أساتذة قسم الهندسة البيئية في كلية الهندسة المدنية والدكتور عبد الحكيم بنود والدكتور أمجد مراد آغا والدكتورة فاطمة جعارة والدكتور مفيد شرحولي على اهتمامهم واستعدادهم لمدي العون .

كل الشكر لجامعة حلب وأسرة كلية الهندسة المدنية

أليفة نعيان

## الملخص

ان المياه الصناعية هي : مياه الصرف الناتجة عن العمليات الصناعية سواء كانت المنشآت

للصناعات الغذائية أو للصناعات الهندسية أو للصناعات الكيماوية

تتميز المياه الصناعية بزيادة وتذبذب تراكيز التلوث فيها ، وخاصة الاحتياج الكيماحيوي للأوكسجين

BOD ، والمواد الصلبة المعلقة الكلية TSS ، والمواد الصلبة المنحلة الكلية TDS، والفوسفور P،

والأمونيا NH<sub>3</sub>، والزيوت والشحوم . والمعادن الثقيلة بمركباتها المنحلة ، اضافة الى السيانيد CN .

تم في هذا البحث عرض الواقع الصناعي في مدينة حلب وذلك من خلال توزيع المناطق الصناعية

لعدد من المحاور وتحديد عدد المنشآت الملوثة في كل منها ومعرفة التدفقات الصناعية الناتجة وتحديد

تراكيز المواد الصناعية الملوثة .

كما تمت دراسة تأثير المركبات الصناعية والمعادن الثقيلة والزيوت والشحوم على عملية المعالجة

البيولوجية في محطة المعالجة وعلى كفاءة ازالة التلوث وخاصة الCOD والBOD<sub>5</sub>

والT.S.S والN.NH<sub>3</sub>والN.No<sub>3</sub> وذلك من خلال انشاء حوضين يمثل أحدهما محطة معالجة نموذجية

تحتوي فقط مياه صرف منزلية ويمثل الحوض الثاني محطة المعالجة في مدينة حلب حيث تحوي على

مياه صرف منزلية اضافة الى المركبات الصناعية والمعادن الثقيلة والزيوت والشحوم .

## الفهرس

## المحتويات

### الفصل الأول

#### دراسة ملوثات مياه مصاب الصرف الصناعي في مدينة حلب

٢	١ - ١ تعريف مياه الصرف الصناعي
٢	١ - ٢ - بعض الطرق المتبعة لدرء التلوث الصناعي
٢	١-٢-١- التحكم ضمن المصنع
٢	١-٢-١-١- انقاص الفضلات الناتجة
٣	١-٢-١-٢-١- اعادة استعمال المياه
٣	١-٢-١-٣- تعديلات في عمليات الانتاج
٣	١-٢-٢-١- المعالجة المسبقة
٣	١-٢-٣- محطة معالجة مياه الفضلات الصناعية
٤	١-٢-٤- سوق مياه الفضلات الصناعية مباشرة الى محطة المعالجة البلدية
٤	١ - ٣ - جدوى معالجة مياه الفضلات الصناعية
٤	١-٣-١ - الأضرار بعملية المعالجة الطبيعية في محطات المعالجة البلدية
٥	١-٣-٢ - عبور الملوثات الصناعية محطة المعالجة دون ازالة
٥	١-٣-٣- تأثير مياه الصرف الصناعي على تلوث الأنهار
٦	١-٣-٤- تأثير مياه الصرف الصناعي على الانسان
٦	١-٣-٥- تأثير مياه الصرف الصناعي على التربة والمزروعات
٧	١-٣-٦- تأثيرات أخرى
٨	١ - ٤ - مياه الفضلات من بعض الصناعات الشائعة
٨	١ - ٤ - ١ - مياه فضلات صناعة الأسمدة
١٠	١ - ٤ - ٢ - مياه فضلات صناعة الأصبغة والمصايغ
١٣	١ - ٤ - ٣ - مياه فضلات معامل الدباغة

- ١٥ - ٤ - ٤ - ١ - مياه فضلات الصناعات الدوائية والطبية والتجميلية
- ١٧ - ٤ - ٥ - ١ - مياه فضلات الصناعات الغذائية
- ١٨ - ٤ - ٦ - ١ - مياه فضلات الصناعات الكيماوية
- ٢١ - ٤ - ٧ - ١ - مياه فضلات صناعة النسيج

## الفصل الثاني

### الواقع الصناعي في مدينة حلب

- ٢٥ - ١ - ٢ - توزيع المحاور الصناعية في مدينة حلب
- ٢٧ - ١ - ١ - ٢ - محور الشقيف
- ٢٨ - ١ - ٢ - ٢ - محور كفر حمرة
- ٣٠ - ١ - ٣ - ٢ - محور البليرمون
- ٣١ - ١ - ٤ - ٢ - محور الشيخ نجار
- ٣٢ - ١ - ٥ - ٢ - محور المسلمية والعويجة
- ٣٣ - ٦ - محور جبرين - خط المطار
- ٣٤ - ١ - ٧ - ٢ - محور الهلك عين التل
- ٣٥ - ١ - ٨ - ٢ - محور البريج
- ٣٧ - ١ - ٩ - ٢ - مناشر الحجر
- ٣٩ - ٢ - ٢ - التلوث الصناعي في مدينة حلب
- ٣٩ - ٣ - ٢ - عرض واقع الصرف الصناعي في مدينة حلب
- ٤٠ - ٤ - ٢ - طرق التخلص من المياه الصناعية الناتجة عن المنشآت الصناعية في مدينة حلب
- ٤١ - ٥ - ٢ - مثال عن النفايات الصناعية السائلة عالية الحمل العضوي
- ٤١ - ١ - ٥ - ٢ - مياه المصابغ
- ٤٢ - ٢ - ٥ - ٢ - مياه صرف معامل الخميرة
- ٤٣ - ٦ - ٢ - الطرق المستخدمة في معالجة مياه المصانع في مدينة حلب
- ٤٥ - ١ - ٦ - ٢ - المعالجة الكيماوية
- ٤٨ - ٢ - ٦ - ٢ - المعالجة البيولوجية

## الفصل الثالث

## الدراسة المخبرية لتأثير المركبات الصناعية على المعالجة البيولوجية في محطة المعالجة

### بمدينة حلب

- ٥٠ ٣-١- تصميم الأحواض
- ٥١ ٣-١-١- الحوض A
- ٥١ ٣-١-٢- الحوض B
- ٥٣ ٣-٢- طريقة المعالجة بالأحواض المهواة
- ٥٤ ٣-٣- النتائج والمخططات
- ٥٤ ٣-٣-١- خصائص المياه الخام الداخلة الى الحوض A الذي يحوي على مياه صرف منزلية
- ٥٤ ٣-٣-٢- خصائص المياه الخام الداخلة الى الحوض B الذي يحوي على مياه صرف منزلية
- اضافة الى المركبات الصناعية
- ٥٥ ٣-٣-٣- جدول (٣-٦) يبين قيم الCOD بوحدة ملغ / ل بالنسبة للحوضين
- ٥٦ ٣-٣-٤- الجدول (٣-٧) يبين كفاءة ازالة الCOD للحوضين
- ٥٧ ٣-٣-٥- جدول (٣-٨) يبين قيم الBOD5 بوحدة ملغ / ل للحوضين
- ٥٨ ٣-٣-٦- جدول (٣-٩) يبين كفاءة ازالة ال5 للحوضين
- ٦٠ ٣-٣-٧- جدول (٣-١٠) يبين قيم الT.S.S بوحدة ملغ / ل للحوضين
- ٦٠ ٣-٣-٨- جدول (٣-١١) يبين كفاءة ازالة الBOD<sub>5</sub> لT.S.S للحوضين
- ٦٢ ٣-٣-٩- جدول (٣-١٢) يبين قيم الN.NO<sub>3</sub> بوحدة ملغ / ل للحوضين
- ٦٣ ٣-٣-١٠- جدول (٣-١٣) يبين قيم الN.NH<sub>3</sub> بوحدة ملغ / ل للحوضين
- ٦٤ ٣-٣-١١- جدول ( ) يبين كفاءة ازالة الN.NH<sub>3</sub> للحوضين
- ٦٥ ٣-٣-١٢- جدول (٣-١٥) يبين قيم الناقلية الكهربائية بوحدة ميكروموز/سم للحوضين
- ٦٧ ٣-٣-١٣- جدول (٣-١٦) يبين تراكيز المعادن الثقيلة للحوض B قبل وبعد حدوث عملية المعالجة البيولوجية
- ٦٨ ٣-٤- النتائج
- ٦٩ ٣-٥- التوصيات

### الفصل الرابع

### التجارب العملية

٧١	١-٤ - الناقلية الكهربائية
٧١	١-١-٤ - اسم الجهاز
٧١	٢-١-٤ - خطوات العمل
٧١	٢-٤ - تجربة الـ COD
٧١	١-٢-٤ - اسم الجهاز
٧١	٢-٢-٤ - اسم الحاضنة
٧١	٣-٢-٤ - الأجهزة والأدوات المستخدمة
٧١	٤-٢-٤ - خطوات العمل
٧٢	٣-٤ - درجة الـ PH
٧٢	١-٣-٤ - اسم الجهاز
٧٢	٢-٣-٤ - خطوات العمل
٧٣	٤-٤ - تجربة الـ BOD5 الاحتياج الكيمياحيوي للأكسجين
٧٣	١-٤-٤ - اسم الجهاز
٧٣	٢-٤-٤ - الأجهزة والأدوات المستخدمة
٧٣	٣-٤-٤ - خطوات العمل
٧٤	٥-٤ - قياس الأوكسجين المنحل
٧٤	١-٥-٤ - اسم الجهاز
٧٤	٢-٥-٤ - خطوات العمل
٧٤	٦-٤ - تجربة الـ T.S.S
٧٤	١-٦-٤ - المواد المستعملة
٧٤	٢-٦-٤ - خطوات العمل
٧٦	٧-٤ - تجربة نتروجين النترات N.NO3
٧٦	١-٧-٤ - اسم الجهاز
٧٦	٢-٧-٤ - المواد المستخدمة
٧٦	٣-٧-٤ - خطوات العمل
٧٧	٨-٤ - تجربة نتروجين الأمونيا N.NH3
٧٧	١-٨-٤ - اسم الجهاز
٧٧	٢-٨-٤ - المواد المستخدمة

٧٧	٤-٨-٣- خطوات العمل
٧٨	٤-٩- تجرية الكروم Cr
٧٨	٤-٩-١- اسم الجهاز
٧٨	٤-٩-٢- المواد المستخدمة
٧٨	٤-٩-٣- خطوات العمل
٧٩	٤-١٠- تجرية النيكل Ni
٧٩	٤-١٠-١- اسم الجهاز
٧٩	٤-١٠-٢- المواد المستخدمة
٧٩	٤-١٠-٣- خطوات العمل
٨٠	٤-١١- تجرية الكاديوم Cd
٨٠	٤-١١-١- اسم الجهاز
٨٠	٤-١١-٢- المواد المستخدمة
٨٠	٤-١١-٣- خطوات العمل

## الفصل الأول

مقدمة عامة عن المياه الصناعية

الفصل الأول

## مقدمة عامة عن المياه الصناعية

### ١ - ١ تعريف مياه الصرف الصناعي: [١] ، [٢]

هي مياه الصرف الناتجة عن العمليات الصناعية سواء كانت المنشآت للصناعات الغذائية (صناعة الخميرة، تعليب الخضراوات) أو للصناعات الهندسية (صناعة نشر الأحجار) أو للصناعات الكيميائية (تصنيع أسمدة ومبيدات الحشرات.....)، تختلف مواصفات مياه الصرف الصناعي عن مواصفات مياه الصرف الصحي ، ومياه الصرف الصحي ذات تركيب معروف نسبيا، بينما يختلف تركيب مياه الصرف الصناعية باختلاف نوعية الصناعة .

تتصف مياه الصرف الصناعية بحدة التغيرات مع ساعات العمل اليومي في التدفق وفي حمولة التلوث . ان بعض أنواع مياه الصرف تحتوي على تلوث عضوي قابل للتحلل الحيوي كالصناعات الغذائية ، والبعض الآخر يحتوي على تلوث معدني كصناعات الطلي الغلفاني ، والبعض الآخر يحتوي على تلوث عضوي ومعدني في آن معا كصناعة الورق وغيرها .

### ١ - ٢ - ١ بعض الطرق المتبعة لدرء التلوث الصناعي: [٣]

#### ١-٢-١-١ التحكم ضمن المصنع :

يعد التحكم بالتلوث ضمن المصنع أفضل الحلول من الناحية الفنية والاقتصادية . ومن أهم خطواته :

#### ١-٢-١-١-١ انقاص الفضلات الناتجة : ويتحقق ذلك عن طريق :

- توازن في مواد الانتاج .
- تحسين طرق الانتاج .
- تحسين طرق تنظيف المنشأة الصناعية .

- اجراء الصيانة الدورية للمنشأة الصناعية .
- استرجاع المواد الثانوية الصادرة عن الصناعة .

١-٢-١-٢-١ اعادة استعمال المياه : مما يؤدي الى تقليل حجوم المياه الصادرة عن المعمل وينعكس على تركيز المواد الصلبة الشائبة ، وفي هذا المجال يمكن أن نتبع مايلي :

- اختيار طرق التنظيف الجاف ما أمكن ذلك .
- اختيار سكرة آلية لقطع ووصل المياه .
- تركيب عدادات المياه في مختلف أقسام المصنع لزيادة التحكم في استهلاك المياه .
- تطبيق آلية المياه المضغوطة للإقلال من حجم الماء المستهلك في عمليات الغسيل .
- تنظيف المراحل من الرسوبيات لزيادة فعاليتها في نقل الحرارة .
- تحقيق عزل جيد لأنابيب المياه الباردة والساخنة في المصنع ، ومراقبة التسرب المائي .

#### ١-٢-٢ - المعالجة المسبقة :

يعد هذا الاجراء عادة مرحلة ابتدائية قبل طرح مياه الفضلات الصناعية الى محطة المعالجة البلدية ، وذلك بغية تخفيض تراكيز الملوثات الموجودة فيها الى القيم التي يسمح فيها بصرف هذه المياه في محطة المعالجة المحلية وفق الكود السوري رقم (٢٥٨٠) . كما تعتبر هذه المرحلة معالجة مسبقة قبل المعالجة الكاملة لمياه الفضلات الناتجة عن تجمع الصناعات (منطقة صناعية ) ، حيث يتم في تلك المعالجة المسبقة تخفيض تراكيز أنواع محددة من الملوثات الخاصة لكل صناعة على حدا ان لزم الأمر تسهيلاً لعمل المحطة النهائية لمياه التجمع الصناعي

#### ١-٢-٣ - محطة معالجة مياه الفضلات الصناعية :

تساق مياه الفضلات الصناعية الى محطة مستقلة وفق نوع الصناعة ، تتم فيها مختلف المراحل اللازمة لمعالجة تلك المياه ، لتحقيق الغايات التالية :

- اعادة استعمال المياه المعالجة في عمليات الانتاج .
- استعمال المياه المعالجة في ري المزروعات أو حقن المياه الجوفية .
- تصريف المياه المعالجة الى مصب طبيعي أو عام .
- استرجاع بعض المواد الداخلة في عمليات الانتاج لاعادة الاستفادة منها .
- الاستفادة من الحمأة الناتجة عن المعالجة في بعض الأغراض الخاصة .

#### ١-٢-٤- تصريف المياه الصناعية مباشرة الى محطة المعالجة البيولوجية العائدة للبلدية:

تطبق هذه الحالة في بعض البلدان عندما تسمح الأنظمة بذلك . وفي هذه الحالة تتحمل ادارة المصنع ما يؤول اليها من التكاليف وفقا" للملوثات التي تطرحها ، نتيجة معالجة مياه فضلاته في محطة المعالجة المذكورة. ان هذا الاجراء يخفض من تكاليف انشاء محطة معالجة صناعية مستقلة للمصنع ، نظرا لأن كلفة المعالجة في هذه الحالة نتيجة الملوثات الاضافية أقل بكثير من كلفة انشاء محطة خاصة بالمصنع .

#### ١ - ٣ - جدوى معالجة مياه الفضلات الصناعية : [٣]

تعتبر معالجة مياه الفضلات الصناعية في معظم الأحوال في محطات خاصة بها من الأمور اللازمة والضرورية ، والتي ينعكس انشاؤها على تخفيض الأضرار على المحطة النهائية للمدينة .

#### ١-٣-١ - الأضرار بعملية المعالجة البيولوجية في محطات المعالجة العائدة للبلدية :

وذلك بسبب زيادة أو تذبذب تراكيز التلوث ، وخاصة الاحتياج الكيميائي للأوكسجين BOD ، والمواد الصلبة المعلقة الكلية TSS ، والمواد الصلبة المنحلة الكلية TDS، والفوسفور P، والأمونيا NH4، والزيوت والشحوم . ويعتبر تأثير وجود المعادن الثقيلة بمركباتها المنحلة ، إضافة الى السيانيد CN، والمركبات الفينولية تعد عاملاً شديدة الخطورة على نمو البكتيريا التي تساعد على عملية المعالجة البيولوجية .

كما يؤدي تراكم المعادن الثقيلة والمواد العضوية السامة في الحمأة الى جعلها غير قابلة للاستعمال كسماد أو للفرش فوق التربة الزراعية .

### ١-٣-٢ - عبور الملوثات الصناعية محطة المعالجة دون ازالة :

يمكن لبعض الملوثات أن تعبر محطة المعالجة دون تؤثر على عملية المعالجة البيولوجية وتخرج من المحطة دون أي إزالة ولكن بالمقابل تؤدي إلى الأضرار بالأحياء المائية أو الكائنات الحية الأخرى في المصب المستقبل . كذلك تتعدم إمكانية الاستفادة من المياه المعالجة عن المحطة في أغراض أخرى كالري مثلاً .

### ١-٣-٣ - تأثير مياه الصرف الصناعي على تلوث الأنهار :

يتغير التركيب الحيوي الطبيعي للأحياء الموجودة في مياه النهر مع الزمان والمكان على طول النهر فمواصفات المياه في نهاية المجرى المائي تختلف بشكل ملحوظ عنها في بداية المجرى لذلك قد يكون من الصعب أحيانا قياس التغير في المواصفات الطبيعية لمياه النهر من الناحية الكيميائية ولكن هذا التغير غالبا ماينعكس على تغير تعداد الأحياء المائية التي تتواجد فيه لهذا يصبح من السهل تقصي وقياس مدى تلوث المجرى بالطرائق البيولوجية وتعداد الكائنات الحية الموجودة فيه .

ان تلوث النهر يغير من طبيعة مياهه وينعكس ذلك على استعمالته التي اعتاد الإنسان عليها من ري أو سباحة أو صيد أو استرجار لتوفير المياه العذبة أو للاستعمالات الصناعية والمنزلية كما أن تلوث النهر يؤثر أيضا على الكائنات الحية التي تعيش فيه .

في الحالات الطبيعية فإن مياه النهريتميز باحتوائه علىأنواع كثيرة من الأحياء الدقيقة دون أن يسيطر نوع على آخر وبكلمة أخرى فإنها تتميز بكتلة حية (بيوماس) قليلة الكثافة وكثيرة التنوع . بينما تتصف المياه شديدة التلوث بقلّة أنواع الأحياء الدقيقة مع ضخامة أعدادها ، يعتبر السمك حساس بآثار نضوب الأوكسجين وأيضاًالقشريات ووحيدات الخلية الأرقى وتبقى البكتيريا بمثابة الشكل الوحيد للحياة البيولوجية .

ومنه نجد أنه في حالة صب مياه صرف صناعي في نهر أو بحيرة وكانت التدفقات المصرفة كبيرة بحيث لا تتناسب مع تدفق مياه المستودع المائي (بحيرة- نهر) فإن المستودع المائي سوف يخرج عن الخدمة كمصدر لمياه الشرب أو صيد أسماك أو سباحة أو حتى مكان يمكن التنزه حوله وتلغى الوظيفة من هذا المستودع ولن تعود سريعا بمجرد زوال آني لأسباب التلوث بل يحتاج عودة البحيرة الى وظيفتها الى فترة زمنية لكي يستعيد أهليته.

