وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعـــــة القادسيـــــــة

كليـــة العلـــــــــوم

قسم علـــــوم الحياة

(((الشروط البيئية الواجب توفرها في محطات تصفية وتعقيم مياه الشرب ومدى مطابقتها لمواصفات محطة ماء جامعة القادسية)))

بحث مقدم الى كلية / قسم علوم الحياة العلوم

كجزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في علوم الحياة

من قبل الطالبـة

زهراء حسن جواد

بأشراف الدكتور

خالد وليد البيـاتي

2017م

بسم الله الرحمن الرحيـــــــــــم

(وجعلنا من الماء كل شيء حي)

صدق الله العظيم

الانبياء ٣٠

الإهداء

إلى كل الأعزاء في حياتي كل من اهتم بي ورعاني

إلى من عطفها غمرني ..... وحنانها كان عوناً لي في شق طريقي أمي

إلى الذي زرعني في الحياة ..... وسقاني من حبه وحنانه أبي

إلى كل صديق وصديقة مخلص ووفي عشت معهم ايام الدراسة

إلى كل أستاذ قادني الى الدرب المنير وأوصلني إلى طريق السعادة....

شكر وتقدير

أتقدم بشكري وتقديري وامتناني إلى الدكتور خالد وليد الرياتي

لما قدمه من جهد وتوجيه .....

وأرشدني بكل إخلاص لكي أقدم بحثي هذا .....

شكر خاص إلى كادر محطة ماء جامعة القادسية لما ابدوا لي

من مساعدة وإرشاد في إتمام هذا العمل

مع خالص امتناني إلى كل من ساهم في مساعدتي لتقديم

هذا البحث

والله ولي التوفيق

الهدف من البحث

تقييم كفاءة محطة تصفية وتعقيم المياه في جامعة القادسية ومدى مطابقة عملها بالشروط والمواصفات والقياسات الفنية العالمية

المستخلص

تم في هذا البحث تقييم لمحطة تصفية وتعقيم المياه في جامعة القادسية ومعرفة مدى مطابقتها لمواصفات القياسية العالمية وكذلك تحديد مدى مطابقة الخواص الكيميائية والفيزيائية لمياه المحطة من خلال نتائج الفحوصات المختبرية التي أجريت من قبل مختبر محطة ماء جامعة القادسية علماً ان الخواص التي تم دراستها هي:

PH الحامضيه للمشروع تتراوح بين (7,3- 7,5)

EC التوصيلية الكهربائية للمشروع تتراوح بين (600-880)

TDS المواد الصلبة الذائبة للمشروع تتراوح بين (300-440)

نسبة العكورة للمشروع تتراوح بين (28-30)

نسبة الكلور المتبقي للمشروع تتراوح بين (1,5-1,6)

وعلما ان كل هذه القيم كانت مطابقة لمواصفات المياه العراقية.

الفصل الاول

الفصل الاول

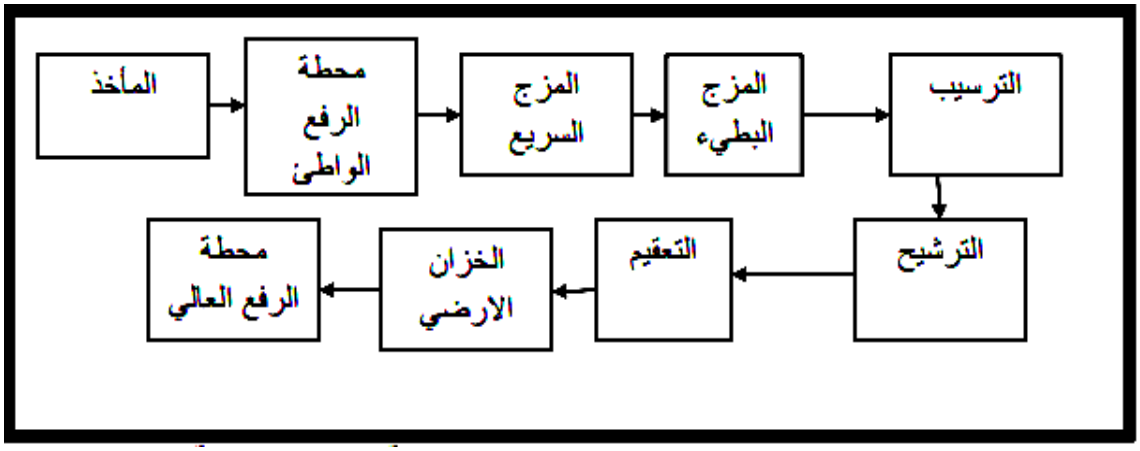
١- المقدمة:

١-١-التمهيد:

ان الغاية الاساسية من معالجة المياه هي انتاج ماء صالح للاستهلاك البشري من الناحية الكيميائية والمايكروبايولوجية,والماء المعالج يجب ان يكون خاليا من الكدرة,واللون,الرائحة , وذا طعم مقبول. قد يكون الماء المنتج ملائم للاغراض المنزلية والصناعية العامة او يمكن الحصول على معايير افضل كالمعايير المطلوبة لمراجل الضغط العالي والمعتدل,وصناعة الاغذية والمشروبات , والاغراض

الصناعية الخاصة الاخرى, تتطلب المياه السطحية بشكل عام معالجة تقليدية كاملة تتضمن التخثير,التلبيد,الترسيب,والترشيح.لازالة الكائنات الحية المرضية والمواد العالقة والتطهير لتثبيت الكائنات المرضية التي لايمكن ازالتها فيزيائيا. تتضمن مرافق محطة المعالجة التقليدية مغذيات للكيمياويات,وحوض مزج سريع ,وحوض مزج بطيء, واحواض ترسيب,ومرشحات,وخزانات للمياه المعالجة.وتتضمن مرافق التغذية الكيمياوية للخزانات ومعدات تغذية للمخثرات والمطهرات والمواد المثبتة. تتطلب نوعية المياه الخام في بعض الحالات عمليات معالجة اضافية ومرافق اضافية ايضا,فمثلا تستعمل التهوية لازالة الغازات غير المرغوب فيها بمصدر المياه,ويستعمل الفحم المنشط للسيطرة على مشاكل الرائحة والطعم في المياه بعملية الامتزاز,وكذلك للتخلص من المواد العضوية, والمواد العضوية المتطايرة,والمبيدات,واللون,والمواد المسببة للعكارة,وبعض المواد غير العضوية,مثل الرادون,وبعض المعادن الثقيلة.وتستعمل الاكسدة الكيميائية لتسهيل عمليات الترسيب ولتحسين عملية الترشيح.كما تستعمل عملية ازالة العسرة لتقليل قابلية المياه على تشكيل التكلس. عندما تكون جودة المياه الخام عالية فان عملية المعالجة بكامل اجزائها لاتكون ضرورية, ومثال ذلك فان اجزاء محطات التنقية للمياه الجوفية الضحلة يمكن ان تتضمن فقط عمليتي الترشيح والتعقيم.

تتضمن العمليات الاساسية المستخدمة في تنقية مياه الشرب والمعتمدة على معالجة المياه السطحية وبالخصوص مياه الانهار على عدة خطوات للعمليات الفيزيائية والكيميائية مبتدأ من الماخذ,ومحطات الرفع الواطئ,احواض المزج السريع التي يتم اضافة الشب فيها,احواض المزج البطيء,احواض الترسيب,احواض الترشيح,خزانات المياه الارضية التي يتم اضافة الكلور لها للتعقيم,محطات الرفع العالي كما في الشكل ادناة



(مخطط توضيحي لعمليات معالجة المياة التقليدية)

١-٢- مكونات محطات تنقية مياة الشرب:

١-٢-١-المأخذ (In take):

وهو المنشأ الذي يقع على المصدر المائي ويكون الغرض منه سحب الماء الخام من النهر بمضخات الرفع الواطئ وتربط على انابيب السحب ,في هذه المضخات مصافي لمنع دخول الاجسام الطافية الكبيرة الحجم كاكياس النايلون والقطع الخشبية الطافية اضافة الى الاسماك. ويعد هذا المنشأ من اعقد المنشأت تنفيذا ويجب ان تراعى فيه حالة المصدر المائي من حيث مستويات الماء صيفا وشتاءا ,وهناك انواع عديدة من الماخذ تختلف باختلاف المصدر المائي وهي

(ماخذ المباشر ,ماخذ الجدول,ماخذ البرج,ماخذ بئر السحب,ماخذ عائم).

١-٢-٢- محطات الرفع الواطئ(Low lift pumps):

وهي الجزء الثاني في المحطة وهي عبارة عن مضخات تقوم برفع الماء من الماخذ (المصدر المائي)لترسله الى احواض المزج السريعة وسعة هذه المضخات يجب ان تكون مناسبة لتجهيز الماء الخام الى المحطة وبكمية تزيد قليلا عن معدل الاستهلاك اليومي في نهاية فترة التصميمية.

١-٢-٣- الترسيب(Sedimentation):

وهو من اهم العمليات المعالجة,حيث يتم خلالها ترسيب الجزئيات بعد عمليتي التخثير والتلبيد. وتحوي جميع احواض الترسيب ذات التدفق المستمر عادة على معدات ميكانيكية لازالة الرواسب بصورة مستمرة

١-٣-انواع الترسيب:

١- الترسيب الطبيعي:

هو الترسيب بدون استعمال مواد كيميائية مجلطة ويتوقف الترسيب الطبيعى على قابلية تحرك المواد العالقة إلى الأسفل بسرعة كما يتوقف على حجمها وقلتها ونوعها وشكلها ودرجة إنسياب الماء ودرجة الحرارة وترسب المواد العالقة والأنهار طبيعيا ، وقد وجد أن هذه الطريقة (الترسيب الطبيعى) تأخذ مساحات كبيرة نظرا لمعدلاتها البطيئة وعادة يكون المتخلف من المواد العالقة ٥٠ % بعد أكثر من ٨ ساعات ترسيب وتشمل على عدة أنواع منها المستطيل ذات الميول ومنها الدائرى ويعمل على الترسيب بكفاءة أعلى ومنها ذو الزحافة للتنظيف الميكانيكى.

وتنقسم أحواض الترسيب إلى نوعين رئيسيين بالنسبة لاتجاه سير المياه فى الحوض وبالنسبة لمسقطها الأفقى:

أ- احواض الترسيب المستطيلة ذات التصرف الأفقى:

وهذه الأحواض تعتبر من أحسن الأحواض للترسيب الطبيعى وفيها تسير المياه أفقيا بسرعة لا تصل إلى الحد الذى يعوق عملية الترسيب على أن تكون هذه السرعة منتظمة فى الحوض.

ب-أحواض الترسيب الدائرية ذات التصرف القطرى:

وفى هذه الأحواض تدخل المياه فى ماسورة حتى محور الحوض لتنتهى فى بئر تخرج منه المياه لتسير فى اتجاه قطرى .

٢- الترسيب باستخدام المواد الكيميائية المجلطة:

لما كانت سرعة ترسيب الحبيبات الدقيقة فى الماء تأخذ وقتا طويلا جدا حتى ترسب إلى قاع حوض الترسيب الطبيعى كما أن كفاءة أحواض الترسيب الطبيعى لاتتعدى ٨٠ % من كمية المياه العالقة لذلك نلجأ إلى إضافة المواد الكيماوية المجلطة إلى المياه بغرض تجميع الحبيبات الصغيرة فى حبيبات أكبر حجما أو من ثم أسهل ترسيبا . ولقد وجد أنه عند إضافة بعض المواد الكيماوية إلى الماء تتكون ندف هلامية الشكل ولزجة وتأخذ فى الهبوط إلى

أسفل وفى أثناء هبوطها تجذب إلى سطحها المواد العالقة الدقيقة فتهبط معها مما يعطى نتائج جيدة لعملية الترسيب بعد فترة وجيزة . وهذه العملية تعرف بالترويب أو التجلط كما تعرف المواد الكيماوية بالمروبات أو المجلطات .