### ١-٣-٤- تأثير مياه الصرف الصناعي على الإنسان :

ان سوء طرح مياه الصرف الصناعي على الأرض وفي المجاري المائية قد أحدث تلوثا للمياه الجوفية والمياه السطحية في مناطق كثيرة في العالم كما أن طرحها في الأنهار والبحيرات ومياه البحار الساحلية قد يؤدي الى تراكم بعض الملوثات الكيميائية في الأحياء المائية (خاصة الأسماك والصدفيات ) التي إذا تناولها الإنسان سببت له أضرارا صحية مختلفة نتيجة لتناول الماء والغذاء الملوث .

### ١-٣-٥- تأثير مياه الصرف الصناعي على التربة والمزروعات :

تتصف العديد من مياه الصرف الصناعية بارتفاع تركيز الملوحة وإن التخلص من مياه الصرف الصناعي أو استخدامها في الري قد يؤدي الى تراكم الأملاح وبعض المركبات الأمر الذي يؤدي الى تغير التركيب البنيوي للتربة وتدني خواصها الزراعية (المسامية -قابلية النفوذ للماء-الأس الهيدروجيني) عندها تخرج التربة عن صلاحيتها للزراعة كما أن وجود الأملاح والمعادن الثقيلة التي تمتصها جذور النباتات تؤدي الى تخفيض الانتاج الزراعي إضافة الى تراكم المعادن الثقيلة ضمن المحاصيل العلفية والتي تنتقل الى الحيوانات ومنها الى الانسان.

### ١-٣-٦ - تأثيرات أخرى للمياه الصناعية :

ان احتواء مياه الفضلات الصناعية على بعض الملوثات يؤدي الى الأضرار التالية :

أ - انقاص السعة الهيدروليكية لشبكة الصرف :نتيجة احتمال وجود الأخشاب - الدهان - الأسفلت - الشمع - الرمل - الشحوم والتي تتراكم في الشبكة .

ب- تآكل شبكة الصرف البيتونية أو المعدنية :نتيجة انطلاق كبريت الهيدروجين وتشكل الحمض الكبريتي بسبب البكتريا المؤكسدة للكبريت في حال وجوده ، وذلك حين تكون حموضة أو قلوية مياه الفضلات ذات قيم مرتفعة .

ج - احتمال حدوث الانفجارات في شبكة الصرف: في حال وجود بعض أنواع المذيبات أو الكازولين وزيوت الوقود في مياه الفضلات الصناعية .

### ١ - ٤ - مياه الفضلات لبعض الصناعات الشائعة : [٣]

هناك الكثير من الصناعات والمراكز الانتاجية التي تسبب مياه فضلاتها تلوثا كبيرا في البيئة المحيطة ، وبخاصة على مياه المصب المستقبل ( نهر - بحر - مجرى سيلى ) مما يتطلب معالجتها قبل طرحها في المصب العام المستقبل .

ونبين فيما يلي طرق إزالة هذه الملوثات من مياه فضلات العديد من الصناعات أو مراكز الانتاج الشائعة .

#### ١ - ٤ - ١ - مياه فضلات صناعة الأسمدة :

من أهم الملوثات الموجودة في مياه الفضلات من مصانع الأسمدة يمكن تعداد مايلي : النحاس - الفلورايد - الحديد - المنغيز - نتروجين النتريت والنترات .

يبين الجدول (١ - ١) أهم الملوثات الموجودة في مياه صناعة الأسمدة والطرق الممكن تطبيقها منفردة أو مجتمعة

الجدول (١ - ١) أهم الملوثات الموجودة في مياه صناعة الأسمدة وطرق إزالتها .

طرق الازالة	الملوث
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ترسيب كهيدروكسايد ( كلس - صودا كاوية - ألوم - كبريتات الحديد )</li> <li>▪ استرجاع بالتبخير</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> <li>▪ تحليل كهربائي</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ النحاس</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ترسيب بالكلس أو بالألوم</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ الفلورايد</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ امتزاز (هيدروكسي أباتايت - ألومينا )</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ترسيب كهيدروكسايد ( كلس - صودا - كلورة)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ الحديد</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ التهوية</li> <li>▪ أكسدة بالكلور أو بالهيبو كلورايت ثم الترسيب بالكلس أو سيليكات الصوديوم ثم الترشيح</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> <li>▪ النتزجة البيولوجية ( الأحواض المهواة - الحمأة المنشطة )</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ المنغيز</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ النتزجة البيولوجية ( الأحواض المهواة - الحمأة المنشطة )</li> <li>▪ التجريد</li> <li>▪ الكلورة الحرجة</li> <li>▪ التبادل الأيوني</li> <li>▪ الامتزاز بالكربون المنشط</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- نتروجين الامونيا</li> </ul>

<p>نتروجين النتريت والنترات</p> <p>نترات الأمونيوم</p> <p>الأمونيا واليورينا</p> <p>نترات الكالسيوم</p>	<p>ازالة النترجة - الاسترجاع - التبادل الأيوني -</p> <p>التناضح العكسي - التحليل الكهربائي</p>
---	--

#### ١- ٤ - ٢ - مياه فضلات المصايف:

من أهم الملوثات الموجودة في مياه المصايف ، ومصانع صباغة القماش يمكن تعداد مايلي :

الزرنينخ - الباريوم- الحديد - الرصاص - المنغنيز- السيلينيوم - المواد الصلبة المنحلة الكلية .

يبين الجدول (١ - ٢) أهم الملوثات ، والطرق الممكنة تطبيقها منفردة أو مجتمعة لازالة هذه الملوثات .

الجدول(١ - ٢) أهم الملوثات الموجودة في مياه فضلات معامل الأصبغة والمصايف وطرق ازلتها.

طرق الازالة	الملوث
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ترسيب بالكلس ، أو بالسلفايد ، أو بالألوم ، أو بالأملاح الحديد</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ الزرنينخ</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ترسيب بكبريتات الحديد ، أو كبريتات الألمنيوم ، أو الكلس ، ثم الترشيح</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ الباريوم</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ترسيب كهيدروكسايد</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ الحديد</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ كلورة</li> <li>▪ تخثير بالكلس ، أو برماد الصودا</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ترسيب بالكلس أو بالصودا الكاوية ، أو بالألوم ، أو بكبريتات الحديدوز</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ الرصاص</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ترسيب بالأكسدة الكيميائية باستخدام الكلور والكلس ، ثم الترشيح</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ المنغنيز</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ترسيب بالتخثير بالألوم أو بكبريتات الحديد ، أو بكلورايد الحديد ، أو بالكلس</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ السيلينيوم</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ترسيب كيميائي</li> <li>▪ تناضح عكسي للقيم الأكبر من ٥.٠٠٠ ملغ / ل</li> <li>▪ تبادل أيوني من أجل القيم حتى ٥.٠٠٠ ملغ / ل</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ المواد الصلبة المنحلة الكلية</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>▪ تحليل كهربائي من أجل القيم حتى ٥٠٠٠ ملغ / ل</li><li>▪ تقطير</li><li>▪ أحواض التبخير من أجل القيم الكبيرة جدا لل TDS</li></ul>	
---	--

من أهم الملوثات الموجودة في مياه الفضلات من معامل الدباغة يمكن تعداد مايلي :

الزرنينخ - الكروم السداسي - الكروم الثلاثي - الحديد - نيتروجين الأمونيا - المواد العضوية السامة - الفينول

يبين الجدول ( ١ - ٣ ) أهم الملوثات ، والطرق الممكن تطبيقها منفردة ، أو مجتمعة لازالة هذه الملوثات

الجدول ( ١ - ٣ ) أهم الملوثات الموجودة في مياه فضلات معامل الدباغة وطرق إزالتها .

طرق الازالة	الملوث
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ترسيب بالسلفايد ، أو بالألوم ، أو بالألكس</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ الزرنينخ</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ اختزال الكتروكيميائي</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> <li>▪ استرجاع بالتبخير</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ الكروم السداسي</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ترسيب كهيدروكسايد</li> <li>▪ ترسيب بالكلس ، أو بالصودا الكاوية</li> <li>▪ تخثير بالألوم</li> <li>▪ تحليل كهربائي</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ الكروم الثلاثي</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ أكسدة بالتهوية أو بالكور ثم ترسيب</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ الحديد</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ تجريد</li> <li>▪ ترسيب بالكلس ، أو برماد الصودا</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ تجريد</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> <li>▪ تقطير</li> <li>▪ كلورة حرجة</li> <li>▪ معالجة بيولوجية (أحواض مهواة - حمأة منشطة)</li> <li>▪ امتزاز بالكربون المنشط</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ نتروجين الأمونيا</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ تجريد بالهواء أو البخار</li> <li>▪ أكسدة بالكلور ، أو بالأوزون</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> <li>▪ معالجة بيولوجية</li> <li>▪ معالجة بيولوجية (أحواض أكسدة - خنادق أكسدة - مرشحات بيولوجية - حمأة منشطة)</li> <li>▪ امتزاز بالكربون المنشط</li> <li>▪ أكسدة كيميائية</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ المواد العضوية الطيارة ومنها :</li> <li>▪ كربوهيدرات أروماتية</li> <li>▪ مركبات نتروجين</li> <li>▪ مركبات أروماتية</li> <li>▪ كربوهيدرات هالوجينية</li> <li>▪ مركبات فينولية</li> <li>▪ فتاليت</li> <li>▪ الفينول</li> </ul>

١- ٤ - ٤ - مياه فضلات الصناعات الدوائية والطبية والتجميلية :

من أهم الملوثات الموجودة في مياه الصناعات الدوائية والتجميلية يمكن تعداد مايلي :

الزئبق - النتروجين - زيوت وشحوم - المواد العضوية السامة

يبين الجدول (٤ - ١) أهم الملوثات ، والطرق الممكن تطبيقها منفردة أو مجتمعة لازالة هذه الملوثات .

الجدول (٤ - ١) أهم الملوثات في مياه فضلات الصناعات الدوائية والطبية والتجميلية ، وطرق إزالتها .

طرق الازالة	الملوث
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ترسيب بسلفايد الصوديوم ، أو المغنيزيوم</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> <li>▪ تخثير بالألوم أو بالكلس ، أو بالحديد ثم ترسيب وترشيح</li> <li>▪ امتزاز بالكربون المنشط</li> <li>▪ اختزال</li> <li>▪ استخلاص</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ الزئبق</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ نترجة بيولوجية</li> <li>▪ كلورة حرجة</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ النتروجين</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ تعويم</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ زيوت وشحوم</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ معالجة ثانوية بالترشيح</li> <li>▪ تناضح عكسي</li> <li>▪ معالجة بيولوجية ( أحواض مهواة - حمأة منشطة )</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ تجريد بالهواء أو البخار</li> <li>▪ أكسدة بالكلور ، أو بالأوزون</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> <li>▪ معالجة بيولوجية</li> <li>▪ امتزاز</li> </ul>	<p>المواد العضوية السامة ومنها :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ كربوهيدرات أروماتية</li> <li>▪ مركبات نتروجين</li> <li>▪ مركبات أروماتية</li> <li>▪ كربوهيدرات هالوجينية</li> <li>▪ مركبات فينولية</li> <li>▪ فتاليت</li> <li>▪ انثيرات</li> </ul>

#### ١ - ٤ - ٥ - مياه فضلات الصناعات الغذائية :

هناك الكثير من الصناعات الغذائية التي تحوي مياهها ملوثات مختلفة الا أن من أهم تلك الملوثات

يمكن تعداد مايلي :

الحديد - نتروجين النتريت والنترات - الزيوت والشحوم - الفضة - المواد الصلبة المنحلة الكلية

يبين الجدول (١-٥) أهم الملوثات ، والطرق الممكن تطبيقها منفردة أو مجتمعة لازالة هذه الملوثات .

الجدول (٥ - ١) أهم الملوثات في مياه فضلات الصناعات الغذائية وطرق إزالتها .

طرق الازالة	الملوث
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ترسيب كهيدروكسايد</li> <li>▪ ترسيب بالكلس ، أو برماد الصودا ، ثم ترشيح</li> <li>▪ ترسيب أولي + تخثير + ترسيب ثانوي</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ الحديد</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ استرجاع النترات</li> <li>▪ ازالة النترجة ( تحويل النترت والنترات الى غاز النتروجين عن طريق كائنات دقيقة عضوية التغذية بشروط لا هوائية )</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> <li>▪ تناضح عكسي</li> <li>▪ استرجاع بالتبخير</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ نتروجين</li> <li>▪ النترت</li> <li>▪ النترات</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ تعويم</li> <li>▪ معالجة ثانوية بالترشيح ، والترشيح الدقيق</li> <li>▪ تناضح عكسي</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ الزيوت والشحوم</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ترسيب كيميائي</li> <li>▪ تناضح عكسي</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ المواد الصلبة الكلية المنحلة</li> </ul>

▪ تقطير	
▪ أحواض التبخير	

#### ١ - ٤ - ٦ - مياه فضلات الصناعات الكيميائية :

هناك العديد من الملوثات في مياه الصناعات الكيميائية العضوية ، واللاعضوية نذكر منها :

الزرنخ - الفلورايد - الزئبق - النيكل - نيتروجين الأمونيا - المواد العضوية السامة - الفينول -

السييليوم - المواد الصلبة المنحلة الكلية - الزنك

يبين الجدول (١-٦) أهم الملوثات، والطرق الممكن تطبيقها منفردة أو مجتمعة لازالة هذه الملوثات .

الجدول (١-٦) أهم الملوثات في مياه فضلات الصناعات الكيميائية ، وطرق إزالتها .

طرق الازالة	الملوث
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ترسيب بالسلفايد ، أو بالألوم ، أو بالألمنيوم</li> <li>▪ بالأملح الحديد أو بالكلس</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ الزرنيخ</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ تخثير بالكلس ، أو الألوم ، ثم ترسيب</li> <li>▪ امتزاز بالكربون المنشط ، أو</li> <li>▪ هيدروكسي اباتيت</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ الفلورايد</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ترسيب كسلفايد</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> <li>▪ امتزاز بالكربون المنشط</li> <li>▪ اختزال وترشيح</li> <li>▪ تخثير بالألوم ، أو الكلس ، أو الحديد</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ الزئبق</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ترسيب كهيدروكسايد ( كلس - كربونات - سلفايد )</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> <li>▪ استرجاع التبخير</li> <li>▪ تناضح عكسي</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ النيكل</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ تجريد</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> <li>▪ كلورة حرجة</li> <li>▪ معالجة بيولوجية ( أحواض مهواة - حمأة منشطة )</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ نيتروجين الأمونيا</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ تخثير بالألوم ، أو كبريتات الحديد ثم ترسيب وترشيح</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ السيليونيوم</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ترسيب كيميائي وترشيح</li> <li>▪ تناضح عكسي</li> <li>▪ تأيين كهربائي</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> <li>▪ تقطير</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ المواد الصلبة المنحلة الكلية</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ترسيب كيميائي</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> <li>▪ استرجاع التبخير</li> <li>▪ تناضح العكسي</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ الزنك</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ترسيب كيميائي وترشيح</li> <li>▪ تناضح عكسي</li> <li>▪ تأيين كهربائي</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> <li>▪ تقطير</li> <li>▪ أحواض التبخير</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ المواد العضوية الطيارة</li> <li>ومنها :</li> <li>▪ مركبات نتروجين</li> <li>▪ مركبات أروماتية</li> <li>▪ كربوهيدرات هالوجينية</li> <li>▪ مركبات فينولية</li> <li>▪ فتاليت</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ معالجة بيولوجية (أحواض أكسدة -</li> <li>خنادق أكسدة - مرشحات بيولوجية -</li> <li>حمأة منشطة)</li> <li>▪ امتزاز بالكربون المنشط</li> <li>▪ أكسدة كيميائية</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ الفينول</li> </ul>

#### ١- ٤ - ٧ - مياه فضلات صناعة النسيج :

من أهم الملوثات الموجودة في مياه صناعة النسيج ( انتاج وطباعة ) يمكن تعداد مايلي :

الكاديوم - الحديد - نتروجين الأمونيا - المواد العضوية السامة - الفينول - المواد الصلبة المعلقة ( ألياف وخيوط )

يبين الجدول (١ - ٧) أهم الملوثات ، والطرق الممكن تطبيقها منفردة أو متجمعة لازالة هذه الملوثات .

الجدول (١ - ٧) أهم الملوثات في مياه فضلات صناعة النسيج، وطرق إزالتها .

طرق الازالة	الملوث
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ترسيب كهيدروكسايد أو كسلفايد</li> <li>▪ ترسيب كهيدروكسايد + ترشيح</li> <li>▪ ترسيب بالكلس</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> <li>▪ تناضح عكسي</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ الكاديوم</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ترسيب كهيدروكسايد</li> <li>▪ ترسيب بالكلس ، أو برماد الصودا ، ثم ترشيح</li> <li>▪ ترسيب أولي + تخثير + ترسيب ثانوي</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ الحديد</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ تجريد</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ نتروجين</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ تبادل أيوني</li> <li>▪ كلورة حرجة</li> <li>▪ معالجة بيولوجية ( أحواض مهواة - حمأة منشطة )</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ الأمونيا</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ تجريد بالهواء أو البخار</li> <li>▪ معالجة بيولوجية</li> <li>▪ تبادل أيوني</li> <li>▪ أكسدة كيميائية بالكلور أو بالأوزون</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ المواد العضوية العطرة</li> <li>ومنها :</li> <li>▪ كربوهيدرات أروماتية</li> <li>▪ مركبات نتروجين</li> <li>▪ مركبات أروماتية</li> <li>▪ كربوهيدرات هالوجينية</li> <li>▪ مركبات فينولية</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ معالجة بيولوجية</li> <li>▪ أكسدة كيميائية</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ فتاليت</li> <li>▪ الفينول</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ تصفية بالحجز القضباني والناعم</li> <li>▪ ترسيب بسيط أو بالتخثير</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ المواد الصلبة المعقدة</li> </ul>