وأهم الكيماويات المستعملة لهذا الغرض هى:
أ – كبريتات الألومنيوم المائية (الشبة)
ب – كبريتات الحديدوز.
ج – كبريتات الحديديك.
د – كلوريد الحديديك.
إلا أن كبريتات الألومنيوم هى أكثر هذه المواد استعمالا إذ أنها أرخص هذه المواد وأكثرها تواجدا وانتشارا فى الطبيعة.
وتتفاعل الشبة مع المواد العالقة ينتج أيدروكسيد الألومنيوم الجيلاتينى القوام والهلامى الشكل الذى يقوم بتجميع المواد العالقة فى المياه حيث يكبر حجمها ويسهل ترسيبها.

احواض المزج(Baths blending):

عند استخدام المواد الكيميائية المجلطة لتحسين خواص أحواض الترسيب يجب أن يتبعها أحواض المزج السريع ومنه يتم مزج الماء مع المادة الكيميائية المجلطة سواء كانت على هيئة محلول أو بودرة وهناك طرق كثيرة لعملية المزج منها أن يوضع المحلول فى الماء.
مع وجود حواجز فى القناة لتغيير إتجاه سير المياه والمساعدة على خلطها كما يمكن إجراء عملية الخلط فى أحواض خاصة أو عمل اختناق فى مواسير المياه وتحقن المادة فى نقطة الاختناق.

احواض الترويب:

بعد إذابة وخلط المادة المروب المجلطة بالمياه العكرة يلزم تحريك الماء حركة بطيئة فى أحواض الترويب لغرض تجميع ذرات المواد العالقة بالالتصاق ليسهل ترسيبها وبما أن هذه الذرات تحمل شحنات كهربائية أما موجبة وأما سالبة فلذلك تتجاذب الشحنات غير المتجانسة وتزيد قوة الشحنة وكذلك تزيد قوة جاذبيتها للذرات الصغيرة فتكون كتلا متعادلة الشحنات فيسهل ترميمها . ولتجنب تفكك هذه الكتل يتحتم أن تكون حركة الترويب

بطيئة نوعا وتتراوح سرعة طرف أذرع قلابات الترويب بين ٥ ، ٧ أمتار فى الدقيقة وتتراوح مدة الترويب بين ١٥ ، ٢٥ دقيقة تخرج المياه بعد ذلك صالحة للترسيب السريع.

وتوجد أحيانا أحواض الترويب فى مدخل أحواض الترويق (الترسيب) أو الترسيب منفصلة عنها أو توضع بداخلها إذا كانت مستديرة والغرض من ذلك هو تفادى تكسير الندف وبحيث ألا تزيد سرعة الماء وبه الندف المار إلى أحواض الترسيب عن ٠,١٠ متر فى الثانية حتى لا يتفكك هذا الندف قبل ترسيبها ، ويجب أن يصمم حجمه بحيث يعتبر مدة البقاء ٣٠ دقيقة.

ويمتاز حوض الترويق عن الأحواض سالفة الذكر بأنه مزود بجهاز ميكانيكى لتنظيفه بواسطة مجموعة من الأمشاط الحديدية أو المصنوعة من المطاط ومحملة على أذرع متصلة بجهاز يدور حول محور رأسى بواسطة محرك كهربائى مركب فوق الكوبرى ويعرف بالزحافة.

وتتراوح مدة مكث الماء فى مثل هذه الأحواض بين ٢٠ ، ٣٠ دقيقة تليها أحواض ترسيب عادية أما عمليات المياه الحديثة فيكتفى بالأحواض الميكانيكية فتمر منها المياه مباشرة إلى المرشحات وفى هذه الحالة تكون مدة مكث المياه من ٤ إلى ٥ ساعات.

أحواض ترويق مع الترويب أو المروق:

وهى عبارة عن أحواض ترويق يضاف إلى كل منها حوض للترويب بغرفة واحدة أو أكثر فتدخل المياه فى أحواض الترويب أولا ، وهى السابق شرحها تم تخرج منها إلى أحواض الترويق لترسيب المياه ويضع حوض الترويب أحيانا فى وسط حوض الترويق إذا كان الأخير دائريا والمياه بعد مرورها بالخلاط حيث يضاف إليها الشبة تدخل فى أسفل منتصف الحوض صاعدة إلى حوض الترويب المعدنى الموجود فى وسط حوض الترويق وبه زحافة مثبت بها أمشاط لكسح الرواسب وأذرع رأسية تتحرك مع الزحافة حركة بطيئة وبأعلى الحوض كوبرى معلق به أذرع رأسية تلف باستمرار فى اتجاه عكسى للزحافة لغرض الترويب ويديرها محرك كهربائى خاص بها.

-أحواض ترويق سريعة:

وهى عبارة عن أحواض ترسيب ميكانيكية بها غرفة فى وسطها لخلط الكيماويات مع الماء وإثارة الرواسب بصفة مستمرة وتكوين طبقة منها كالمصيدة الشبكة ويمر خلالها الماء فيتحرك رواسبه ويخرج صاعدا إلى

الهدار بأعلى الحوض ثم إلى ماسورة المخرج ويسمى هذا النوع بالأحواض ذات الرواسب المثارة .

خطوات معالجة المياة في محطات التنقية:

مجموعه من العمليات يتم من خلالها سحب المياه الى بئر التوزيع

بئر التوزيع:

يقوم بتوزيع المياه الى المروقات
يتم حقن الكلور الابتدائى في بئر التوزيع

المروقات:

وهى مقسمه الى جزئين
أ- مرحله التنديف (وهو الاطار الداخلى للمروق)
ب- مرحله الترسيب (وهو الاطار الخارجى للمروق)
ويتم اضافه الشبه فى المروقات

المرشحات:

ويتم من خلالها فلتره او (ترشيح) المياه من المواد العالقه بها سواء كانت طحالب او طمى او اى مواد اخرى.