## الفصل الثاني

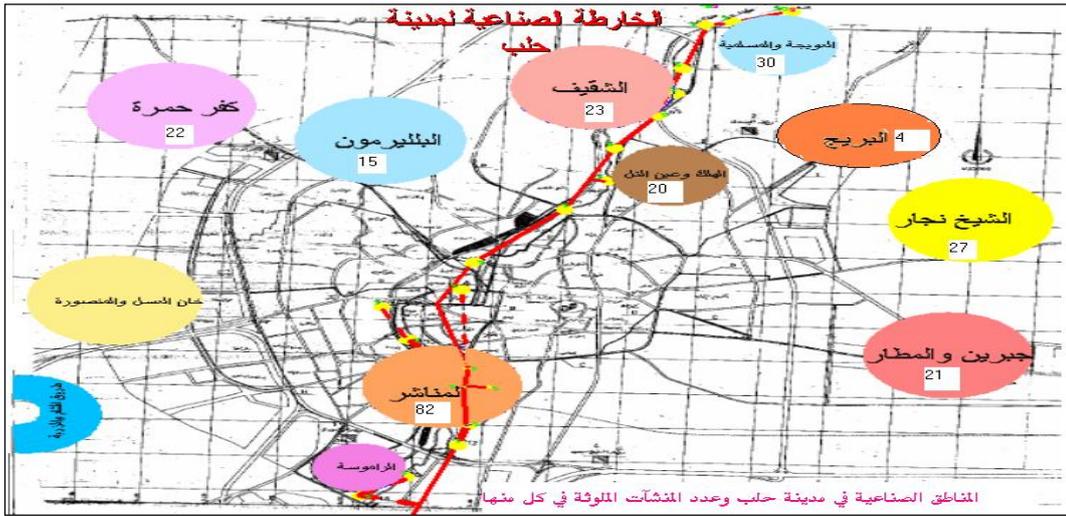
### الواقع الصناعي في مدينة حلب

## الفصل الثاني

### الواقع الصناعي في مدينة حلب

#### ٢-١ - توزيع المحاور الصناعية في مدينة حلب : [٥]

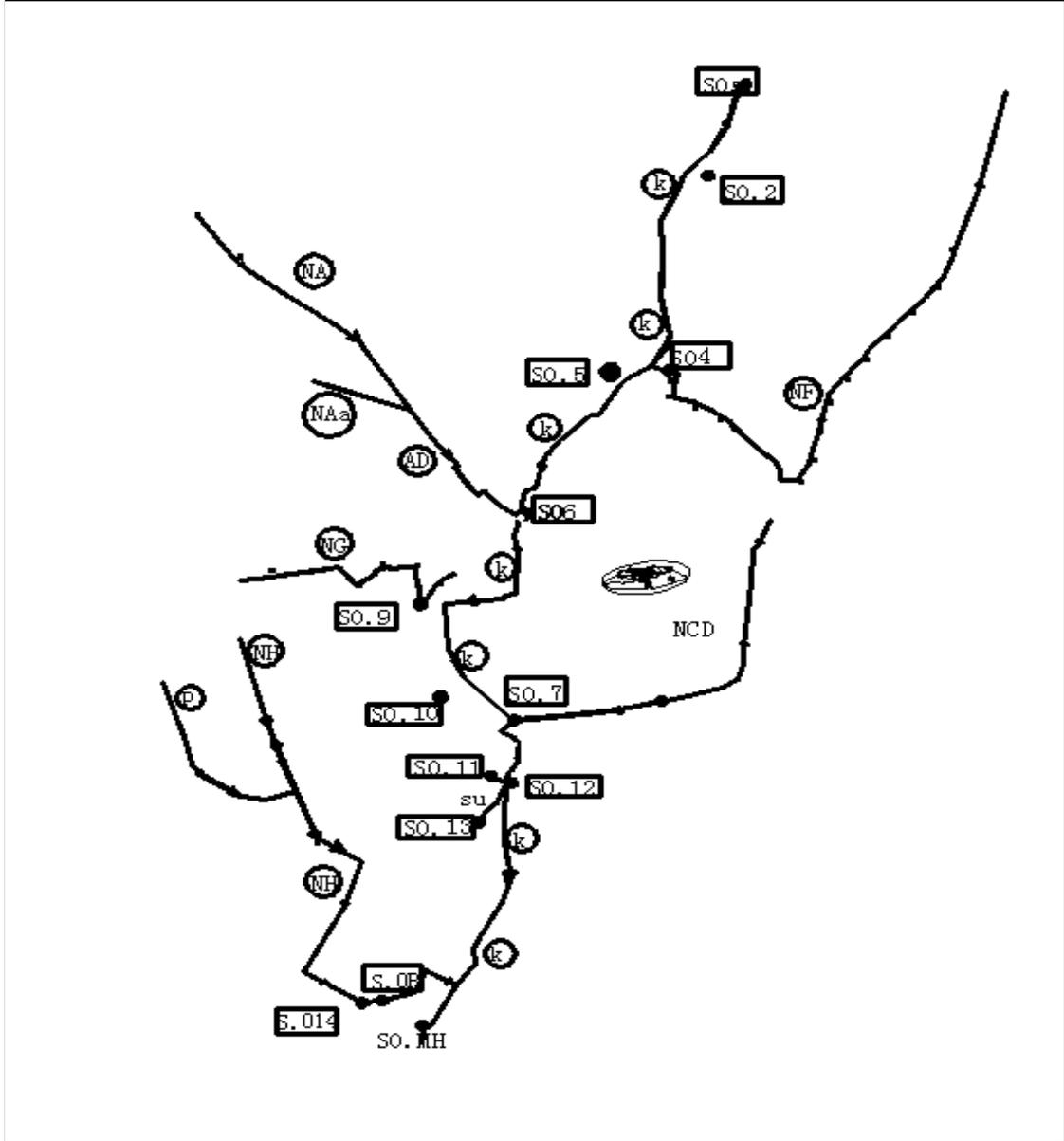
يوجد في مدينة حلب العديد من المناطق الصناعية، ويبين الشكل (٢-١) توزيع المناطق الصناعية في مدينة حلب وعدد المنشآت الملوثة في كل منها وهي :



الشكل (٢-١) توزيع المناطق الصناعية في مدينة حلب وعدد المنشآت الملوثة

- ١- محور منطقة الشقيف.
- ٢- محور منطقة كفر حمرة.
- ٣- محور منطقة البليرمون.
- ٤- محور منطقة الشيخ نجار.
- ٥- محور منطقة المسلمية والعويجة.
- ٦- محور منطقة جبرين وطريق المطار.
- ٧- محور منطقة عين التل و الهالك.
- ٨- محور منطقة البريج.
- ٩- محور المناشر.

فيما يلي مخطط بمسار المجمع K ومواقع الهدارات:



مخطط يبين مسار المجمع K ومواقع الهدارات

## ٢- ١ - ١-محور الشقيف / A :

أ- الصناعات الكيميائية : وتقسم هذه المنشآت إلى قسمين :

١- صناعات كيميائية ملوثة :تعتبر هذه المنشآت الملوثة الأكبر ولايمكن طرح المياه الناتجة عنها في المجرور

العام بدون معالجة أولية قبل مطابقتها للمواصفات القياسية السورية رقم /٢٥٨٠/ ،وهي مصابغ ومطابع

الأقمشة وعددها /٢٣/ منشأة لعام ٢٠٠٦ .

٢- صناعات كيميائية غير ملوثة : وهي ذات تصريف قليل للمياه ،حيث تدخل المياه فقط في تركيب المادة

المصنعة كالشامبو ومطابع الكرتون وعددها/٧/ منشآت.

ب-الصناعات النسيجية :هذه الصناعات لاتحتاج بطبيعة عملها للمياه سوى لخدمة العاملين فيها وبالتالي ينتج

عنها تصريف قليل للمياه وهي غير ملوثة ولا تحتاج للمعالجة الأولية قبل إلقائها في المجرور العام وعددها

/٤١/منشأة .

ت-الصناعات البلاستيكية : وهي غير ملوثة للمياه وتحتاج المياه فقط في تبريد البلاستيك و الماكينات عبر دارة

مغلقة ولايلزمها معالجة أولية قبل صرفها إلى المجرور العام وعددها /١٣/ منشأة .

ث-الصناعات الغذائية :وهي غير ملوثة للمياه وتلزم المياه فيها فقط ضمن المادة الغذائية المصنعة

كمعامل الشيبس والبسكويت وهي ذات حجم عمل قليل و عددها / ٥ / منشآت.

ج- مستودعات تجارية :عددها /٦/ مستودعات وهي غير ملوثة .

ان التدفق اليومي الملوثة الناتج عن محور الشقيف هو /٣٥٤٨/ م<sup>٣</sup>/يوم .

وعند أخذ عينة مياه من المجرى المصرف الى الهدار SO1 الذي يقع شمال معمل خزنة على بعد

حوالي ١٠٠ م جنوب مسبح التورنيك في الجهة الغربية للنهر والذي يصب فيه المجرور القادم من منطقة

الشقيف وبعد اجراء التحاليل اللازمة تبين أنها مخالفة للمواصفات القياسية السورية رقم ٢٥٨٠ .

ويبين الجدول (٢-١) العناصر المخالفة للمواصفات القياسية السوريةلعينة المياه من الهدار SO1 .

الجدول (٢-١) تراكيز العناصر المخالفة المواصفات القياسية السورية لعينة الهدار SO1 .

العنصر	TC'	TDS	SO4	OIL	كادميوم	كروم سداسي	رصاص	نيكل
القيمة التحليلية ملغ/ل	٣٨	٣٦٤٠	١٢٢٥	٢١٠	٠,٦٢	٠,٢٤	٧,٤٥	٢,٢٥
القيمة المسموحة ملغ/ل	٣٥	٢٠٠٠	١٠٠٠	١٠٠	٠,١	٠,١	١	٢

إن صفات المياه تدل على تصريف صناعي

٢ - ١ - ٢ - محور كفر حمرة / IC :

أ- الصناعات الكيميائية : وتقسم هذه المنشآت إلى قسمين :

١ - صناعات كيميائية ملوثة : تعتبر هذه المنشآت الملوث الأكبر ولا يمكن طرح المياه الناتجة عنها في

المجرور العام بدون معالجة أولية قبل مطابقتها للمواصفات القياسية السورية رقم /٢٥٨٠/ ، وهي مصابغ

ومطابع الأقمشة وعددها /٢١/ منشأة لعام ٢٠٠٦ .

٢ - صناعات كيميائية غير ملوثة : وهي مصبغة واحدة فقط تعتمد صباغة خيط الانديكو ولا ينتج عنها مياه

ملوثة .

ب - الصناعات النسيجية : هذه الصناعات لا تحتاج بطبيعة عملها للمياه سوى لخدمة العاملين فيها وبالتالي

ينتج عنها تصريف قليل للمياه وهي غير ملوثة ولا تحتاج للمعالجة الأولية قبل إلقائها في المجرور العام وعددها

/٤٦/ منشأة

ت- الصناعات البلاستيكية : وهي غير ملوثة للمياه وتحتاج المياه فقط في تبريد البلاستيك و الماكينات عبر

دائرة مغلقة ولا يلزمها معالجة أولية قبل صرفها إلى المجرور العام وعددها /٦/ منشآت .

ث- الصناعات الغذائية : وهي نوعان :

١ - ملوثة (عضوية) للمياه : مثل صناعة الألبان وتوجد منشأة واحدة .

٢ - غير ملوثة للمياه : وتلزم المياه فيها فقط ضمن المادة الغذائية المصنعة كمعامل الشيبس و البسكويت وعددها / ٢ / منشأة .

ج- مستودعات تجارية : عددها /٨/ مستودعات وهي غير ملوثة .

ح - الصناعات المعدنية :وهي غير ملوثة لأنها لا تحتاج للمياه إلا في دارات التبريد وعددها / ٢ / منشأة .

د-الصناعات الخشبية :وهي غير ملوثة لأنها لا تحتاج للمياه وعددها / ٢ / منشأة .

ان التدفق اليومي الناتج عن محور كفر حمرة هو/٢٨٥١ / م٣/يوم .

وعند أخذ عينة مياه من المجرى المصرف النالهدار SO6 الذي يقع ضمن الحديقة العامة جنوب تمثال أبو فراس الحمداني من الجهة الغربية للنهر والذي يصب فيه المجرور القادم من منطقة كفر حمرة تبين بعد اجراء التحاليل اللازمة بأنها مخالفة للمواصفات القياسية السورية رقم /٢٥٨٠/ .

ويبين الجدول (٢-٢) العناصر المخالفة للمواصفات القياسية السوريةلعينة المياه من الهدار SO6 .

الجدول (٢-٢) العناصر المخالفة للمواصفات القياسية السوريةلعينة من الهدار SO6 .

العنصر	الكاديوم	الكروم السداسي	الرصاص
القيمة التحليلية ملغ/ل	٠,٧١	٠,١٩	١,٠٧
القيمة المسموحة ملغ/ل	٠,١	٠,١	١

وصفات المياه تدل على تصريف صناعي .

٢- ١ - ٣ - محور البليرمون / B / :

أ- الصناعات الكيميائية : وتقسم هذه المنشآت إلى قسمين :

١- صناعات كيميائية ملوثة : تعتبر هذه المنشآت الملوث الأكبر ولا يمكن طرح المياه الناتجة عنها في المجرور العام بدون معالجة أولية قبل مطابقتها للمواصفات القياسية السورية رقم / ٢٥٨٠ / ، وهي مصابغ ومطابع الأقمشة وعددها / ١٥ / منشأة لعام ٢٠٠٦

٢- صناعات كيميائية غير ملوثة : وهي ذات تصريف قليل للمياه ، حيث تدخل المياه فقط في تركيب المادة المصنعة كالشامبو ومطابع الكرتون وعددها / ١١ / منشأة.

ب- الصناعات النسيجية : هذه الصناعات لا تحتاج بطبيعة عملها للمياه سوى لخدمة العاملين فيها وبالتالي ينتج عنها تصريف قليل للمياه وهي غير ملوثة ولا تحتاج للمعالجة الأولية قبل إلقاءها في المجرور العام .

ت- الصناعات البلاستيكية : وهي غير ملوثة للمياه وتحتاج للمياه فقط في تبريد البلاستيك و الماكينات عبر دارة مغلقة ولا يلزمها معالجة أولية قبل صرفها إلى المجرور العام وعددها / ١٠ / منشآت .

ث- الصناعات الغذائية : وهي غير ملوثة للمياه وتلزم المياه فيها فقط ضمن المادة الغذائية المصنعة كعوامل الشيبس و البسكويت والساكر والشوكولا وهي ذات حجم عمل قليل وعددها / ١١ / منشأة .

ج - مستودعات تجارية : عددها / ٨ / مستودعات وهي غير ملوثة .

ح - الصناعات المعدنية : وهي غير ملوثة لأنها لا تحتاج للمياه إلا في تبريد الآلات عبر دارات مغلقة مثل صناعة أوعية التتاك وعددها / ٦ / منشآت .

خ - الصناعات الخشبية : وهي غير ملوثة لأنها لا تحتاج للمياه وعددها / ٥ / منشآت .

د - الصناعات الخدمية : وهي صناعات غير ملوثة وعددها / ٨ / منشآت .

ان التدفق اليومي الناتج عن محور البليرمون / ٣٥٠٤ / م / ٣ / يوم .

٢ - ١ - ٤ - محور الشيخ نجار / J / :

أ \_ **الصناعات الكيماوية**: وهي عبارة عن مصابغ أقمشة وهي جميعها ذات صرف ملوث ولا يمكن طرح صرفها في المجرور العام بدون معالجة أولية لتحقيق المواصفات القياسية السورية رقم / ٢٥٨٠ / وعددها / ٢٧ / منشأة لعام ٢٠٠٦.

ب \_ **الصناعات النسيجية**: وهذه الصناعات لاتحتاج المياه في إنتاجها و إنما يقتصر استخدام المياه للعاملين فيها ، وبالتالي يكون صرفها صرفاً منزلياً و لا يحتاج للمعالجة قبل رميه في المجرور العام و عدد هذه المنشآت / ٦٠ / منشأة .

ج \_ **الصناعات البلاستيكية** : وهذه الصناعات لا تحتاج المياه في إنتاجها و إنما يقتصر استخدام المياه للعاملين فيها ، وبالتالي يكون صرفها صرفاً منزلياً و لا يحتاج للمعالجة قبل رميه في المجرور العام وعدد هذه المنشآت / ١٣ / منشأة .

د \_ **الصناعات الهندسية** : وهذه الصناعات لا تحتاج المياه في إنتاجها و إنما يقتصر استخدام المياه للعاملين فيها ، وبالتالي يكون صرفها صرفاً منزلياً و لا يحتاج للمعالجة قبل رميه في المجرور العام وعدد هذه المنشآت / ١٣ / منشأة .

هـ \_ **الصناعات الغذائية** : وهذه الصناعات لا تحتاج المياه في إنتاجها و إنما يقتصر استخدام المياه للعاملين فيها ، وبالتالي يكون صرفها صرفاً منزلياً و لا يحتاج للمعالجة قبل رميه في المجرور العام وعددها / ٥ / منشآت .

و \_ **مستودعات تجارية**: وهي ذات صرف غير ملوث ولا تحتاج إلى معالجة أولية لرمي صرفها في المجرور العام وعدد هذه المستودعات / ٨ / .

ان التدفق اليومي الناتج عن محور الشيخ نجار هو/٢٠٣٥/ م٣/يوم .

٢ - ١ - ٥ - محورالمسلمية والعويجة /D/:

تتضمن منطقة المسلمية المنشآت التالية :

١- منشآت ذات صرف ملوث لا يمكن طرح صرفها في المجرور العام بدون معالجة أولية لتحقيق

المواصفات القياسية السورية رقم / ٢٥٨٠ / وعددها / ١١ / .

٢- منشآت سياحية وهي ذات صرف غير ملوث وعددها / ٢ / .

٣- منشآت إصلاحية وعددها / ٢ / (السجن المركزي . معهد سيف الدولة للأحداث) وهي ذات صرف

غير ملوث .

٤- معمل الأدوية يقوم بمعالجة مياه الصرف بحيث تصبح صالحة للري حسب مواصفات المياه

المسموح طرحها لأغراض الري علما أن معمل الدواء (عمريت) المتواجد في هذا المحور لا يصرف إلى

المجرور مباشرة وإنما يقوم بالترحيل إلى ريكار الجندول .

ان التدفق اليومي الناتج عن محور المسلمية والعويجة هو / ٢٤٤٣ / م<sup>٣</sup>/يوم .

وعند أخذ عينة مياه من المجرى المصرف الى هدار المسلمية الذي يقع في منطقة المسلمية قرب معمل

الزجاج والذي يصب فيه المجرور الذي يخدم منطقة المسلمية تبين بأنها مخالفة للمواصفات القياسية

السورية رقم (٢٥٨٠) .

وبيين الجدول (٢-٣) العناصر المخالفة للمواصفات القياسية السورية لعينة مياه من هدار المسلمية.

الجدول (٢-٣) العناصر المخالفة للمواصفات القياسية السورية لعينة من هدار المسلمية .

العنصر	T.S.S	T.D.S	OIL
القيمة التحليلية ملغ /ل	٧٧٦	٢٨٤٤	٤٥٢
القيمة المسموحة ملغ/ل	٥٠٠	٢٠٠٠	١٠٠

٢-١-٦ - محور جبرين - خط المطار / L / :

أ- **الصناعات الكيماوية** : وهي عبارة عن مصابغ و مطابع أقمشة وهي جميعها ذات صرف ملوث وتحتاج إلى محطات معالجة أولية قبل طرح صرفها في المجرور العام وذلك لتحقيق المواصفات القياسية السورية رقم / ٢٥٨٠ / وعددها /١٧/ منشأة لعام ٢٠٠٦.

ب- **الصناعات النسيجية** : وهذا النوع من الصناعات لا تحتاج لاستخدام المياه في الصناعة و مياه صرفها عبارة عن صرف منزلي ولا يحتاج إلى معالجة أولية وعددها / ٢ / منشأة .

ت- **الصناعات البلاستيكية** : وهذا النوع من الصناعات لا تحتاج لاستخدام المياه في الصناعة و مياه صرفها عبارة عن صرف منزلي ولا يحتاج إلى معالجة أولية وعددها / ١ / منشأة .

ث- **الصناعات المعدنية** : وهذا النوع من الصناعات لا تحتاج المياه في إنتاجها و إنما يقتصر استخدام المياه للعاملين فيها وبالتالي يكون صرفها منزلياً ولا يحتاج إلى معالجة أولية قبل طرحها في المجرور العام وعددها / ٢ / منشأة .

ج- **الصناعات الغذائية** : وهي عبارة عن ثلاث منشآت لطحن الحبوب على الطريقة التقليدية (المصول) وبالتالي ينتج عنها مياه ملوثة بحاجة إلى محطات معالجة وبالإضافة إلى منشأة لصناعة الزيوت النباتية وهي أيضاً بحاجة إلى محطة معالجة.

ح- **الصناعات البيتونية** : وهذه الصناعات لا تحتاج المياه في الصناعة وبالتالي يكون صرفها منزلياً ولا يحتاج إلى معالجة أولية وعددها /١/ منشأة .

ان التدفق اليومي الناتج عن محور جبرين - خط المطار هو /٢٥٨٥/ م<sup>٣</sup>/يوم .

١-٢ - ٧ - محور الهلك عين التل / E / :

تضم منطقة عين التل / ٥٨ / منشأة من مختلف الصناعات وتقسم هذه الصناعات إلى :

١ - **الصناعات الملوثة** : جميع هذه الصناعات بحاجة إلى وحدات معالجة لمياه الصرف الناتجة عنها

وتقسم هذه الصناعات إلى :

أ - صناعات كيميائية ملوثة : تعتبر هذه الصناعات الملوثة الأكبر ولا يمكن طرح المياه الناتجة عنها في

المجرور العام بدون معالجة أولية لكي يتم مطابقتها للمواصفات القياسية السورية رقم /٢٥٨٠/، وهي مصابغ

ومطابع الأقمشة وعددها /١٥/ منشأة لعام ٢٠٠٦.

ب - صناعات نسيجية ملوثة : وهي عبارة عن شركات للغزل و النسيج لديها قسم لصباغة الأقمشة وعددها /٢/

منشأة .

ج - صناعات غذائية ملوثة : وهي عبارة عن معامل زيوت وسجائر وعددها /٢/ منشأة .

د - رجة عين التل لصيانة وإصلاح باصات النقل الداخلي .

٢ - **الصناعات غير الملوثة** : وهي صناعات يستخدم فيها الماء للعاملين فقط وبالتالي فهي ذات صرف منزلي

ولا يحتاج للمعالجة قبل رميه في المجرور العام وتقسم هذه الصناعات إلى :

أ- **الصناعات الكيميائية غير الملوثة** : وهي ذات تصريف قليل للمياه كمطابع الكرتون وعددها/٥/ منشآت.

ب- **الصناعات النسيجية** : وهي عبارة عن معامل نسيج وعددها /٩/ منشآت .

ج- **الصناعات البلاستيكية** : وهي غير ملوثة للمياه وتحتاج للمياه للعاملين فيها و في تبريد البلاستيك و الماكينات

وعدها /٧/ منشآت .

٤ - **الصناعات الغذائية** : وهي غير ملوثة للمياه وتلزم المياه فيها فقط ضمن المادة الغذائية المصنعة و عددها /

٣ / منشآت.

ع- **الصناعات التحويلية** : وهي عبارة عن معامل لحج الأقطان وعددها / ٥ / منشآت.

و - مستودعات تجارية : عددها / ٢ / منشأة .

د - صناعة الألبسة الجاهزة : عددها / ٥ / منشآت.

و - الصناعات الهندسية : وهي عبارة عن معامل لصناعة البرادات ومصافي المحركات و عددها / ٢ / منشأة.

ان التدفق اليومي الناتج عن هذا المحور هو / ٣٢٣٩ / م / ٣ / يوم .

٢ - ١ - ٨ - محور البريج / f / :

يضم محور البريج / ٣٧ / منشأة من مختلف الصناعات وتقسم هذه الصناعات إلى :

١ - الصناعات الكيميائية : وتقسم إلى نوعين :

أ - الصناعات الكيميائية الملوثة : هي عبارة عن مصابغ أقمشة وهي جميعها ذات صرف ملوث ولا يمكن طرح صرفها في المجرور العام بدون معالجة أولية لتحقيق المواصفات القياسية السورية رقم / ٢٥٨٠ / وعددها / ٤ / منشآت لعام ٢٠٠٦ .

ب - الصناعات الكيميائية غير الملوثة : وهي ذات صرف غير ملوث ولا تحتاج إلى معالجة أولية لرمي صرفها في المجرور العام وعددها / ٢ / منشأة .

٢ - الصناعات النسيجية : وهذه الصناعات لا تحتاج المياه في إنتاجها و إنما يقتصر استخدام المياه للعاملين فيها ، وبالتالي يكون صرفها صرفاً منزلياً و لا يحتاج للمعالجة قبل رميه في المجرور العام و عدد هذه المنشآت / ١٤ / منشأة .

٣\_ **الصناعات البلاستيكية** : وهذه الصناعات لا تحتاج المياه في إنتاجها و إنما يقتصر استخدام المياه للعاملين فيها ، وبالتالي يكون صرفها صرفاً منزلياً و لا يحتاج للمعالجة قبل رميه في المجرورالعام وعدد هذه المنشآت / ٦ / منشآت.

٤- **الصناعات التحويلية** : وهذه الصناعات لا تحتاج المياه في إنتاجها و إنما يقتصر استخدام المياه للعاملين فيها ، وبالتالي يكون صرفها صرفاً منزلياً و لا يحتاج للمعالجة قبل رميه في المجرورالعام وعددها / ١ / منشأة .

٥ \_ **الصناعات الغذائية** : وهذه الصناعات لا تحتاج المياه في إنتاجها و إنما يقتصر استخدام المياه للعاملين فيها ، وبالتالي يكون صرفها صرفاً منزلياً و لا يحتاج للمعالجة قبل رميه في المجرورالعام وعددها / ١ / منشأة .

٦\_ **الصناعات المعدنية** : وهي ذات صرف غير ملوث ولا تحتاج إلى معالجة أولية لرمي صرفها في المجرور العام وعددها / ٨ / منشآت .

٧\_ **الصناعات الخشبية** : وهذه الصناعات لا تحتاج المياه في إنتاجها و إنما يقتصر استخدام المياه للعاملين فيها ، وبالتالي يكون صرفها صرفاً منزلياً و لا يحتاج للمعالجة قبل رميه في المجرورالعام وعددها / ١ / منشأة .

ان التدفق اليومي الناتج عن محور البريج هو /٢٨٠/ م٣/يوم .

## ٢-١-٩ - مناشر الحجر / G :

تعتبر مادة الكمخة الناتجة عن هذا المحور ذات تأثير كبير على عملية معالجة مياه الصرف الصحي في محطة المعالجة التي كانت تصلها كميات كبيرة منها باستمرار نتيجة مخالفة عدد كبير من أصحاب المنشآت ( مناشر الحجر ) الذين يقومون برمي هذه المادة في خطوط الصرف الصحي أو النهر اختصاراً منهم لكلفة نقلها وترحيلها إلى الاماكن التي تم تخصيصها من قبل مجلس مدينة حلب.

اما المنشآت الصناعية المنتجة لمادة الكمخة تم تصنيفها إلى ثلاث أنواع :

### ١- مناشر الحجر :

و هي تحتل المرتبة الأولى من حيث كمية الكمخة الناتجة عنها و عددها /٨٢/ منشأة لعام ٢٠٠٦ .

### ٢- معامل قص الرخام و المرمر :

تكون كمية الكمخة الناتجة عنها قليلة نسبياً لصغر آلات العمل ( آلات نشر +آلات قص ) و عدد هذه المنشآت /٩٧/ منشأة .

### ٣- معامل البلاط :

كمية الكمخة الناتجة قليلة جداً لأن معظم هذه المنشآت لا يوجد لديها آلات جلي و إن تواجدها

تعمل حسب الطلب و عدد هذه المنشآت /٦٥/ منشأة .

ان معدل كمية الكمخة الشهري هو / ٩٣٧٥م/٣.

وعند أخذ عينة مياه من المجرى المصرف النالهدار الذي يقع جانب منشرة مقرش عند الجسر الأول بعد دوار جسر الحج باتجاه الشيخ سعيد ومن الجهة الغربية للنهر والذي يصب فيه المجرور الذي يخدم

منطقة السكري وبعد اجراء التحاليل تبين بأنها مخالفة للمواصفات القياسية السورية رقم ٢٥٨٠ والمياه فيها مليئة بالكمخة

ويبين الجدول (٢-٤) العناصر المخالفة للمواصفات القياسية السورية لعينة المياه من الهدار SO11 .

الجدول (٢-٤) العناصر المخالفة للمواصفات القياسية السورية لعينة المياه من الهدار SO11 .

العنصر	الكاديوم	الرصاص
القيمة التحليلية ملغ/ل	٠,٤٨	١,٨٦
القيمة المسموحة ملغ/ل	٠,١	١

نلاحظ بأن عناصر المعادن الثقيلة يقل تركيزها كلما اقتربنا من محطة المعالجة بسبب التمدد بمياه الصرف المنزلي.

وعند أخذ عينة مياه من المجرى المصرف الى الهدار SO14 الذي يقع في منطقة الدباغات في الراموسة والذي يصب فيه المجرور القادم من منطقة الراموسة وتصب المياه المارة في هذا المجرور الى نهر قويق مباشرة دون معالجة

ويبين الجدول (٢-٥) العناصر المخالفة للمواصفات القياسية السورية لعينة مياه من الهدار SO14 .

الجدول (٢-٥) العناصر المخالفة للمواصفات القياسية السورية لعينة من الهدار SO14 .

العنصر	COD	TSS	BOD5	OIL	TDS	SO4	كاديوم	نحاس	توتياء	نيكل	كروم
القيمة ملغ/ل	٣٤٢٨	١٣٣٢	٢٠٠٠	١٣٠٠	٣٠٨٨	١٨٢٥	١,٠٤	١,٣	٥,٤	٤,٨٩	٠,٤٣
القيمة المسموحة	١٦٠٠	٥٠٠	٨٠٠	١٠٠	٢٠٠٠	١٠٠٠	٠,١	١	٤	٢	٠,١

نلاحظ من خصائص المياه الملوثة بأن المياه شديدة التلوث حيث التلوث عضوي ومعدني وذو نسبة عالية من الشحوم والدهون وهذا منطقي لأن جميع الدباغات تقوم بتصريف مياهها إلى المجرور دون أية معالجة.

## ٢ - ٢- تلوث المياه الصناعية في مدينة حلب: [٥]

ان الصرف الصحي والصناعي في مدينة حلب كفيل بتلوث التربة والمياه الجوفية والمحاصيل الزراعية، كلها، وبخاصة الخضار التي يتناولها المستهلكون مباشرة (نيئة) مما يؤثر على الصحة العامة بشكل مباشر . كما أن هناك عناصر ملوثة أخرى منها النفايات الطبيعية والتي أصبح حجمها يقارب العشرة أطنان شهريا و تكمن خطورتها في أنها تأتي في المرتبة الثانية بعد النفايات الصناعية الخطرة الحاوية على عناصر ثقيلة،

ومما يزيد حدة المشكلة أن غالبية المنشآت ليس فيها محطات معالجة وان وجدت فهي عبارة عن هياكل ، ومجمل المياه الناتجة عن النشاط الصناعي تذهب في المحصلة الى محطة معالجة مياه مجاري حلب بدون معالجة أولية مما يؤثر سلبا على أداء عمل محطة المعالجة المخصصة لمعالجة المياه التي أنشأت أساسا لمعالجة المياه البلدية .

## ٢ - ٣- عرض واقع الصرف الصناعي فيمدينة حلب: [٥]

تعاني مدينة حلب من تلوث بمياه الصرف الصناعي إذ يصل تركيز الـBOD في منشأة معالجة مياه المجاري في مدينة حلب إلى ٤٥٠ ملغ/ل وتركيز الـ COD إلى ٧٠٠ ملغ/ل في حين ان محطة معالجة حلب مصممة من أجل قيمة BOD 298 ملغ/ل.

وان نسبة الـ COD الى الـ BOD تتراوح عادة بين ١,٢٥-١,٥ في مياه المجاري وعند وجود كميات كبيرة من المياه الصناعية فان النسبة السابقة سوف تزيد وهذا ما يؤثر سلبا على عملية المعالجة البيولوجية في محطة المعالجة .

- وقد صنفت الصناعات في مدينة حلب من قبل مديرية الصناعة وغرفة الصناعة ومديرية البيئة في ثماني صناعات رئيسية وهي :

-صناعة مواد البناء (بلاط- نشر الكتل الرخامية- نشر الأحجار- معامل الاسمنت)

-صناعة الأنسجة والأصبغة وطبع الأقمشة -الخيوط بأنواعها.

-صناعة غذائية ( ألبان- بيرة - حلويات- مطاحن - زيوت- سكاكر - بزور الأقطان- مشروبات)

-صناعات كيميائية ( حبيبات بلاستيكية - بقايا زجاج مكسر - صابون- شحوم ودهون)

-صناعة تلبيس المعادن(أحماض - معادن ثقيلة- سيانيدات.....)

-صناعات هندسية وكهربائية(غسالات- برادات- جلايات- أدوات كهربائية.....)

-صناعة تحضير الجلود

-صناعة الأدوية- بيطرية- مبيدات

٢ - ٤ - طرق التخلص من المياه الصناعية الناتجة عن المنشآت الصناعية في مدينة حلب

[٣]:

- الصرف الى المجرور العام بدون معالجة وهي طريقة غير سليمة من الناحية البيئية

- الصرف الى المجرور العام بعد معالجة ابتدائية ( أحواض ترسيب فقط)

- الصرف الى حفرة فنية وهي طريقة غير سليمة من الناحية البيئية

- الصرف الى حفرة فنية بعد معالجة ابتدائية ( أحواض ترسيب فقط)

- هناك بعض المنشآت الصناعية التي تصرف مخلفاتها السائلة بطرق تسبب خطراً على البيئة من حيث تلوث المياه الجوفية (كالتصريف داخل بئر قديم مهجور - أو تصريف عبر الأراضي الزراعية) ومما يزيد من حدة المشكلة في مدينة حلب هو اختلاط المناطق الصناعية بالمناطق السكنية، حيث ان معظم المناطق الصناعية هي بالأصل مناطق سكنية وامتألت بالصناعات بكل أنواعها .

## ٢ - ٥ - وكمثال عن النفايات الصناعية السائلة عالية الحمل العضوي

سنستعرض موجزاً عن مياه المصابغ ومياه صرف معامل الخميرة.

### ٢-٥-١ - مياه المصابغ: [٥]

تتميز مياه صرف المصابغ باحتوائها على ملوثات عضوية وغير عضوية بتراكيز عالية كما تتميز مياه صرف المصابغ أيضاً باحتوائها على معادن ثقيلة بتراكيز مختلفة وبأنواع متعددة وذلك تبعاً لأنواع الصباغ المستخدمة ولكن بشكل عام تحتوي مياه صرف المصابغ على حمولات عالية من ال COD ومركبات الآزوت

وكما تحتوي أيضاً مياه الصرف الناتجة عن المصابغ على شحوم وزيوت معدنية تنتج عن أمرين:

١- عن بعض التصريفات للفيول المستخدم في الحراقات (بسبب الإنسكابات العرضية- الأعطال).

٢- بعض أنواع الأقمشة تتطلب أصبغة عضوية أو كيميائية .

ونميز مياه صرف المصابغ وخصوصاً عند صباغ القماش القطني بارتفاع قيمة الاملاح الكلية المنحلة

( T D. S ) والمواد المعلقة غير القابلة للترسيب بالإضافة الى اللون .

إذاً تتميز مياه صرف المصابغ بارتفاع البارامترات التالية:

COD, BOD5 ,T.S.S ,T.D.S ,T(C<sup>0</sup>), OIL AND GREASE,SO4<sup>2-</sup> ,

ويعض مواد التنظيف .

## ٢-٥-٢ - مياه صرف معامل الخميرة : [٦]

معمل خميرة حلب : أنشئ في عام ١٩٨٣ ، و يضم قسماً لتجفيف الخميرة وإنتاج خميرة جافة سريعة الذوبان ، وتم توسيع المعمل حتى ٥٠ طناً من الخميرة الطرية في اليوم عام ٢٠٠٤ لتأمين الحاجة المتزايدة من خميرة الخبز .

تمتاز مياه الصرف الناتجة عن معامل الخميرة بشكل عام بارتفاع قيمة الأحمال العضوية معبراً عنها بـ COD، BOD<sub>5</sub>، TSS، .... كما تتميز أيضاً بارتفاع تركيز الشوارد المنحلة فيها وبالأخص شاردة الصوديوم والكالسيوم والكلوريد والكبريتات .

وبيين الجدول (٢-٦) تراكيز الملوثات لعدد من العينات لمياه الصرف لمعمل الخميرة

الجدول (٢-٦) تراكيز الملوثات لعدد من العينات لمياه الصرف لمعمل الخميرة .

القيمة لمياه الصرف لمعمل الخميرة				الرمز	اسم العنصر
٦,٥٥	٥,٣٣	٥,٤٧	٥,١٢	PH	الرقم الهيدروجيني
٢٨مئوية	٢٣,٤مئوية	٢١,٤مئوية	٢٨,٥مئوية	T C <sup>0</sup>	درجة الحرارة
١٣٣٢٠مغ/ل	٧٥٨٠مغ/ل	١٥٣٣٠مغ/ل	٣٦٠٠٠مغ/ل	COD	الاحتياج الكيميائي للأكسجين

لا يوجد تحليل	لا يوجد تحليل	٧٦٠ ملغ/ل	٤٩٨٥ ملغ/ل	BOD5	الاحتياج الكيمياء حيوي للأوكسجين
٨٩٠ ملغ/ل	١٥٢٤ ملغ/ل	٢١٨٠ ملغ/ل	١٩٧٨ ملغ/ل	T.S.S	مجموع المواد العالقة
١٥٤٢٣ ملغ/ل	١٠٧٩٠ ملغ/ل	١٨٨٤٠ ملغ/ل	٢٠٦٨٠ ملغ/ل	T.D.S	الأملاح الكلية المنحلة
لا يوجد تحليل	٣٥٠٠ ملغ/ل	١٨٠٠ ملغ/ل	لا يوجد تحليل	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	الكبريتات
لا يوجد تحليل	لا يوجد تحليل	٥٠٠ ملغ/ل	٥٠٠ ملغ/ل	PO <sub>4</sub>	الفوسفات
لا يوجد تحليل	لا يوجد تحليل	٥٦,٧٦ ملغ/ل	٧٤٠ ملغ/ل	NH <sub>4</sub>	الأمونيوم
لا يوجد تحليل	٢,٩ ملغ/ل	٩,٨٦ ملغ/ل	لا يوجد تحليل	-	الفينولات
لا يوجد تحليل	١٦٠ ملغ/ل	٢٥٩ ملغ/ل	٣٥٨ ملغ/ل	Oil	الزيوت والشحوم
لا يوجد تحليل	١٠٣٧,٥ ملغ/ل	لا يوجد تحليل	لا يوجد تحليل	Na <sup>+</sup>	الصوديوم
لا يوجد تحليل	١٠٩٠,٥ ملغ/ل	لا يوجد تحليل	لا يوجد تحليل	k <sup>+</sup>	البوتاسيوم

لا يوجد تحليل	٤٥٢٠,٥ ملغ /ل	لا يوجد تحليل	لا يوجد تحليل	Ca <sup>++</sup>	الكالسيوم
------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	-----------

من خلال فحص نتائج تحاليل عينات مياه الصرف الصناعي يتبين مايلي:

- تعتبر مياه الصرف الصناعي لمعمل الخميرة شديدة التلوث لارتفاع قيم المؤشرات فيها حيث بلغت قيمة COD لإحدى العينات ٣٦٠٠٠ ملغ /ل.

- إن قيمة الـ COD لمياه معمل الخميرة بحسب واقع معمل الخميرة وطريقة التصنيع والخبرة العملية و المراجع العلمية تتراوح بين ١٠٠٠٠-١٨٠٠٠ ملغ /ل وبشكل وسطي تبلغ حوالي ١٤٠٠٠ ملغ/ل وهذه القيمة مرتفعة جداً فعادة COD مياه الصرف المنزلي يبلغ حوالي ٦٥٠ ملغ /ل وبالتالي قيمة الـ COD لمياه معمل الخميرة أكبر بـ ٢١ مرة من قيمتها لمياه الصرف المنزلي مما يسبب زيادة الأحمال العضوية على محطة معالجة مياه صرف مدينة حلب.

- قيمة PH لمياه الصرف الصناعي لمعمل الخميرة أصغر من القيمة ٦ (مياه حامضية) في بعض مراحل التصنيع مما يسبب خطر كبير جداً على شبكة المجاري العامة لأن المياه الحامضية تسبب تآكلاً في شبكة المجاري العامة.

- تحوي مياه صرف معمل الخميرة على تراكيز عالية من شاردة الكبريتات- $SO_4^{2-}$  قد تصل أحياناً حتى ٣٥٠٠ ملغ /ل مما يسبب إطلاق غاز  $H_2S$  والذي يعتبر غاز خطر جداً على حياة العمال الذين يعملون في صيانة شبكات الصرف الصحي بالإضافة إلى أنه يسبب تآكلاً لشبكات المجاري العامة.

- تحوي مياه صرف معمل الخميرة على تراكيز عالية من الزيوت والشحوم قد تصل أحياناً حتى ٣٥٠ ملغ /ل يلحق ضرراً لشبكات المجاري العامة ومحطة الضخ ومحطة المعالجة .