خزان التحضير:

ويتم من خلاله حقن الكلور الثانوى في الخزان التحضيرى
وهى اخر مرحله فى عمليه التنقيه حيث يتم من خلالها طرد المياه النقيه (المرشحه) للمستهلكين.

الكلور

-يعتبر من اهم الانظمه الموجوده في محطات المعالجه وبدون الكلور يعتبر عمليه التنقيه غير مفيده.
والكلور عباره عن غاز سام يتم تنقيه المياه من خلاله

- انظمه الكلور:

تتكون انظمه الكلور من:

اسطوانات مملؤه بالكلور - اجهزه حقن - سخانات
-من الصعب حقن الكلور فى المياه العكره مباشرتا لانه غاز.
- تعتمد اجهزه الحقن على التفريغ او عمل (vacuum).
- السخانات مهمتها تحويل الكلور من الحاله السائله الى الغاز وخصوصا فى فصل الشتاء.

المعالجة الابتدائية:
اضافة كلور اولي في حالة توالد حيوي وبالذات التكاثر الطحلبي الذي يولد رائحة وطعم غير مستحب في الماء وغير مستحب في الماء ويعيق عملية الترشيح إذ انه يعمل على سد المسامات في وسط الترشيح.

الترويق:
يتم الترويق في احواض كبيرة تسمى احواض الترسيب حيث تتم بها خطوات الترويق ولكن في مناطق مختلفة للحوض الواحد وباستخدام نظم ميكانيكية خاصة للحصول على كفاءة أعلى وتصرف أكبر (ترويق عالي السرعة) وتكاليف أقل وفي كل انواع المروقات يتم خلط المواد الكيميائية (المحسوبة بواسطة المعمل) مع الماءالخام وتكوين الندف عن طريق عمليتين مميزتين ومتداخلتين هما:

١. مزج المروبات (الكيماويات) (المزج السريع) وذلك لتوزيع المادة الكيميائية في الوسط المائي وبدء التفاعل بينها وبين مسببات العكارة.
٢. تحريك بطئ للماء لتكوين الندف (المزج البطيء) واكمال التفاعل الكيميائي لفصل المواد العالقة وتلاحم الندف للحصول على حجم أكبر يسمح بالترسيب.

تعطى المياه فترة لتبقى في المروق تمكن من ترسيب الندف الى قاع المروق ومن ثم التخلص منها بصفة دورية وذلك بفتح المحابس الخاصة بالرواسب (Sludge) وكسحها ميكانيكيا بواسطة كباري متحركة ذات هيكل معدني تعمل على كسح الرواسب والتخلص منها وذلك مع تحريك الكبري على عجل أعلى المروق.

العوامل المؤثرة على عملية الترويق:

أ. نوع وشكل وتصميم وحجم حوض الترسيب.
ب. التصريف الافقي.
ت. زمن مكث الماء في حوض الترسيب.
ث. المساحة والعمق.
ج. التحميل السطحي.
ح. سرعة التنديف ونوعية دخول المياه وخروجها من حوض الترسيب.
وتعتبر المروقات الخطوة الأولى في محطات المعالجة ،، ومنها المروقات التي تستخدم مواد مرسبة ، والمروقات الصفائحية التي تستخدم للجريان البسيط نوعا ما ..

كما أن المروقات التي تستخدم مادة الكلس المطفأ (الجير) تستخدم لإزالة العسر . إن حجم المروق يتعلق بطبيعة وجودة المياه والكيماويات المستخدمة وطريقة معادلة الرقم الهيدروجيني ..

تدخل المياه العسرة إلى قسم الخلط البطيء في المروق حيث يتم إضافة الكلس الرائب وتضاف أيضا مواد ضبط الرقم الهيدروجيني عند الحاجة ، بالإضافة إلى البوليمر في أحيان كثيرة لزيادة فعالية الترسيب للمواد المتجمعة والعالقة .. ثم تنتقل المياه إلى حجرة الترسيب حيث تترسب المواد المتجمعة والعالقة إلى قاع المروق ، تسحب المواد المترسبة من القاع بواسطة مضخة أو بالثقالة إلى حوض تجميع لترحيلها ، والمياه الرائقة تنتقل إلى مرحلة الفلترة ..

في المروقات الصفائحية يختلف تصميم حجرة الترسيب بحيث يكون هناك حجرة خارجية للخلط البطيء وحجرة أخرى للخلط السريع ومن ثم تمر المياه عبر صفائح لزيادة فعالية الترسيب

<u>الترشيح Filtration:</u>

تعقب عملية الترويق في تسلسل عمليات المعالجة وهو إزالة الجسيمات الدقيقة والشوائب المعلقة وغالبية الكائنات الحية التي لم تترسب في أحواض الترسيب. وتزال المواد العالقة عند مرور المياه خلال طبقة من مادة حبيبية تسمى الوسط الترشيحي وهي عادة من الرمل.
يعتمد الترشيح اساسا على مجموعة من عمليات فيزيائية (طبيعية) وكيميائية معقدة وأهمها عمليةالامتزاز (Adsorption) ففي أثناء مرور المياه خلال

طبقة الترشيح تتلامس الجسيمات الدقيقة والمعلقة وتمتز على سطح حبيبات الترشيح الغروية او اي مادة سبق ترسيبها بين حبيبات الرمل ولذلك من المهم الترويق الكيميائي الجيد حيث ان الترويب الضعيف يقلل كفاءة الترشيح.

تلوث المياه :

تلوث كيميائي

وهو يكسب المياه رائحة ومذاق غير مستحب ويسبب مشاكل كبيرة جدا ومن الممكن ان يسبب تسمما اذا صرفت عناصر سامة خلال الماء.

تلوث جرثومي:

قد تكتسب المياه أعداد هائلة من الجراثيم المسببة للأمراض.

الصفات التي يعطيها االتلوث للماء

١. العكارة
٢. الطعم والرائحة
٣. اللون
٤. مركبات سامة وضارة بالصحة
٥. التآكل
٦. تغير الاس الهيدروجيني pH

ولما كان الاحتياج من الماء يتطلب مواصفات معينة لذا كان لزاما معالجة المياه وفحصها الدقيق والمستمر كيميائيا وأحيائيا لتطابق المواصفات المطلوبة.

المواد الكيميائية المستخدمة فى معالجة المياه:

أكثر المواد الكيميائية المستخدمة في عملية معالجة المياه السطحية شيوعا ,هي المواد المخثرة والمعقمات.وتستعمل المواد الكيميائية أيضا في محطات معالجة المياه السطحية في عمليات الأكسدة,والتحكم ,معايرة الأس الهدروجيني,وإزالة العسرة والتحكم بالطعم والرائحة,وعمليات إزالة الحديدوالمنغنيز,وازالة المواد العضوية وغير العضوية,بالاضافة الى عملية الفلورة.تستخدم المواد المخثرة في تكييف الماء من اجل ازالة الجسيمات بشكل

فعال ,من خلال عمليتي الترسيب والترشيح,ولتحقيق ذلك يجب اضافة مادة المخثرة اولية ككبريتات الالمنيوم وكبريتات الحديدعلى حوض المزج السريع.وتستعمل المخثرات المساعدة مثل البوليمرات احيانا لدعم المخثرات الاولية عند نقاط مختلفة بين حوض المزج السريع والمرشحات.

تستعمل المخثرات من اجل تعطيل الكائنات المرضية التي لايمكن ازالتها فيزيائيا خلال عملية الترسيب والترشيح ,ويعتبر الكلور والكلور امين وثاني اوكسيد الكاربون من المطهرات الاكثر شيوعاعلى الرغم من تسارع الاهتمام بالاوزون والاشعة فوق البنفسجية.تستعمل المؤكسدات للسيطرة على الطعم والرائحة وازالة الحديد والمنغنيز ,والكبريت ,وازالة الموادالعضوية الصناعية مثل المبيدات,وتتضمن المؤكسدات المستعملة لمعالجة المياه, الكلور والكلور امين ,وثاني اوكسيد الكلور ,وبرمنغنات البوتاسيوم,والاوكسجين,والاوزون , ويتحدد نوع المؤكسد المستعمل على وجه الخصوص بحسب نوع الملوث الموجود,ونوع المياه الخام ,والاعتبارات المحلية.يمكن ان تسبب المياه العسرة في تشكيل التكلس نتيجة لارتفاع نسبة المواد الصلبة الذائبة فيها مثلا الكالسيوم والمغنيسيوم ,وفي هذه الحالات تتضمن عملية ازالة العسرة اضافة الجير لخفض قابلية تشكل الكلس في المياه.يستعمل الامتزاز الكربوني ايضا لازالة المواد العضوية التي من الممكن ان تسبب مشاكل الطعم والرائحة وتشكل المواد العضوية المهلجنة الكلية ,ويستعمل الكربون المنشط الذي يكون اما على شكل مسحوق او حبيبات لامتزاز المواد العضوية.

اما الفلورة فهي اضافة الفلوريد للمياه على شكل فلوريد الصوديوم او فلوريد سيليكات الصوديوم كلاهما على شكل مسحوق ,او حامض الفلوسليسليك المائي للتوصل الى المستوى المطلوب من الفلوريد في مياه الشرب,ويتم اضافة الفلوريد لمياه الشرب للمساعدة على تقليل مشاكل الاسنان عن المستهلكين.

المواصفات العراقية لمياه الشرب:

الجدول التالي يبين مقاييس مياه الشرب للمواصفات العراقية رقم (١٩٧٤/٤١٧) وتشمل الحدود العليا المقبول والمسموح بهما لكل من المواصفات الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية.

جدول رقم (١)

الخصائص	الحد الاقصى المسموح به

اللون, وحدات اللون	١٠ وحدات
العكورة (الكدرة) N.T.U	5
الطعم	مقبول
الرائحة	مقبول
الاس الهيدروجيني PH	8,5-6,5
الكالسيوم (ca) \l mg	150
المغنيسيوم(mg) \l mg	100
الكلوريد (Cl) \l mg	350
العسرة الكلية محسوب كـ CaCO3 \l mg	500
المواد الصلبة الذائبة T.D.S \l mg	1000
الحديد(Fe) \l mg	0.3
النترات (NO3) \l mg	50
الالمنيوم (Al) \l mg	0.2
التوصيلية الكهربائية(EC) cm\s ᴍ	2000
العدد الاحتمالي للأي كولاي 44l مº	0
العدد الاحتمالي للكوليفورم 37مº	9.2
فائض الكلور الحر (عند نهاية الشبكة) mg\l chlorine	يتم اضافة mg\l (2-5) من الكلور لفترة تماس لاتقل عن 30 دقيقة من اضافة الكلور للمياه في ابعد نقطة في شبكة التوزيع حاوية على فائض الكلور الحر لايقل عن 0,3mg\l

الفصل الثاني
وصف محطة ماء جامعة القادسية وعملها

الفصل الثاني

٢- وصف محطة ماء جامعة القادسية:

تم استحداث الوحدة في ٢٠٠٩/٥/١٣ لترتبط بقسم الشؤون الهندسية وبالتعاون مع قسم البيئة في كلية العلوم حيث تم تشكيل لجنة من الأساتذة المتخصصين للأشراف على عمل المشروع من حيث أجراء الفحوصات اليومية للماء الخارج من المشروع بعد عملية التنقية.

ويتلخص عمل المحطة بتشغيل مشروع ماء الجامعة بالطرق العلمية الحديثة وفقا للقياسات المعمول بها عالميا لغرض ايصال الماء الصالح للشرب لكليات واقسام الجامعة.