- تحوي مياه صرف معمل الخميرة على تراكيز عالية من المواد المعلقة TSS والمواد الصلبة المنحلة TDS والمواد الصلبة الكلية مما يزيد كمية الحمأة المتشكلة في محطة المعالجة الرئيسية ويرفع من قيمة الأحمال العضوية.

- تحوي مياه صرف معمل الخميرة على تراكيز عالية من الفينولات غير مسموح برميها في شبكات المجاري العامة وذلك لأن التراكيز العالية من الفينولات تسبب أذىً كبيراً للبكتريا التي تعالج المياه في محطة المعالجة.

## ٢-٦- الطرق المستخدمة في معالجة مياه المصانع في مدينة حلب : [٦]

تقسم طرق معالجة مياه المصانع في مدينة حلب إلى قسمين رئيسيين:

١- معالجة كيميائية بسيطة .

٢- معالجة بيولوجية.

### ٢-٦-١- المعالجة الكيميائية:

تعتمد بعض المنشآت الصناعية في مدينة حلب على معالجة مياه صرفها على المعالجة الكيميائية وذلك للأسباب التالية :

١-تشغل مساحة أقل من المساحة التي تشغلها طرق المعالجة البيولوجية .

٢-الكلفة التأسيسية للإنشاء محطة المعالجة ذات الطريقة الكيميائية أقل من الكلفة التأسيسية لإنشاء محطة معالجة تعمل وفق الطرق البيولوجية .

٣-لا تحتاج الى مراقبة وعناية دائمة بينما طرق المعالجة البيولوجية تحتاج الى مراقبة دائمة .

٤- تتأثر طرق المعالجة البيولوجية بوجود المعادن الثقيلة الموجودة في مياه صرف المصانع وتزِيل

المعالجة البيولوجية فقط نسبة صغيرة من المعادن الثقيلة (القابلة للترسيب وعلى شكل سولفيدات).

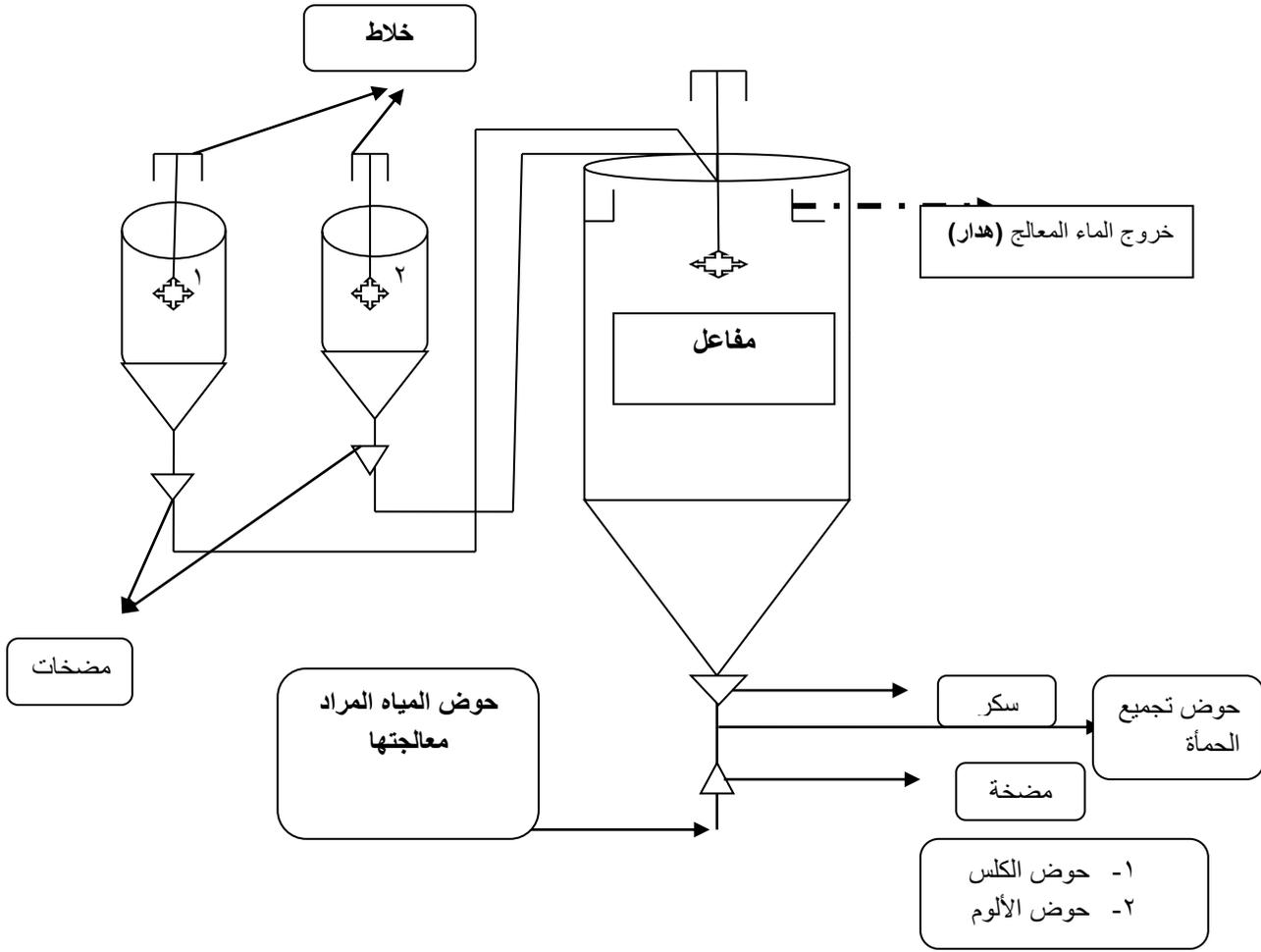
بينما تكلف تشغيل محطات المعالجة الفيزيوكيميائية أكبر من كلفة تشغيل محطات المعالجة البيولوجية.

وغالبية محطات المعالجة المنفذة في المصانع تعتمد على المواد المروية الكيميائية التالية:

١- الجير CaO      ٢- الألوم (كبريتات الألمنيوم)  $AL_2(SO_4)_3 \cdot nH_2O$

٣- كلوريدات الحديد وكبريتات الحديد  $FeCl_2 \cdot nH_2O, FeSO_4 \cdot nH_2O$

والشكل (٢-٢) يبين مخطط (كروكي) لمحطات المعالجة الصناعية في مدينة حلب



الشكل (٢-٢) مخطط (كروكي) لمحطات المعالجة الصناعية في مدينة حلب

مساوي هذا التصميم من محطات المعالجة :

١- لا تزال المعادن الثقيلة بنسبة كبيرة لأن إزالتها تتطلب ضبط نسبة  $CaO$  بحيث نحصل على

$PH=8-9$

لإمكانية ترسيب المعادن الثقيلة على شكل هيدروكسيدات .

٢- لم يلاحظ هذا التصميم مجففات للحماة فعالة وتقي بالغرض حيث المجفف هو عبارة عن حوض

صغير يحتوي على قماش فقط.

٣- أغلب المشغلين لهذه المحطات التي تعمل وفق هذه الطريقة في مدينة حلب لا يحققون نسبة تركيز

الجير أو الألوم الواجب إضافتها (والتي تتعلق بحجم المياه المعالج وبتركيز الملوثات الموجودة في المياه)

وإنما يتم إضافتها بشكل عشوائي .

٤- أغلب المصممين لا يأخذون عينة من مدخل المحطة وذلك من أجل إجراء التجارب عليها ولا

يجرون تجربة .

## محاسن هذه المحطات :

- ١- كلفة إنشاء وتأسيس هذه المحطات منخفضة ( وهذا ما يهيم الصناعي ) .
- ٢- لا تشغل مساحة كبيرة في المعمل ( حيث أغلب المعامل لا تمتلك مساحة كافية لإنشاء محطات معالجة ) .

### ٢-٦-٢- المعالجة البيولوجية:

المبدأ العام لهذه الطريقة هو تنشيط و تحريض نمو البكتريا والتي تلعب دوراً أساسياً في الاستقرار العضوي للفضلات فهي بالتالي تلعب دوراً هاماً في المعالجة الحيوية.

فهي تنمو ويكبر حجمها وذلك عند توفر المواد المغذية والظروف المناسبة (درجة حرارة - PH - عدم وجود مواد بتراكيز كبيرة - عدم وجود معادن ثقيلة بتراكيز كبيرة - توفر الأوكسجين اللازم أو انعدامه وذلك حسب نوع المعالجة هوائية أو لاهوائية ) .

### تتميز هذه الطريقة من المعالجة عن طريقة المعالجة الكيميائية بمايلي:

- ١- كلفة التشغيل منخفضة حيث لا تحتاج هذه الطريقة إلى إضافات للمواد الكيميائية.
- ٢- كمية الحمأة الناتجة عن طريقة المعالجة البيولوجية أقل من كمية الحمأة الناتجة عن المعالجة الكيميائية .

والكثير من دول العالم تفضل طرق المعالجة البيولوجية عن طرق المعالجة الكيميائية ولكن في سوريا لايزال مصممي محطات معالجة الصرف الصناعي يفضلون المعالجة الكيميائية وذلك من أجل إرضاء الصناعيين حيث أن الكلفة التأسيسية لمحطات المعالجة البيولوجية يعد كبير جداً" بالمقارنة مع الكلفة التأسيسية لمحطات المعالجة الكيميائية وأن الأخيرة تشغل مساحة أقل من الأولى .

### الفصل الثالث

الدراسة المخبرية لتأثير المركبات الصناعية على المعالجة البيولوجية في محطة

المعالجة بمدينة حلب

### الفصل الثالث

الدراسة المخبرية لتأثير المركبات الصناعية على المعالجة البيولوجية في محطة المعالجة بمدينة حلب

#### ٣-١ - تصميم الأحواض:

تم تصميم حوضين حيث يمثل أحدهما وهو الحوض A محطة معالجة نموذجية يحوي فقط مياه صرف منزلية ويمثل الحوض الثاني B محطة المعالجة في مدينة حلب حيث يحوي على مياه صرف منزلية إضافة إلى المركبات الصناعية والمعادن الثقيلة والزيوت حيث تم تركيب المياه لكلا الحوضين وفق التركيب التالية :

يبين الجدول (٣-١) تراكيز المواد الداخلة في تركيب مياه الصرف المنزلي بوحدة ملغ/ل. [٧]

الجدول (٣-١) تراكيز المواد الداخلة في تركيب مياه الصرف المنزلي .

التركيز ملغ/ل	المركب
٨٢,٢	NH <sub>4</sub> CL
٤٥٠	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>
١٦,٧	MgSO <sub>4</sub>
١٠,١	NaCL
٢٤٣,٣	NaHCO <sub>3</sub>
١٦٢,٢	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
٤٦,٢	NaHPO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O
٤,٧	CaCL <sub>2</sub>
٤,٧	KCL
٠,٢	CuSO <sub>4</sub>

٠,٢	ZnSO <sub>4</sub>
٠,٢	MnSO <sub>4</sub>
٠,٢	FeCL <sub>3</sub>

٣-١-١- الحوض A : حوض سعته /١٦/ ليتر يحوي مياه صرف منزلية مركبة وفق التراكيز والمركبات المدونة بالجدول (٣ - ١) .

تم وضع الحوض بمكان يكون فيه معرضاً لأشعة الشمس لضمان نمو البكتريا وعملية المعالجة البيولوجية وتم تأمين التهوية اللازمة لها عن طريق مضخة هواء تزود الحوض بالأكسجين بحيث يمكننا التحكم بكمية الهواء التي يتم ضخها ضمن الحوض مع امكانية ابقاء المواد بحالة معلقة كما في الشكل (٣-١) .



الشكل (٣-١) الحوض A يحوي مياه صرف منزلية .

٣-١-٢- الحوض B: حوض سعته /١٦/ ليتر يحوي على /١٢/ ليتر من مياه صرف منزلية مركبة وفق التراكيز والمركبات المذكورة بالجدول (٣ - ١) بالإضافة الى بعض المركبات الصناعية والمعادن

الثقيلة- وذلك لتكوين مياه صرف شبيهة بمحطة معالجة الشيخ سعيد -والمبينة بالجدول (٣ - ٢) والذي

يبين تراكيز المركبات الصناعية والمعادن الثقيلة التي تم اضافتها للحوض B.

وتم تحديد التراكيز البدائية للمعادن الثقيلة (Cr,Pb,Cd,Ni) اعتمادا على التحاليل التي أجرتها الشركة

العامّة للصرف الصحي بحلب لعدد من المحاور وتم اضافة هذه المعادن من خلال المركبات التالية :

. CdNo3 و Cro3 و Ni(NO3)2 و Pbcl2

الجدول (٢-٣) تراكيز المركبات الاضافية لتكوين مياه صرف شبيهة بمياه محطة الشيخ سعيد .

التركيز ملغ/ل	المركب
٣,٧٢٥	Pb
١,١٢٥	Ni
٠,١٢	Cr
٠,٣١	Cd
٢٥٠	صبغة (عضوية)
١٠٥	زيوت وشحوم

تم وضع الحوض بمكان يكون فيه معرضاً لأشعة الشمس لضمان عملية نمو البكتريا والمعالجة

البيولوجية وتم تأمين التهوية اللازمة لها عن طريق مضخة هواء تزود الحوض بالأوكسجين بحيث

يمكننا التحكم بكمية الهواء التي يتم ضخها ضمن الحوض مع امكانية ابقاء المواد بحالة معلقة كما في

الشكل (٢-٣) .



الشكل (٢-٣) الحوض B يحوي مياه صرف منزلية بالإضافة للمركبات الصناعية والمعادن الثقيلة .

٢-٣- طريقة المعالجة بالأحواض المهواة: [٨]

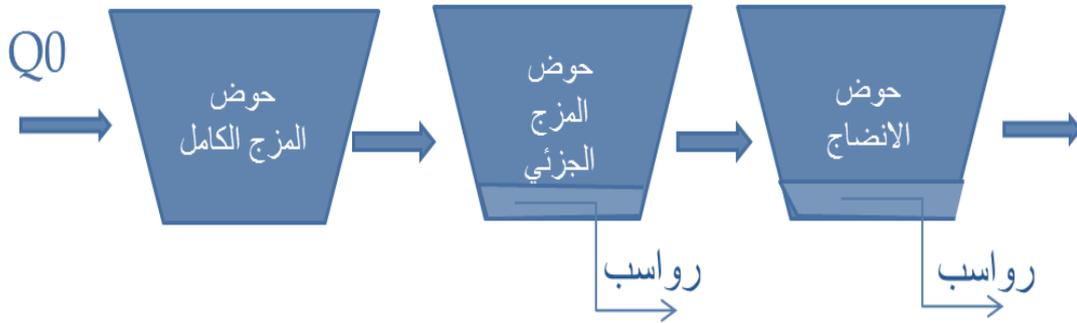
لقد تم اعتماد طريقة المعالجة بالأحواض المهواة المتبعة في محطة المعالجة لمدينة حلب حيث تعتبر طريقة المعالجة بالأحواض المهواة من الطرق الشائعة بالنسبة لمعالجة مياه الصرف الصحي كما أنها لا تتطلب كلف عالية في عملية التشغيل وتحتاج لطاقة تشغيل أقل من طريقة الحمأة المنشطة والحمأة الناتجة عن هذه الطريقة تكون مثبتة نسبيا وأقل من مثيلاتها بالطرق الأخرى وهي تتضمن المراحل التالية [٩] ، [١٠]

١ - مرحلة المزج الكامل Complete mix : مدة هذه المرحلة ٣ - ٤ أيام وقيمة الأوكسجين المنحل في هذه المرحلة ٢,٥ ملغ/لحيث تتم في مرحلة المزج الكامل كل من عمليتي أكسدة المادة العضوية وتشكيل الندفوترمز لهذه المرحلة ب CM.

٢ - مرحلة التهوية الجزئية Facultative : مدة هذه المرحلة ٣ أيام وقيمة الأوكسجين المنحل في هذه المرحلة ١,٢ ملغ / ل حيث تتم في مرحلة المزج الجزئي عملية فصل وتثبيت وتخزين المواد الصلبة وترمز لهذه المرحلة ب Fac .

٣ - مرحلة الانضاج Maturation Pond : مدة هذه المرحلة ٣ أيام ويكون الماء في هذه المرحلة معرضا لأشعة الشمس والهواء الطبيعي فقط الغاية من هذه المرحلة استكمال ترسيب المواد مع إزالة جزء من التلوث الجرثومي بتعريض المياه للإشعاع وترمز لهذه المرحلة ب Mat.

ويمكن تلخيص المراحل السابقة بالمخطط المبسط التالي :



الشكل (٣-٣) يبين مراحل المعالجة بطريقة الأحواض المهواة .

٣-٣- النتائج والمخططات :

خصائص المياه الخام الداخلة إلى الحوضين كانت كما يلي :

٣-٣-١ - يبين الجدول (٤-٣) خصائص المياه الخام الداخلة الى الحوض **A** الذي يحوي على مياه

صرف منزلية :

الجدول (٤-٣) خصائص المياه الخام الداخلة للحوض **A** .

PH	T°C	COD mg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	T.S.S mg/l	N.NO <sub>3</sub> mg/l	N.NH <sub>3</sub> mg/l	الناقلية الكهربائية ميكروموز/سم
٧,٦	١٨	٤٣٣	١٩٦	٢٢٠	٦,١	١١,٨	١٠٩٠

٣-٣-٢- يبين الجدول (٥-٣) خصائص المياه الخام الداخلة الى الحوض **B** الذي يحوي على مياه

صرف منزلية اضافة الى المركبات الصناعية :

الجدول (٥-٣) خصائص المياه الخام الداخلة للحوض **B** .

PH	T°C	CODmg/l	BOD <sub>5</sub> mg/l	T.S.Smg/l	N.NO <sub>3</sub> mg/l	N.NH <sub>3</sub> mg/l	الناقلية الكهربائية ميكروموز/سم
٧,٧٥	١٨	٨١٠	٣٨٨	٢٧٧	١٩	١٦,٥	١٢٠٠

يمكن تلخيص النتائج التي حصلنا عليها أثناء عملية المعالجة في الجداول والمخططات الآتية حيث

تراوحت قيمة ال PH تتراوح ما بين القيمتين ٧,٣ و ٨,٦ .

٣-٣-٣ - وقد تم أخذ عينات من الحوضين وأجريت عليها قياسات ال COD وفق الجدول (٣ - ٦)

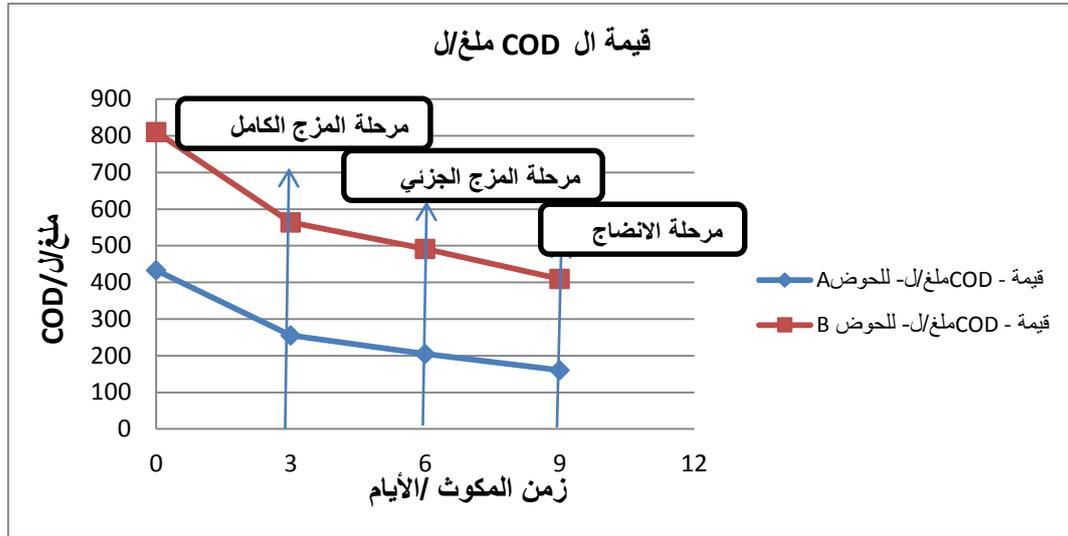
الذي يبين قيم ال COD بوحدة ملغ / ل بالنسبة للحوضين **A** و **B** حيث الحوض **A** يحوي على مياه

صرف منزلية والحوض B يحوي على مياه صرف منزلية اضافة الى بعض المركبات السامة والمعادن الثقيلة والزيوت .