٢-١-المبدأ العام لعمل محطة ماء جامعة القادسية:

تعمل المحطة بسعة ٥٠م٣/ساعة ويتلخص عملها بالنقاط التالية:

١-رفع المياه من المأخذ باستخدام مضخات الضغط المنخفض:

تعتمد محطات تصفية المياه السطحية على الانهار وفروعها لسحب المياه منها عن طريق المأخذ الذي يوصل المياه من النهر الى مضخات السحب (خط السحب) والتي بدورها تضخ الماء الخام من خلال الخط الناقل الذي يربط محطة السحب بمحطة التنقية (الوحدة المجمعة).

٢-الترسيب:

تتم هذه العملية بخزان الترسيب وتضاف جرعة الكلور المبدئي ومحلول الشب في البداية دخول الماء الى خزان الترسيب وتتم عملية الخلط والترويب بواسطة خلاط كهربائي ويعتمد دور الشب الاساسي على التفاعل مع الماء مكون راسب ابيض جيلاتيني على هيئة ندف معلقة.

هذه الندف تجتذب اليها حبيبات الطمي والطحالب الميتة بفعل الكلور وعندما يصل وزن الندفة الى نقطة معينة (كثافتها أكبر من كثافة الماء) وتبدأ بالترسيب في قاع الخزان .

٣-الترشيح:

وهي العملية التي يتم فيها أزالة المواد العالقة وذلك بأمرار الماء خلال وسط مسامي مثل الرمل وهذه العملية تحدث بصورة طبيعية في طبقات الارض عندما تترسب مياه الأنهار الى باطن الارض . لذلك تكون نسبة العكر قليلة جداً أو معدومة في المياه الجوفية مقارنةً بالمياه السطحية (الأنهار والبحيرات).تستخدم عملية الترشيح أيضاً في أزالة الرواسب المتبقية بعد عملية الترسيب في عمليات المعالجة الكيميائية مثل الترسيب والترويب . تعد أزالة المواد العالقة من مياه الشرب ضرورية لحماية الصحة العامة من ناحية ولمنع حدوث مشاكل تشغيلية في شبكة التوزيع من الناحية الأخرى فقد تعمل هذه المواد على حماية الأحياء الدقيقة من أثر المادة المطهرة

،كما انها قد تتفاعل كيميائياً مع المادة المطهرة مما يقلل من نسبة فعاليتها على الأحياء الدقيقة . وقد تترسب المواد العالقة في بعض أجزاء شبكة التوزيع مما قد يتسبب بنمو البكتريا وتغير رائحة المياه وطعمها ولونها.

تتم عملية الترشيح داخل المرشح (فلتر ضغط)الذي يتكون من ثلاثة أجزاء رئيسية :

الجزء العلوي والذي يحوي الوسط الترشيحي، والمنطقة الوسطية التي تثبت عليها النوزلات وتحمل الوسط الترشيحي (الرمل) ونظام التصريف السفلي الذي يعمل على تجميع المياه المرشحة وتوزيع مياه الغسيل عند أجراء عملية الغسل العكسي للمرشح .

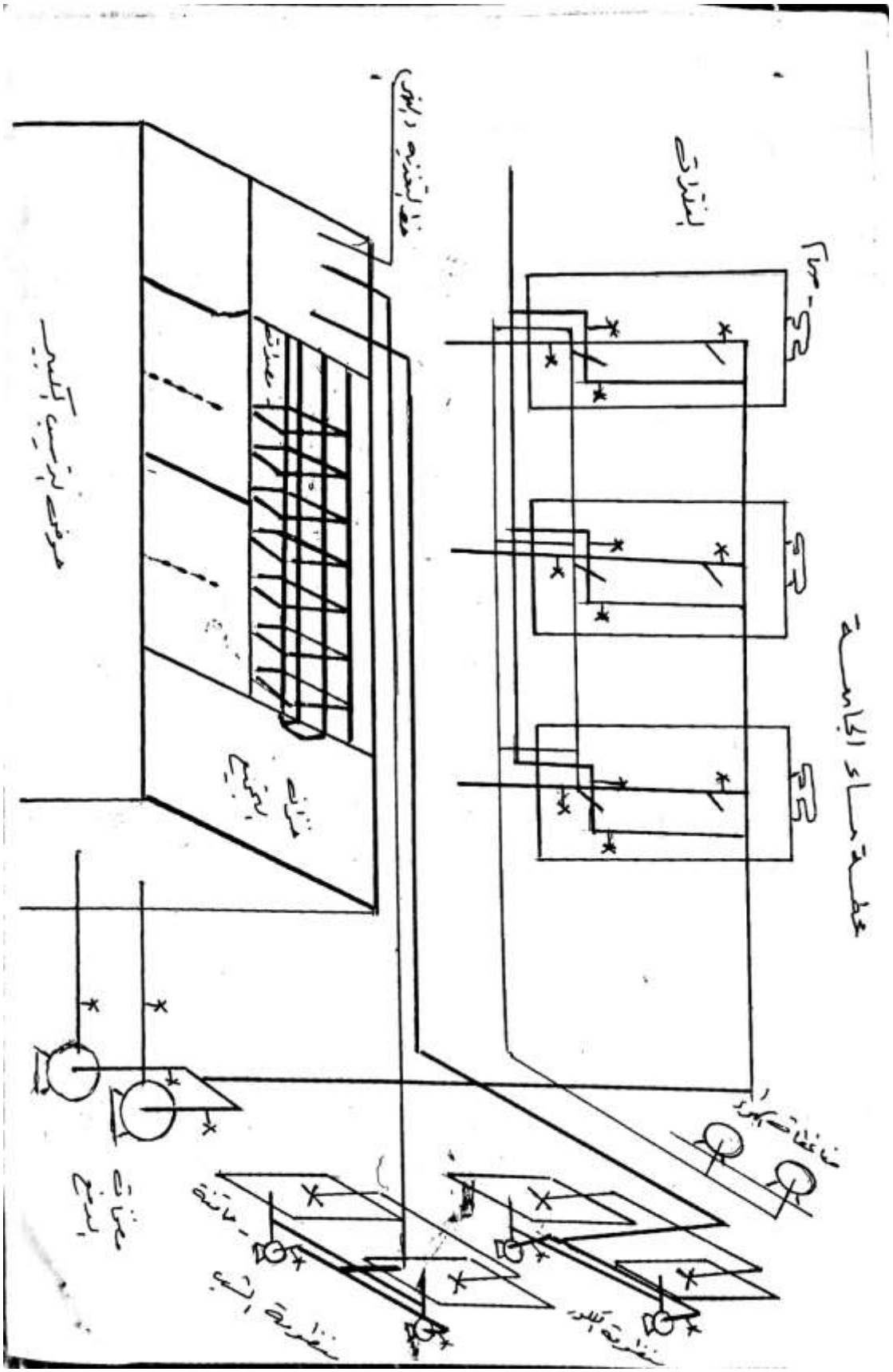
أما وسط الترشيح فهو عبارة عن طبقة من رمل السيلكون وحصى مدرج .عند مرور المياه خلال الوسط الترشيحي تلتصق المواد بجدران حبيبات الوسط ، ومع أستمرار عملية الترشيح تضيق فجوات الوسط للمياه بحيث يصبح المرشح قليل الكفاءة وعند ذلك يجب أيقاف عملية الترشيح وغسل المرشح لتنظيف الفجوات من الرواسب ويتم في عملية الغسيل ضخ ماء نظيف بضغط عالي من أسفل المرشح عبر نظام التصريف السفلي وينتج عنه تمدد الوسط وتحرك الحبيبات واصطدام بعضها مع البعض، وبذلك يتم تنظيفها مما علق بها من رواسب وتندفع هذه الرواسب مع مياه الغسيل التي تتجمع في أنبوب تصريف الى الساقية وتستمر هذه العملية لمدة خمس دقائق وبعدها يكون المرشح جاهز للعمل .

٤- التعقيم :

يتم تعقيم المياه بمادة الكلور الذي يستخدم بشكل هايبو كلورات الصوديوم .وهو على هيئة محلول يستخدم في تعقيم المياه في المنشأت الصغيرة للتزود بالمياه نظراً لسهولة أستخدامه بالمقارنة مع طرق التعقيم الأخرى حيث تكون نسبة الكلور المضافة الى مياه الشرب (٠.٦-١) ملغم /لتر ويقاس تركيزه في مياه الشرب بعد ٣٠-٤٥ دقيقة ، اذا كانت النسبة بين (٠,٦-٤,٠) فهذا دليل على تعقيم المياه كما يوجد العديد من الطرق الأقل استخداما في عمليات تطهير المياه بأستخدام الأوزون أو اليود والبروم أو الأشعة فوق البنفسجية وهي طرق أكثر تكلفة من أستخدام الكلور .

للكلور أربعة ادوار رئيسية في حالة استخدامه لمعالجة مياه الشرب وهي :

١- أزالة المواد غير مرغوبة في المياه بواسطة الاكسدة .
٢- حماية متواصلة للمياه في شبكات التوزيع .
٣- تعقيم فعال في حالة حصول تلوث طارئ .
٤- مراقبة مستمرة لتلوث المياه من خلال مراقبة مدى استهلاك الكلور.



مخطط يوضح محطة ماء جامعة القادسية

اجزاء محطة ماء جامعة القادسية:

١- ضاغطات الهواء..

٢- فلاتر التصفية..

٣- منظومة الكلور..

٤- منظومة الشب..

٥- مضخات الدفع...

٦-حوض الترسيب الكبير..

انواع الفحوصات:

الفحوصات الكيمياوية والفيزياوية والبايولوجية ...

أولا: الفحوصات الكيمياوية والفيزياوية وتشمل:

١-فحص الكلور: يتم اجراء فحص الكلور بواسطة استخدام جهاز فحص الكلور والذي يقيس نسبة الكلور الحر المتبقي في الماء علما ان الحدود المسموح بها للكلور في الماء هي(١،٥ ملغم/لتر).

٢- فحص العكورة: ويتم بواسطة جهاز (turb.meter) وهو جهاز فحص عكورة الماء علما ان الحدود المسموح بها للعكورة هي (5NTU).

٣-التوصيلية الكهربائية .Ec : الجهاز المستخدم هو جهاز ثلاثي يقيس التوصيلية الكهربائية ونسبة الاملاح ودرجة الحراراة ويسمى الجهاز
Ec.TDS.TEMP.METER والحد المسموح بة من التوصيلية الكهربائية للمياه هي 1500 مايكروسيمنز.

٤-نسبة الاملاح الذائبة .TDS تقاس بالجهاز السابق والحد المسموح بة 750 mg\l

٥-درة الحموضة(PH): يتم فحصها بواسطة جهاز PH meter وهو جهاز لوني تتراوح قياساته بين (٤-١٠) والحد المسموح بة من درجة الحموضة (8.5-6.5).

ثانيا: الفحوصات البايولوجية:

يتم تحضير الاوساط الزرعية الخاصة بالفحوصات البايولوجية داخل مختبر وحدة البيئة في كلية العلوم وهذه الاوساط هي:

١- Salmonella shigella agar (s.s.agar)

وهذا الوسط الخاص بفحص نوعين من البكتريا هي (shigella)و (S.typha)والمسببة لمرض التايفوئيد والاسهال الدايزنيزي.

٢- Eiosen Mathelin blue (E.M.B)

والخاص بالكشف عن بكتريا(E.coli) المسببة لمرض الاسهال.