الجدول ( ٣ - ٦ ) قيم ال COD بوحدة ملغ / ل للحوضين A و B .

زمن المكوث / الايام	٠	٣	٦	٩
قيمة ال COD - ملغ/ل - للحوض A	٤٣٣	٢٥٦	٢٠٥	١٦١
قيمة ال COD - ملغ/ل - للحوض B	٨١٠	٥٦٤	٤٩٢	٤١٠

ويبين الشكل (٣-٤) تغير قيم ال COD للحوضين A و B (ملغ / ل) .



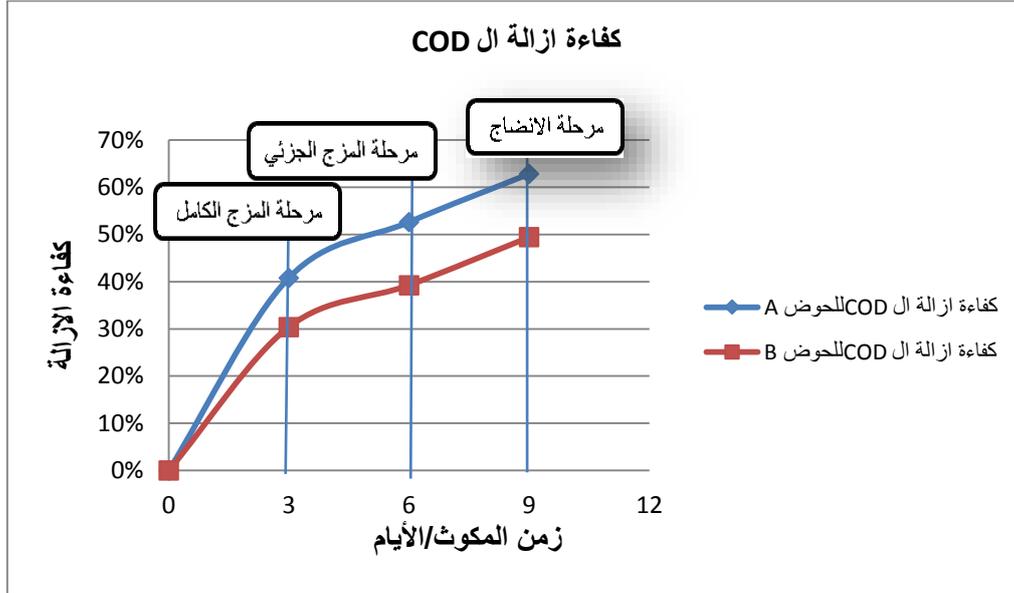
الشكل (٣-٤) تغير قيم ال COD للحوضين A و B (ملغ / ل) .

٤-٣-٣ - يبين الجدول (٣ - ٧) كفاءة ازالة الـ COD للحوضين A و B حيث الحوض A يحوي على مياه صرف منزلي والحوض B يحوي على مياه صرف منزلي اضافة الى بعض المركبات السامة والمعادن الثقيلة والزيوت .

الجدول (٣ - ٧) كفاءة ازالة الـ COD للحوضين A و B

زمن المكوث / الايام	٠	٣	٦	٩
كفاءة ازالة الـ COD للحوض A	٠	%٤٠,٨٠	%٥٢,٦٠	%٦٢,٨٠
كفاءة ازالة الـ COD للحوض B	٠	%٣٠,٤٠	%٣٩,٢٥	%٤٩,٤٠

ويبين الشكل (٣-٥) تغير كفاءة ازالة الـ COD للحوضين A و B (ملغ / ل) .



الشكل (٣-٥) تغير كفاءة ازالة الـ COD للحوضين A و B (ملغ / ل) .

من الشكل السابق نلاحظ :

١ - زيادة كفاءة إزالة الـ COD مع الزمن للحوضين A وB وخاصة الحوض A وذلك بسبب نمو

الكتلة الحيوية والحماة المعلقة كما في الشكل (٣-٤) .

٢ - القيمة العظمى لكفاءة إزالة الـ COD للحوض A هي ٦٢,٨٠ .

٣ - القيمة العظمى لكفاءة إزالة الـ COD للحوض B هي ٤٩,٤٠ .

٤ - القيمة العظمى لكفاءة إزالة الـ COD للحوض B هي أقل من القيمة العظمى لكفاءة إزالة

الـ COD للحوض A ويعود سبب ذلك الى وجود المركبات الصناعية والمعان الثقيلة وكمية

من الزيوت والشحوم التي لها تأثير سام على الأحياء الدقيقة المسؤولة عن التحلل البيولوجي

في عمليات معالجة مياه الصرف الصحي. [١١]



الشكل (٣-٦) نمو طبقة من الحماة المعلقة في الحوض A الذي يحوي على مياه صرف

منزلية .

٣-٣-٥ - وقد تم أخذ عينات من الحوضين وأجريت عليها قياسات الـ BOD5 وفق الجدول (٣ - ٨)

الذي يبين قيم الـ BOD5 بوحدة ملغ / ل للحوضين A و B حيث الحوض A يحوي على مياه

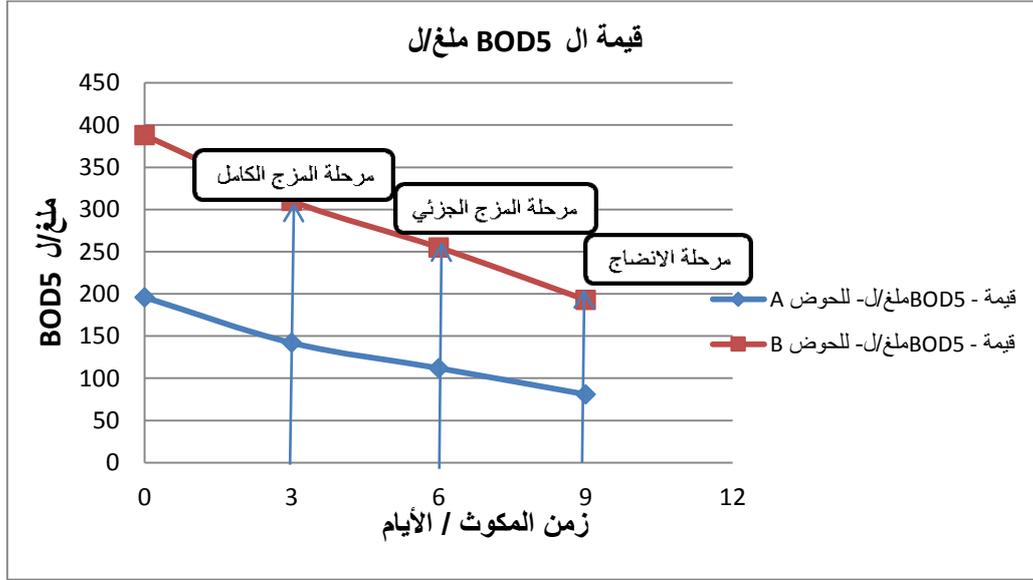
صرف منزلي والحوض B يحوي على مياه صرف منزلي اضافة الى بعض المركبات السامة والمعادن

الثقيلة والزيوت .

الجدول ( ٣ - ٨ ) قيم الـ **BOD5** بوحدة ملغ / ل للحوضين **A** و **B** .

زمن المكوث / الايام	٠	٣	٦	٩
قيمة $BOD_5$ -ملغ/ل- للحوض A	١٩٦	١٤٢	١١٢	٨١
قيمة $BOD_5$ -ملغ/ل- للحوض B	٣٨٨	٣١٠	٢٥٥	١٩٣

ويبين الشكل (٣-٧) تغير قيم الـ **BOD5** للحوضين A و B (ملغ / ل) .



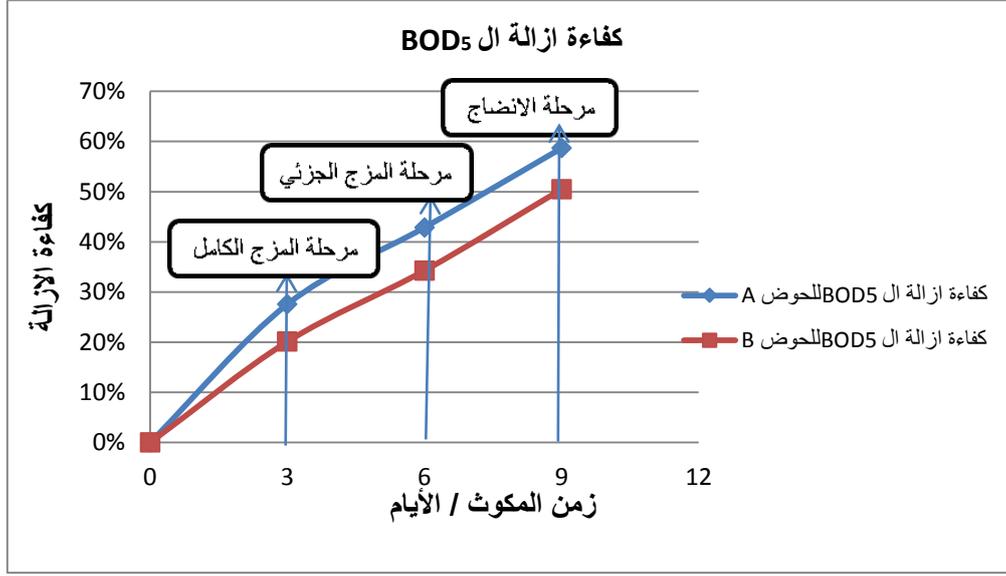
الشكل (٣-٧) تغير قيم الـ **BOD5** للحوضين A و B (ملغ / ل) .

٣-٣-٦ - يبين الجدول ( ٣ - ٩ ) كفاءة ازالة الـ **BOD5** للحوضين **A** و **B** حيث الحوض **A** يحوي على مياه صرف منزلي والحوض **B** يحوي على مياه صرف منزلي اضافة الى بعض المركبات السامة والمعادن الثقيلة والزيوت .

الجدول ( ٣ - ٩ ) كفاءة ازالة الـ **BOD5** للحوضين **A** و **B**

زمن المكوث / الايام	٠	٣	٦	٩
كفاءة ازالة الـ $BOD_5$ للحوض A	٠	%٢٧,٥٥	%٤٢,٨٥	%٥٨,٦٧
كفاءة ازالة الـ $BOD_5$ للحوض B	٠	%٢٠,١٠	%٣٤,٢٧	%٥٠,٤٧

ويبين الشكل (٨-٣) تغير كفاءة ازالة الـ  $BOD_5$  للحوضين A و B .



الشكل (٨-٣) تغير كفاءة ازالة الـ  $BOD_5$  للحوضين A و B .

من الشكل السابق نلاحظ :

١ - زيادة كفاءة ازالة الـ  $BOD_5$  مع الزمن للحوضين A و B وخاصة الحوض A وذلك بسبب نمو الكتلة الحيوية والحمأة المعلقة .

٢ - القيمة العظمى لكفاءة ازالة الـ  $BOD_5$  للحوض A هي ٥٨,٦٧%

٣ - القيمة العظمى لكفاءة ازالة الـ  $BOD_5$  للحوض B هي ٥٠,٤٧%

٤ - القيمة العظمى لكفاءة ازالة الـ  $BOD_5$  للحوض B هي أقل من القيمة العظمى لكفاءة ازالة

الـ  $BOD_5$  للحوض A ويعود سبب ذلك الى وجود المركبات الصناعية التي تعيق عملية

المعالجة لأن هذه المركبات تؤثر على نمو البكتريا التي تقوم بعملية المعالجة البيولوجية .

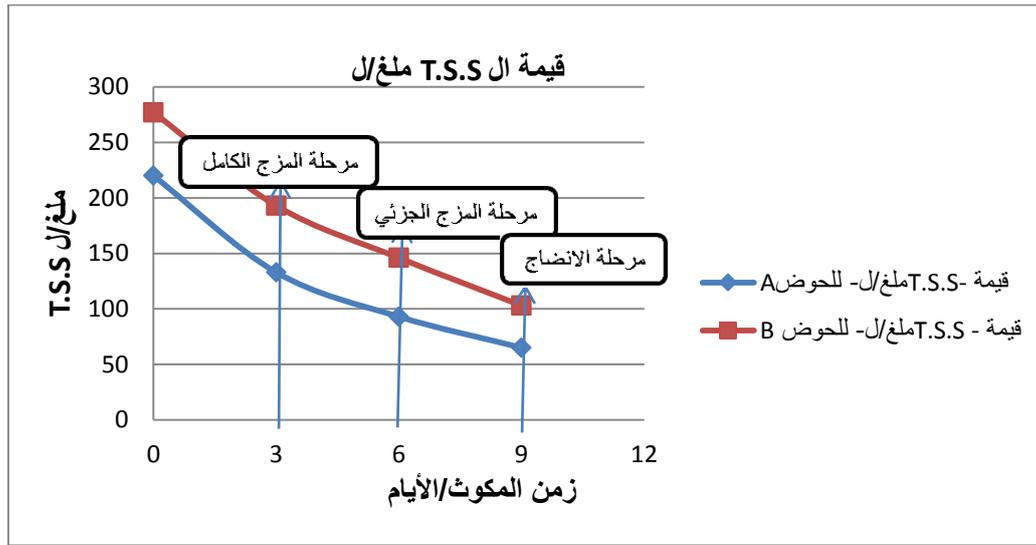
٧-٣-٣ - وقد تم أخذ عينات من الحوضين وأجريت عليها قياسات ال T.S.S وفق الجدول (٣ - ١٠)

( الذي يبين قيم ال T.S.S بوحدة ملغ / ل للحوضين A و B حيث الحوض A يحوي على مياه صرف منزلي والحوض B يحوي على مياه صرف منزلي إضافة الى بعض المركبات السامة والمعادن الثقيلة والزيوت .

الجدول (٣ - ١٠) قيم ال T.S.S بوحدة ملغ / ل بالنسبة للحوضين A و B .

زمن المكوث / الايام	٠	٣	٦	٩
قيمة T.S.S-ملغ/ل- للحوض A	٢٢٠	١٣٣	٩٣	٦٥
قيمة T.S.S-ملغ/ل- للحوض B	٢٧٧	١٩٣	١٤٦	١٠٣

ويبين الشكل (٣-٩) تغير قيم ال T.S.S للحوضين A و B (ملغ / ل) .



الشكل (٣-٩) تغير قيم ال T.S.S للحوضين A و B (ملغ / ل) .

٨-٣-٣ - يبين الجدول (٣ - ١١) كفاءة ازالة ال T.S.S للحوضين A و B حيث الحوض A

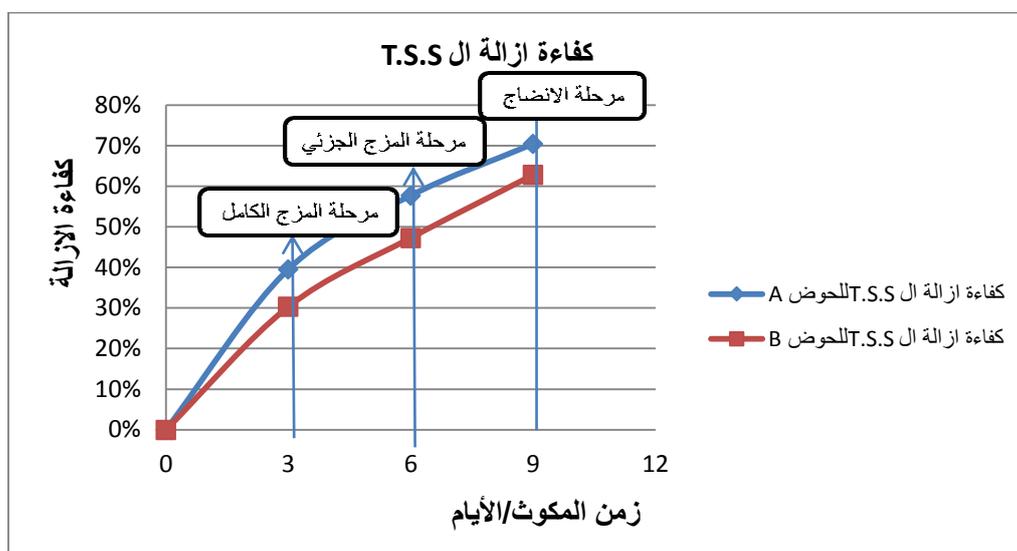
يحوي على مياه صرف منزلي والحوض B يحوي على مياه صرف منزلي إضافة الى بعض

المركبات السامة والمعادن الثقيلة والزيوت .

الجدول ( ٣ - ١١ ) كفاءة ازالة ال T.S.S للحوذين A و B

زمن المكوث / الايام	٠	٣	٦	٩
كفاءة ازالة ال T.S.S للحوض A	٠	%٣٩,٥٤	%٥٧,٧٢	%٧٠,٤٥
كفاءة ازالة ال T.S.S للحوض B	٠	%٣٠,٣٢	%٤٧,٢٩	%٦٢,٨١

ويبين الشكل (٣-٩) تغير كفاءة ازالة ال T.S.S للحوذين A و B .



الشكل (٣-٩) تغير كفاءة ازالة ال T.S.S للحوذين A و B .

من الشكل السابق نلاحظ :

١ - زيادة كفاءة ازالة ال T.S.S مع الزمن للحوذين A و B وذلك بسبب حدوث عملية الترسيب

٢ - القيمة العظمى لكفاءة ازالة ال T.S.S للحوض A هي ٧٠,٤٥

٣ - القيمة العظمى لكفاءة ازالة ال T.S.S للحوض B هي ٦٢,٨١

٤ - القيمة العظمى لكفاءة ازالة ال T.S.S للحوض B هي أقل من القيمة العظمى لكفاءة ازالة

ال T.S.S للحوض A ويعود سبب ذلك الى وجود المركبات الصناعية والسامة في الحوض B

٣-٣-٩ - وقد تم أخذ عينات من الحوضين وأجريت عليها قياسات ال  $N.NO_3$  وفق الجدول (٣ - ١٢)

( الذي يبين قيم ال  $N.NO_3$  بوحدة ملغ / ل للحوضين A و B حيث الحوض A يحوي على مياه

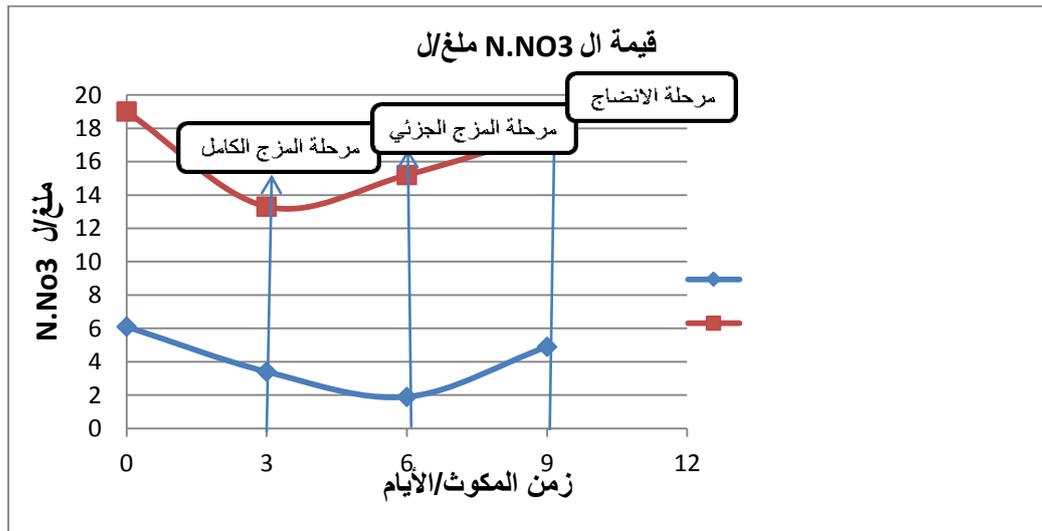
الصرف المنزلي والحوض B يحوي على مياه صرف منزلي اضافة الى بعض المركبات السامة

والمعادن الثقيلة والزيوت .

الجدول (٣ - ١٢) قيم ال  $N.NO_3$  بوحدة ملغ / ل بالنسبة للحوضين A و B .

زمن المكوث / الايام	٠	٣	٦	٩
قيمة $N.NO_3$ - ملغ/ل - للحوض A	٦,١	٣,٤	١,٩	٤,٩
قيمة $N.NO_3$ - ملغ/ل - للحوض B	١٩	١٣,٣	١٥,٢	١٧,٧

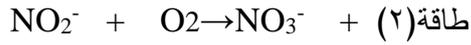
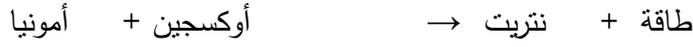
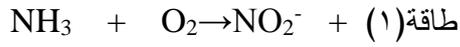
ويبين الشكل (٣-١٠) تغير قيم ال  $N.NO_3$  للحوضين A و B (ملغ / ل) .



الشكل (١٠-٣) تغير قيم الـ  $N.NO_3$  للحوضين A و B (ملغ / ل) .

من الشكل السابق نلاحظ :

زيادة في تركيز الـ  $N.NO_3$  بعد نقصان هذا التركيز لكلا الحوضين A و B مع مرور الزمن ويعود سبب ذلك الى تحول النشادر الى مركبات النتريت ثم النتريت بفعل البكتيريا المنتررة كما في التفاعلين التاليين :



١٠-٣-٣ - وقد تم أخذ عينات من الحوضين وأجريت عليها قياسات الـ  $N.NH_3$  وفق الجدول (٣) -

(١٣) الذي يبين قيم الـ  $N.NH_3$  بوحدة ملغ / ل للحوضين A و B حيث الحوض A يحوي على مياه

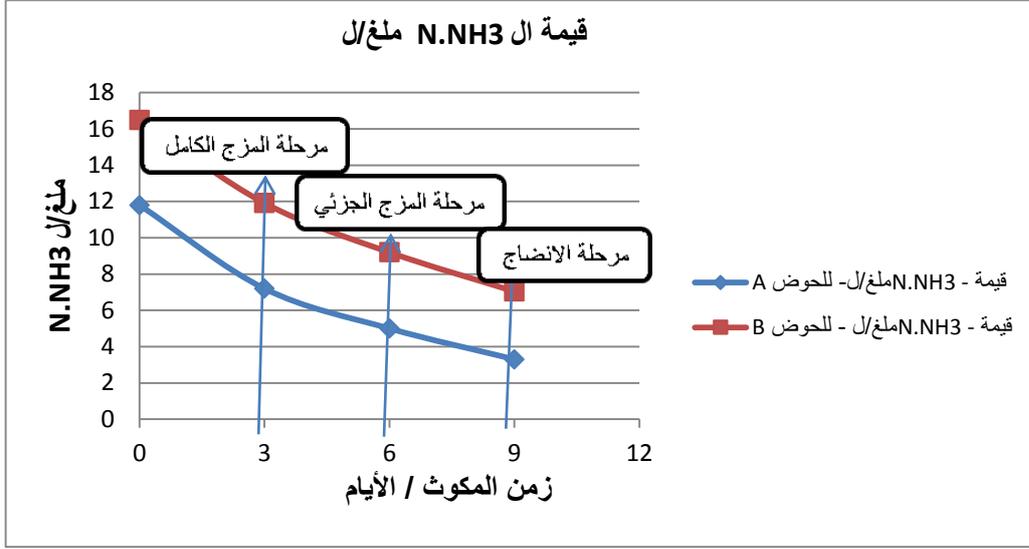
الصرف المنزلي والحوض B يحوي على مياه صرف منزلي اضافة الى بعض المركبات السامة

والمعادن الثقيلة والزيوت .

الجدول (٣ - ١٣) قيم الـ  $N.NH_3$  بوحدة ملغ / ل للحوضين A و B .

زمن المكوث / الايام	٠	٣	٦	٩
قيمة $N.NH_3$ - ملغ/ل- للحوض A	١١,٨	٧,٢	٥	٣,٣
قيمة $N.NH_3$ - ملغ/ل - للحوض B	١٦,٥	١١,٩١	٩,٢	٧,٠٤

ويبين الشكل (١١-٣) تغير قيم الـ  $N.NH_3$  للحوضين A و B (ملغ / ل) .



الشكل (١١-٣) تغير قيم الـ  $N.NH_3$  للحوضين A و B (ملغ / ل) .

١١-٣-٣ - يبين الجدول (١٤ - ٣) كفاءة ازالة الـ  $N.NH_3$  للحوضين A و B حيث الحوض A

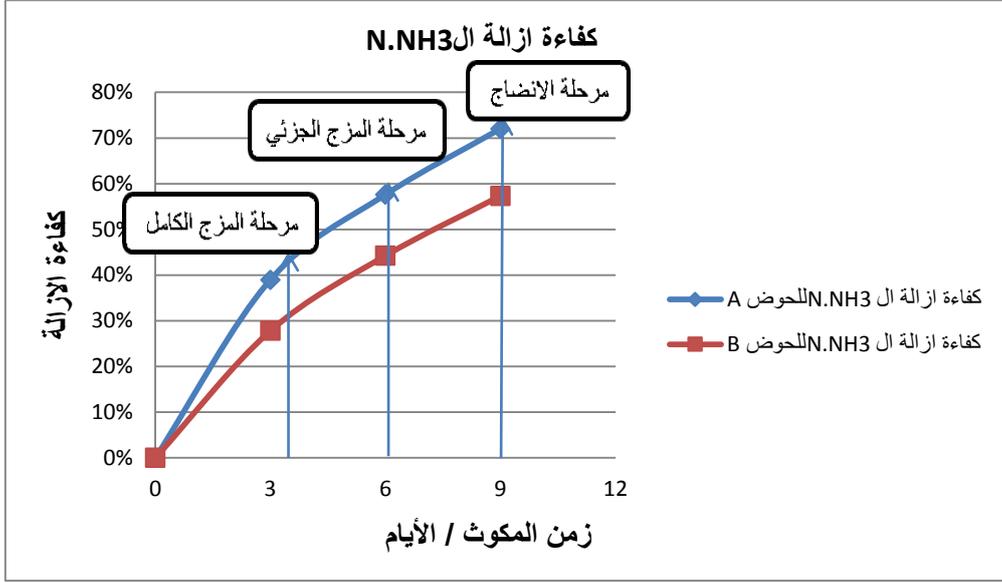
يحتوي على مياه الصرف المنزلي والحوض B يحتوي على مياه صرف منزلي اضافة الى بعض

المركبات السامة والمعادن الثقيلة والزيوت .

الجدول (١٤ - ٣) كفاءة ازالة الـ  $N.NH_3$  للحوضين A و B

زمن المكوث / الايام	٠	٣	٦	٩
كفاءة ازالة الـ $N.NH_3$ للحوض A	٠	%٣٨,٩٨	%٥٧,٦٢	%٧٢,٠٣
كفاءة ازالة الـ $N.NH_3$ للحوض B	٠	%٢٧,٨١	٤٤,٢٤	%٥٧,٣٣

ويبين الشكل (١٢-٣) تغير كفاءة ازالة الـ  $N.NH_3$  للحوضين A و B .



الشكل (١٢-٣) تغير كفاءة ازالة الـ  $N.NH_3$  للحوضين A و B .

من الشكل السابق نلاحظ :

١ - زيادة كفاءة ازالة الـ  $N.NH_3$  مع الزمن للحوضين A و B وخاصة الحوض A وذلك بسبب نمو طبقة الحمأة المعلقة .

٢ - القيمة العظمى لكفاءة ازالة الـ  $N.NH_3$  للحوض A هي ٧٢,٠٢ % .

٣ - القيمة العظمى لكفاءة ازالة الـ  $N.NH_3$  للحوض B هي ٥٧,٣٣ % .

٤ - القيمة العظمى لكفاءة ازالة الـ  $N.NH_3$  للحوض B هي أقل من القيمة العظمى لكفاءة ازالة

الـ  $N.NH_3$  للحوض A ويعود سبب ذلك الى وجود المركبات الصناعية التي تعيق عملية

المعالجة لأن هذه المركبات تؤثر على نمو البكتريا التي تقوم بعملية المعالجة البيولوجية .

٣-١٢-٣- وقد تم أخذ عينات من الحوضين وأجريت عليها قياسات الناقلية الكهربائية وفق الجدول (٣)

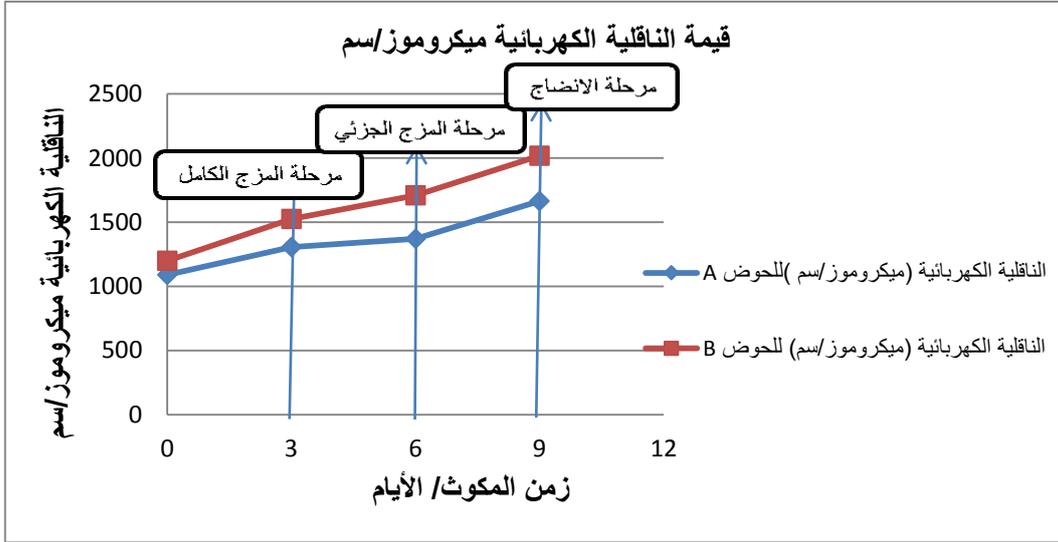
( ١٥ - ) الذي يبين قيم الناقلية الكهربائية بوحدة ميكروموز/سم بالنسبة للحوضين A و B حيث

الحوض A يحوي على مياه الصرف المنزلي والحوض B يحوي على مياه صرف منزلي اضافة الى بعض المركبات السامة والمعادن الثقيلة والزيوت .

الجدول ( ٣ - ١٥ ) قيم الناقلية الكهربائية بوحدة ميكرو موز/سم للحوضين A و B

زمن المكوث / الايام	٠	٣	٦	٩
الناقلية الكهربائية (ميكروموز/سم) للحوض A	١٠٩٠	١٣٠٥	١٣٧٠	١٦٦٥
الناقلية الكهربائية (ميكروموز/سم) للحوض B	١٢٠٠	١٥٢٥	١٧١٠	٢٠١٩

ويبين الشكل (٣-١٣) تغير قيم الناقلية الكهربائية بوحدة ميكروموز/سم للحوضين A و B .



الشكل (٣-١٣) تغير قيم الناقلية الكهربائية بوحدة ميكرو موز/سم للحوضين A و B .

من الشكل السابق نلاحظ تزايد قيمة الناقلية الكهربائية للحوضين A و B مع مرور الزمن ويعود سبب

ذلك الى تحلل المواد العضوية وتحوله الى بعض أنواع من الأملاح التي زادت من قيمة الناقلية

الكهربائية .

٣-٣-١٣ - يبين الجدول (٣ - ١٦) تراكيز المعادن الثقيلة للحوض B قبل وبعد حدوث عملية

المعالجة البيولوجية وتم قياس التراكيز النهائية بعد انتهاء عملية المعالجة باستخدام جهاز سبيكتروفوتومت.

المعادن الثقيلة	التركيز المسموح للمعادن الثقيلة لطرح المياه في شبكة المجاري العامة حسب المواصفة السورية رقم ٢٥٨٠- ملغ/ل [١٢]	التركيز البدائي ملغ/ل	التركيز بعد انتهاء عملية المعالجة ملغ/ل	كفاءة الازالة
Cr	٠,١	٠,١٢	٠,٠٧	%٤١,٦٦
Ni	٢	١,١٢٥	٠,٣٧	%٦٧,١١
Cd	٠,١	٠,٣١	٠,١	%٦٧,٧٤
Pb	١	٣,٧	١,٢٥	%٦٦,٢٠

من الجدول (٣-١٦) نلاحظ انخفاض في تراكيز المعادن السامة والثقيلة ويعود سبب ذلك الى حدوث

عملية الترسيب لهذه المعادن خاصة في مرحلة الانضاج .

### ٣-٤- النتائج :

١- كفاءة ازالة الـ COD والـ BOD<sub>5</sub> والـ T.S.S والـ N.NH<sub>3</sub> للحوض A الذي يحوي على مياه صرف منزلية كانت أكبر من كفاءة الازالة للحوض B الذي يحوي على مياه صرف منزلية بالإضافة الى المركبات الصناعية والمعادن الثقيلة والزيوت وذلك بنفس الشروط من درجة الحرارة ودرجة الـ PH والأوكسجين المنحل ويعود سبب ذلك الى التأثير السام لهذه المركبات الصناعية على الأحياء الدقيقة المسؤولة عن عملية المعالجة البيولوجية .

٢- في طريقة المعالجة بالأحواض المهواة هناك امكانية في تخفيض تراكيز المعادن السامة

والثقيلة بنسب متفاوتة حيث بلغت نسبة ازالة الكروم ب ٤١,٦٦% ونسبة ازالة النيكل ب

٦٧,١١% ونسبة ازالة الكاديوم ب ٦٧,٧٤% ونسبة ازالة الرصاص ٦١,٢% ويعود سبب ذلك

الى حدوث عملية ترسيب لهذه المعادن خاصة في مرحلة الانضاج ، أي أن هناك امكانية

لاستخدام هذه الطريقة في معالجة المياه الصناعية التي تحوي على مواد غير قابلة للتحلل.[١٣]

٣- ان كمية الحمأة المتشكلة في أسفل الحوض B الذي يحوي علمياه صرف منزلية اضافة

للمعادن الثقيلة كانت أكبر من كمية الحمأة المتشكلة في الحوض A الذي يحوي على مياه صرف

منزلية وذلك بسبب احتواء مياه الصرف الصناعي على كمية أكبر من المواد المعلقة TSS والمواد

الصلبة المنحلة TDS والمواد الصلبة الكلية والتي تزيد من كمية الحمأة المتشكلة في محطة

المعالجة الرئيسية .

٤- ان خروج المعادن الثقيلة بعد اجراء عملية المعالجة مع المياه كفيل بتلويث التربة والمياه

الجوفية والمحاصيل الزراعية، كلها، وبخاصة الخضار التي يتناولها المستهلكون نيئة .

٥- ان تراكم المعادن الثقيلة والمواد السامة في الحمأة الناتجة يجعلها غير قابلة للاستعمال كسماد أو

للفرش فوق التربة الزراعية .

٦- ان احتواء مياه الصرف الصناعي على الزيوت والشحوم يلحق ضرراً لشبكات المجاري العامة ومحطة الضخ ومحطة المعالجة .

### ٣-٥- التوصيات :

١- المعالجة المسبقة للمياه الصناعية قبل سوق تلك المياه الى محطة المعالجة البلدية ، وذلك بغية تخفيض تراكيز الملوثات الموجودة فيها الى القيم التي يسمح فيها بصرف هذه المياه في محطة المعالجة البلدية.

٢- ضرورة اجراء دراسات معمقة حول كيفية ازالة المعادن الثقيلة والمركبات الصناعية والزيوت والشحوم من المياه الصناعية قبل سوقها الى محطة معالجة الصرف الصحي .

٣- ان امكانية خلط مياه صناعية مع مياه صرف منزلية ممكنة ولكن على أن تكون كمية المياه الصناعية ونوعيتها مدروسة في حالات معينة كالصناعات الغذائية .

٤- ان تصريف كامل المياه الصناعية في مدينة حلب الى مياه الصرف الصحي المنزلي تجعل أداء المحطة منخفضا نظرا لأن المحطة مصممة بالأصل لاستقبال المياه المنزلية ومياه صناعية محدودة التدفق والنوعية (جرى تصميم المحطة عام ١٩٧٩ وكان واقع القطاع الصناعي في مدينة حلب مختلفا).

٥- معالجة مياه الصرف الصناعي في مناطق تواجدها الى الحدود التي يمكن فيها رميها في الشبكة العامة .

٦- مراقبة المصببات المذكورة أعلاه كل فترة لمعرفة التغيرات الحاصلة .

الفصل الرابع

التجارب العملية

## الفصل الرابع

### التجارب العملية

#### ٤-١ - الناقلية الكهربائية : EC

٤-١-١-١ - اسم الجهاز : Konduktometer Knick الشكل (٤-١)

٤-١-٢ - خطوات العمل :

نشغل الجهاز ونأخذ مقدار من العينة المراد قياس ناقليتها الكهربائية ونضعها في أنبوب اختبار ونضع المسبرالمتصل بجهاز الناقلية فيها ونقرأ على شاشة الجهاز قيمة الناقلية الكهربائية بوحدة  $\mu\text{S}/\text{cm}$  .  
ويبين الشكل (٤ - ١) جهاز قياس الناقلية الكهربائية .



الشكل (٤-١) جهاز قياس الناقلية الكهربائية

#### ٤-٢ - تجربة ال COD :

٤-٢-١-١ - اسم الجهاز : Spectrodirect - lovibond الشكل (٤-٢-ب)

٤-٢-٢-١ - اسم الحاضنة : Et108 - lovibond الشكل (٤-٢-أ)

٤-٢-٣ - الأجهزة والأدوات المستخدمة :

١ - الحاضنة

٢ - ماصة ذات مكبس

٣ - أنبوب اختبار محضر مسبقا من قبل الشركة ويحوي على محلول ديكرومات البوتاسيوم وحمض الكبريت وكبريتات الزئبق .

٤-٢-٤-خطوات العمل :

١ - تشغل الحاضنة بعد ضبط درجة الحرارة عند درجة الحرارة ١٤٨ درجة مئوية وتعير المؤقت على زمن مقداره ساعتين .

٢ - نفتح غطاء أحد أنابيب الاختبار ونضيف له ٢/مل من الماء المقطر ثم نغلق هذا الأنبوب باحكام .

٣ - نفتح غطاء الأنبوب الثاني ونضيف له ٢/مل من العينة المراد قياس ال COD لها ثم نغلق الأنبوب باحكام .

٤ - نضع الأنبوبين في الحاضنة لمدة ساعتين بدرجة حرارة ١٤٨/ درجة مئوية وبعدها نبرد الأنبوبين ونضع أنبوب الأول- الشاهدة- في حامل الخلية ونختار مجال الجهاز من ٠ - ١٥٠٠ ونعير جهاز LovibondSpectrodirect على القيمة ٠/ .

٥ - نرفع الشاهدة من حامل الخلية ونضع بدلا عنها الأنبوب الثاني ونقيسها فينتج قيمة ال COD بوحدة ملغ/ل .



الشكل (أ-٢-٤) الحاضنة

الشكل (ب-٢-٤) جهاز قياس ال COD

### ٣-٤ - درجة ال PH :

١-٣-٤ اسم الجهاز: PH - meter766

Knick - Calimatic

٢-٣-٤ خطوات العمل :

نشغل الجهاز الموضح في الشكل (أ-٣-٤) ونأخذ مقدار من العينة المراد قياس ال PH لها ونضعها في أنبوب اختبار ونضع المسبر المتصل بالجهاز الموضح في الشكل (ب-٣-٤) فيها فنقرأ على شاشة الجهاز القيمة وننتظر حتى تستقر قيمة ال PH ونأخذ القراءة .