٣- (T.C.B.S) والخاص بفحص البكتريا المسببة لمرض للكوليرا بعد صب الاطباق وتحضيرها داخل المختبريتم زراعة (١ مل) في كل طبق من الاوساط الزرعية وبواقع ٣ مكررات لكل عينة من عينات الماء التي تم جمعها ثم تحفظ بالحاظنة لمدة ٢٤-٨٤ ساعة حتى تظهر نتائج الفحص البايلوجي.

يتم فحص الاطباق داخل مختبر وحدة ابحاث البيئة والوقاية من التلوث واجراء الاختبارات الازمة لتشخيصها ثم تثبت النتائج في سجل المتابعة اليومي الخاص بالماء المستعمل داخل الحرم الجامعي.

نتائج الفحوصات الكيميائية والفيزيائية للعينات في محطة ماء جامعة القادسية لمياه الشرب :

جدول رقم(2)

اليوم والتاريخ	نسبة الكلور التبقي	نسبة العكورة للمشروع	TDS للمشروع	EC للمشروع	PH اللمشروع
الاحد١٥/٤/٢٠١٦	1.7	2.3	470	940	7.3
الاثنين ١٦/٤/٢٠١٦	1.9	2.4	480	960	7.3
الثلاثاء ١٧/٤/٢٠١٦	1.4	1.7	480	960	7.5
الاربعاء ١٨/٤/٢٠١٦	1.7	4.7	480	960	7.5
الخميس ١٩/٤/٢٠١٦	1.6	1.3	440	880	7.3
الاحد ٢٢/٤/٢٠١٦	1.5	4.3	300	600	7.5
الاثنين ٢٣/٤/٢٠١٦	1.7	2.1	410	820	7.5
الثلاثاء ٢٤/٤/٢٠١٦	1.5	3.4	440	890	7.4
الاربعاء٢٥/٤/٢٠١٦	1.6	2.5	420	840	7.2
الخميس ٢٦/٤/٢٠١٦	1.7	1.9	430	860	7.4

الفصل الثالث
النتائج و المناقشة

الفصل الثالث

الخواص الكيميائية والفيزيائية للمياه المعالجة في محطة جامعة القادسية :

١ـ العكورة :

تعد العكورة تعبيراً جيداً عن مدى ودرجة ونقاوة المياه العذبة فالعكورة هي مقياس لمرور الضوء خلال الماء ويستخدم كأختيار لقياس مدى جودة المياه بالنسبة للمواد الغروية العالقة .وعموماً فأنه لاتوجد علاقة بين العكورة

وتركيز المواد العالقة في المياه الغير معالجة ولكن تتوقف درجة العكورة على كمية المواد العالقة ونوعها ولونها ودقة حبيباتها . وغالباً تقاس العكورة لمياه الشرب كأختبار سريع لجودة المياه المعالجة ومدى احتوائها على مواد غروية أو مواد عالقة وتحدد العكورة مدى صلاحية المياه للمعالجة وللاستعمالات المنزلية حيث ان المواد الخالية من المواد الغروية العالقة تكون أكثر قبولاً للمستهلك . وعلما ان قيم العكورة تراوحت من (١،٣- ٤،٣) وان الحد الاعلى لمواصفات العكورة هي (٥) لذلك فان العينات تعتبر مطابقة للمواصفات العراقية.

٢- التوصيلية الكهربائية(EC):

تعتبر من خصائص المياه التي ليس لها التاثير المباشر على مياه الشرب حيث انها تبين كمية الاملاح الموصلة الموجودة في المياه ومقارنتها مع المواصفات العراقية والعالمية وتراوحت نسبة الEC بين (600-880) علما ان الحد الاعلى لمواصفات التوصيلية الكهربائية هي (2000) لذلك فانها مطابقة للمواصفات العراقية.

٣- PH الحامضية :

ان قيم الphتراوحت بين (7,3-7,5) وهي مطابقة للمواصفات العراقية التي تراوحت نسبةال ph فيها بين (6,5-8,5) وهي ليس لها تأثير كبير على خصائص المياه الاخرى

٤- الكلور:

تعتبر من خصائص المهمة التي يجب ان تتوفر في مياه الشرب وان كمية الكلور التي يجب ان تكون في مياه الشرب حسب المواصفات العراقية هي بين(2-5) ppmبالنسبة للكلور المضاف الى الماء لضمان وصوله للمناطق البعيدة وضمان قتل الجراثيم الداخلة نتيجة الكسر و النضح للانابيب المياه المارة في المناطق.علماً أن الكلور الحر في المحطات العراقية هو لا يقل عن (0.3mg) بينما نسبة الكلور المتبقي في محطة جامعة القادسية هي بين (1،5) و (1،6) وهذه مطابقة للمواصفات العراقية .

٥- TDS : تراوحت نسبة المواد الصلبة الذائبة بين (300-440) والحد الاعلى لل TDSحسب المواصفات العراقية هي 1000 فهي مطابقة للمواصفات العراقية.

علما ان جميع القيم التي ظهرت كلها مطابقة للمواصفات العراقية العالمية وبذلك فان محطة ماء جامعة القادسية مطابقة للمواصفات والقياسات الفنية العالمية.

المصادر

١-الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ٢٠٠٠ المواصفات القياسية لمياه الشرب.

٢- محمد بهاء، زينب ، سنة (٢٠٠٢) (تقييم واقع الحال لاحد مشاريع تجهيز مياه الشرب في شركة حطين العامة ، رسالة ماجستير ،بأشراف آ.د.عدنان السماوي .

٣-منظمة الصحة العالمية ، ١٩٩٣،دليل وجود مياه الشرب ، نشرة صادرة عن منظمة اليونسكو ، مجلد رقم ٣ .

٤- عامر، محمد ،سنة ٢٠٠٦، تقييم أداء مشروع ماء الكرامة لمعالجة مياه الشرب ،مشروع مقدم الى قسم هندسة البناء والانشاءات .

٥- De Zuane, J,Wiley&Sons, lnc, 1997,Handbook of Drinking Water Quality . Second Edition .

٦- J.Mcghee,steel and Terence,Water supply sewerage E.W.