الشكل (أ-٣-٤) جهاز قياس ال PH الشكل (ب-٣-٤) المسبر

### ٤-٤ - تجربة ال BOD5 الاحتياج الكيمياحيوي للأكسجين :

١-٤-٤ اسم الجهاز : The rmostatschrank / Thermostatic cabinet / Armoire The .moregulatrice

٢-٤-٤ الأجهزة والأدوات المستخدمة :

١ - جهاز قياس BOD5 فيه درجة الحرارة /٢٠/ درجة مئوية الشكل (ب-٤-٤).

٢ - ماصة ذات مكبس

٣ - زجاجة بنية اللون تابعة للجهاز الشكل (٤-٤-أ) .

٤-٤-٣-خطوات العمل :

١ - نأخذ مقدار /١٥,٧/ مل من العينة المراد قياس BOD5 لها ونضعها ضمن الزجاجة البنية اللون .

ملاحظة هامة:

إذا كانت المياه المراد قياس ال BOD5 مياه صرف صحي نضع بضع نقاط من مانع النتريجة أما إذا كانت المياه صناعية فلا نضع لها مانع النتريجة.

٢ - نغلق الزجاجة بواسطة السدادة المطاطية ونضع ضمن السدادة نقطتين من ماءات البوتاسيوم ٤٥% الغاية من هذا المحلول هو امتصاص غاز الفحم المنطلق من تنفس البكتريا .

٣ - نغلق الزجاجة بواسطة غطاء بلاستيكي أبيض اللون تابع للجهاز

٤ - نضع الزجاجة الحاوية على العينة المراد قياس BOD5 لها في جهاز قياس BOD5 في المكان المخصص لها .

٥ - نغير الجهاز على القيمة صفر ونغلق الجهاز .

٦ - بعد ٥ أيام نأخذ قيمة ال BOD5 بوحدة ملغ/ل .



الشكل (أ-٤-٤) زجاجة تحوي على العينة الشكل (ب-٤-٤) جهاز قياس الـ BOD5

#### ٤-٥ - قياس الأوكسجين المنحل DO :

٤-٥-١ اسم الجهاز : DO2Meter Jenway 970

٤-٥-٢ خطوات العمل :

نشغل الجهاز ونأخذ مقدار من العينة المراد قياس الـ DO لها ونضعها في أنبوب اختبار ونضع المسبر ضمن المياه المراد معرفة الأوكسجين المنحل له فيعطي الجهاز تلك القيمة بوحدة ملغ/ل الشكل (٤-٥) يوضح جهاز قياس الأوكسجين المنحل .



الشكل (٤-٥) جهاز قياس الأوكسجين المنحل

#### ٤-٦ - تجربة ال T.S.S :

٤-٦-١- المواد المستعملة :

١ - ورق الترشيح واتمان ذو مسامية ٤٥% متوسط السرعة.

٢ - جفئات بورسلان .

٣ - ميزان .

٤ - أنابيب اختبار مدرجة .

٥ - قمع .

٦ - فرن درجة حرارته /١٠٥/ درجة مئوية .

٧ - جهاز امتصاص الرطوبة .

٤-٦-٢- خطوات العمل :

١ - نأخذ عينة من المياه المراد معرفة ال T.S.S لها ونمزجها بشكل جيد .

٢ - نأخذ كمية من تلك العينة ولتكن /٥٠/ مل بعد أن نوزن الجفنة (بورسلان) فارغة وليكن وزنها W ونضع المياه ضمنها .

٣ - نأخذ من نفس العينة مقدار من المياه ونضع أنبوبا اختبار فوقه قمع وعلى القمع ورقة ترشيح مسامها /٤٥/ ميكرون واتمان ونرشح العينة ونأخذ /٥٠/ مل من العينة المرشحة نضعها في جفنة ثانية بعد أن نوزنها فارغة وليكن وزنها "W" .

٤ - نضع الجفنتين داخل الفرن درجة حرارته /١٠٥/ درجة مئوية وننتظر /٤٨/ ساعة لكي تجف .

٥ - نخرج الجفنتين من الفرن ونضعها في جهاز امتصاص الرطوبة ثم نزنهما فيكون وزن الجفنة الأولى بعد التجفيف Wd فتكون قيمة المواد الصلبة الكلية T.S معطاة كما في العلاقة التالية :

$$T.S = ( Wd - W )/V$$

T.S : المواد الصلبة الكلية ملغ / ل .

Wd : وزن الجفنة مع المواد الصلبة الكلية بعد تجفيفها في الفرن بالغرام

W : وزن الجفنة فارغة بالغرام

V : حجم العينة الموضوعة في الجفنة بالميليلتروهي ٥٠ مل .

٦ - نطبق العلاقة للجفنة الثانية بعد الترشيح فتكون ال T.D.S كمية الأملاح المنحلة الكلية كالتالي :

$$T.D.S = (Wd'' - W'') / V$$

T.D.S : كمية الاملاح المنحلة الكلية .

Wd'' : وزن الجفنة مع المواد المنحلة الكلية بعد تجفيفها بالغرام

W'' : وزن الجفنة فارغة بالغرام

V : حجم العينة الموضوعة بالجفنة بالملتر وهي ٥٠ مل

٧ - نطرح قيمة T.D.S من قيمة ال T.S فينتج لدينا قيمة ال T.S.S المواد المعلقة الصلبة الكلية .

$$T.S.S = T.S - T.D.S \quad \text{mg/l}$$



الشكل (٤-٦-أ) عملية ترشيح المياه باستخدام أوراق الترشيح والأقماع وأنابيب الاختبار



الشكل (٤-٦-ب) الميزان وجفئات البورسلان



الشكل (٤-٦-ج) الفرن ذو درجة الحرارة (١٠٥) درجة مئوية مع الجفئات التي تحوي عينات المياه .

#### ٤-٧ - تجربة نتروجين النترات $N.NO_3$ :

٤-٧-١ - اسم الجهاز : سبيكتروفوتومتر DR/4000 أمريكي . الشكل (٤ - ٧)

٤-٧-٢-المواد المستخدمة :

نترا فير ٥ نترات بودرة

٤-٧-٣-خطوات العمل :

١ - تشغيل الجهاز

- ٢ - نأخذ كمية من العينة ولتكن /٢٥/ مل من مياه العينة في خلية زجاجية خاصة بالجهاز ونعتبرها كشاهدة ونضعها ضمن حجرة الضوء التابعة للجهاز
- ٣ - نختار من جهاز سبيكتروفوتومتر التجربة المطلوبة وهي تجربة نتروجين النترات .
- ٤ - نضغط زر Zero فتكون هي الشاهدة .
- ٥ - نخرج عينة الشاهدة من حجرة الضوء .
- ٦ - نضع بدلا عنها العينة المراد قياس ال  $N.NO_3$  بعد أن نضع لها وسادة نترافير /٥/ نترات ونرجها لمدة دقيقة واحدة .
- ٧ - ننتظر /٥/ دقائق قبل وضعها في حجرة الضوء بدلا من خلية الشاهدة ونضغط زر Read فتكون القراءة بوحدة ملغ/ل ل  $N.NO_3$  .



الشكل (٤-٧) يبين جهاز سبيكتروفوتومتر DR/4000 أميركي

#### ٤-٨-١- تجربة نتروجين الأمونيا $N.NH_3$ :

٤-٨-١-١ اسم الجهاز :سبيكتروفوتومتر DR/4000 أميركي .

٤-٨-٢-٢ المواد المستخدمة :

١ - مياه مقطرة

٢ - مادة نسلر ريجنت Nessler Reagent

٣ - مادة Mineral Stabilizer

٤ - Poly vinyl Alcohol Dispersing Agent

٤-٨-٣-خطوات العمل :

١ - نشغل الجهاز .

٢ - نأخذ كمية من العينة ولتكن /٢٥/ مل من مياه العينة في خلية زجاجية خاصة بالجهاز ونضعها جانبا .

٣ - نأخذ خلية ثانية ونضع فيها /٢٥/ مل المياه مقطرة .

٤ - نضع المواد التالية لكلا الخليتين :

١ - امل من مادة نسلر ريجنت

٢ - ٣ نقاط من مادة Mineral Stabilizer

٣ - ٣ نقاط من مادة Poly vinyl Alcohol Dispersing Agent

٥ - نضع الخلية التي تحوي على الماء المقطر ضمن حجرة الضوء التابعة للجهاز ونعتبرها الشاهدة .

٦ - نختار من الجهاز التجربة المطلوبة وهي تجربة نتروجين الأمونيا ونضغط زر Zero.

٧ - نرفع الشاهدة ونضع بدلا عنها العينة المراد قياس  $N.NH_3$  لها في حجرة الضوء ونضغط زر Read .

٨ - نأخذ القراءة بوحدة ملغ/ل ل  $N.NH_3$  .

ملاحظة : اذا كانت قيمة القراءة التي يعطيها الجهاز Over أعلى من الحد المسموح في الجهاز نقوم بتمديد العينة ونضرب القراءة الناتجة بعامل التمديد .

٤-٩- تجربة الكروم Cr :

٤-٩-١- اسم الجهاز : سيكتروفوتومتر DR/4000

٤-٩-٢- المواد المستخدمة :

- ١- كروميوم ١ Chromium 1 Reagent .
- ٢- كروميوم ٢ Chromium 2 Reagent Powder Pillow .
- ٣- أسيد ريجنت Acid Reagent Powder Pillow .
- ٤- كرومافير ٣ كروميوم Chromaver 3 Chromium Reagent Powder Pillow .

٤-٩-٣- خطوات العمل :

- ١- نملاً /١٠/ مل من العينة المراد قياس الكروم فيها في حوجلة زجاجية .
- ٢- نضيف للعينة كروميوم ١ Chromium 1 Reagent ونخلطها .
- ٣- نضع الحوجلة في حمام مائي ونسخنها لدرجة الغليان ثم نبردها بالماء البارد لدرجة حرارة /٢٥/ درجة مئوية .
- ٤- نضيف للعينة كروميوم ٢ Chromium 2 Reagent Powder Pillow ونخلط الناتج بشكل جيد .
- ٥- نضيف للعينة أسيد ريجنت Acid Reagent Powder Pillow ونخلط الناتج بشكل جيد .
- ٦- نضيف للعينة كرومافير ٣ كروميوم Chromaver 3 Chromium Reagent Powder Pillow ونخلطها بشكل جيد .
- ٧- ننتظر ٥ دقائق ونضع الشاهدة ضمن حجرة الضوء التابعة للجهاز .  
ملاحظة : الشاهدة هي خلية زجاجية فيها المياه المقطرة .
- ٨- نختار من الجهاز تجربة الكرومونيوم جهاز سيكتروفوتومتر عليها ونضغط زر Zero
- ٩- نخرج الشاهدة من حجرة الضوء وبعد انتهاء زمن ٥ دقائق نضع الخلية المراد قياس الكروم لها ونقرأ القيمة بوحدة ملغ / ل .

#### ٤-١٠ - تجربة النيكل Ni:

٤-١٠-١ - اسم الجهاز : سبكتروفوتومتر DR/4000

٤-١٠-٢ - المواد المستعملة :

١ - محلول PAN 0.3% .

٢ - فانتليت فوسفات ريجنت .

٣ - محلول EDTD Reagent Powder Pillow .

٤-١٠-٣ - خطوات العمل :

١ - نملاً خلية زجاجية تابعة للجهاز ب/٢٥/ مل من الماء المقطر ونعتبرها كشاهدة .

٢ - نملاً خلية زجاجية ثانية ب/٢٥/ مل من الماء المراد قياس كمية النيكل فيه ونضيف لكلا الخليتين

المواد التالية :

أ- فانتليت فوسفات ريجنت Phthalate – Phosphate Reagent Power Pillow ونخلط الناتج

بشكل جيد .

ب- ١ مل من محلول PAN 0.3% لكلا الخليتين ونخلطها بشكل جيد .

PAN 0.3% Indicator Solution

٣ - ننتظر لمدة ١٥ دقيقة

٤- نضيف EDTD Reagent Powder Pillow لكلا الخليتين ونخلطها بشكل جيد .

٥ - نضع خلية الشاهدة ضمن حجرة الضوء التابعة لجهاز السبكتروفوتومتر ونضغط زر Zero

بعدما أن نختار من برنامج الجهاز التجربة التابعة للنيكل .

٦ - نخرج خلية الشاهدة ونضع بدلا عنها الخلية الثانية المراد قياس كمية النيكل فيها فتكون القراءة

بوحدة ملغ / ل .

#### ٤-١١ - تجربة الكاديوم Cd :

٤-١١-١ - اسم الجهاز : سبكتروفوتومتر DR/4000

٤-١١-٢- المواد المستعملة :

١- وسادة من البافريودر

٢- وسائد من الدثيفر

٣- محلول الكلورفورم

٤- ماءات الصوديوم

٥- سيانيد البوتاسيوم

٦- قطن

٤-١١-٣- خطوات العمل :

١ - نملاً /٢٥٠/ مل من العينة المراد قياس تركيز الكادميوم لها ونضعها في أنبوب الفصل .

٢ - نضع وسادة من البافريودر Buffer Power Pillow ونخض الناتج بشكل جيد حتى تمام الانحلال ونقوم بتأمين التهوية اللازمة للعينة .

ملاحظة : يجب أن نحضر محلول الديزوزون Dithizone وذلك باضافة /٨/ وسائد من الدثيفر ل /٢٨٠/ مل من الكلورفورم ونخلطها ونضعها في حوجة بنية اللون .

٣ - نملاً /٣٠/ مل من كلورفورم في أنبوب مدرج /٥٥/ مل ثم نضيف وسادة دثيفر باودر ونخلطها بشكل جيد مع القلب عدة مرات لضمان عملية الخلط الجيد .

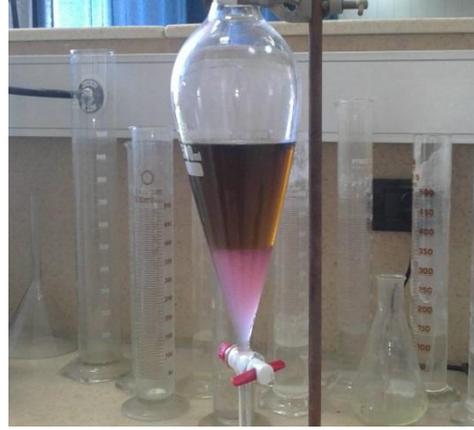
٤ - نضيف /٢٠/ مل من ماءات الصوديوم ٥٠% و ٠,١ غرام من سيانيد البوتاسيوم الى أنبوب الفصل .

٥ - نضيف /٣٠/ مل من محلول ديزوزون Dithizone ثم نضع كافة المحتويات الموجودة في الأنبوب المدرج في أنبوب الفصل بعد أن نضع قطعة من القطن بحجم حبة الفاصولياء في قعر أنبوب الفصل ونخضها لعدة مرات ونقلبها عدة مرات ونأمن التهوية اللازمة لها عدة مرات ونخض أنبوب الفصل لمدة ٦٠ ثانية ثم نسمح لأنبوب الفصل بالتوقف بدون خض لمدة دقيقة واحدة عندها يمكن أن يظهر لون Pink ان وجد الكادميوم .

٦ - نرفع الكلورفورم الموجود في قعر أنبوب الفصل في خلية زجاجية .

٧ - نملأ خلية زجاجية ثانية تابعة لجهاز سبيكتروفوتومتر من الكلورفورم النقي كشاهدة ونضعها ضمن حجرة الضوء التابعة للجهاز بعدما أن نكون قد اخترنا من برنامج الجهاز التجربة التابعة للكاميوم ونضغط زر Zero.

٨ - نرفع خلية الشاهدة ونضع بدلا عنها الخلية الثانية المراد قياس الكاديوم فيها ونقرأ النتيجة فيكون تركيز الكاديوم بوحدة ملغ / ل .



الشكل (٤-٩) يبين انبوب الفصل وظهور لون ال Pink في قعر الأنبوب يدل على وجود الكاديوم في عينة المياه .

المراجع مرتبة حسب ورودها في النص :

١- د.م. التركماني عبد الرزاق ٢٠٠٩، الخطة الوطنية لادارة مياه الصرف الصحي في سوريا (المحاور الاقليمية ومحطات المعالجة).

٢- الوكالة اليابانية جايكا، ٢٠٠٧، دراسة حول تطوير نظام الصرف الصحي في الجمهورية العربية السورية.

٣- أ.د. أصفري أحمد، ١٩٩٦، معالجة مياه الفضلات الصناعية، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي .

٤- أ.د. أصفري أحمد، ١٩٩٧، منظومات الصرف الصحي ومعالجة مياه المجاري .

٥- الشركة العامة للصرف الصحي بحلب، ٢٠٠٦ - نشاط شعبة مراقبة الصرف في ضبط ومراقبة تصريف المنشآت الصناعية الملوثة في مدينة حلب .

٦- د. م. صغير عبد الله، ٢٠٠٨، المعالجة البيولوجية اللاهوائية لمياه الصرف الصناعي عالية الحمل العضوي بالمفاعل UASB رسالة ماجستير .

7-Souza S.M.,2007-Model based optimization of a Sequencing batch reactor for biological nitrogen removal, science Direct .

٨- م. ليلي ثناء عام ٢٠١٣ تطوير أداة لتصميم وحساب محطة معالجة صرف صحي للتجمعات السكنية الصغيرة والمتوسطة، رسالة ماجستير .

9 – Metcalf &Addy ., 2003 -wastwater engineering , Treatment , Disposal , Reuse , 4<sup>th</sup> edition

10 –orris E ; Albertson ; George P; Hainer ., 1998 - design of municipal wastewater treatment plans

11 – RAJAKOVIC V.;ALEKSIC G.; RADETIC M. and RAJAKOVIC LJ.V;2007 – EFFICIENCY of oil removal from real wastewater with different sorbent materials , journal of hazardous Materials.

١٢- هيئة المواصفات والمقاييس العربية السورية SASMO ، ٢٠٠٢ - المواصفة رقم /٢٥٨٠/ الخاصة بالمخلفات السائلة الناتجة عن النشاطات الاقتصادية المنتهية الى شبكة الصرف العامة ، وزارة الصناعة ، سورية .

13-John ; Prady ; Kenneth D. Kerra.,1997 - Industrial wastewater treatment

## Abstract

Industrial water is the resultant waste water from industrial operations whether it is from facilities for food industries ,engineering industries or chemical ones .

Industrial water is characterized by an increase and oscillation of its pollution concentration especially with regard to the Biological Oxygen Demand (BOD), Total Suspended Solids (TSS), Total soluble Solids (TDS), Phosphorus (P), Ammonia (NH<sub>3</sub>), oil and grease, as well as heavy metals with its dissolved compounds in addition to cyanide (CN) .

The industrial situation in Aleppo has been presented by distributing the industrial zones on many parts and .

In addition, the research examined the effect of industrial components along with heavy metals and oil and grease on biological treatment operation and on the competence of removing the pollution especially COD, BOD<sub>5</sub> ,T.T.S ,N.NH<sub>3</sub>, and N.NO<sub>3</sub> by building two basins , the first represents a model treatment plant that contains only domestic waste water, while the second basin is a treatment plant in the city of Aleppo which contains waste water in addition to chemical compounds , heavy metals , oil, and grease .

**Aleppo Univrsity**

**Faculty of Civil Engineering**



**Department of Environmental Engineering**

**"The Study of the Contaminants of Industrial  
wastewater Outlets in the city of Aleppo"**

**Thesis for master degree of environmental engineering**

Submitted by

**Eng. ALIFA NASSAN**

**1436/2015**

**Aleppo Univirsity**



**Faculty of Civil Engineering**

**Department of Environmental Engineering**

**"The Study of the Contaminants of Industrial  
wastewater Outlets in the city of Aleppo"**

**Thesis for master degree of environmental engineering**

Submitted by

**Eng. ALIFA NASSAN**

Supervisor

**Dr. Mohamed Dai**

**1436/2015**

